

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA  
SCUOLA DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE  
IN SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI

<b>Università</b>	Università degli Studi di GENOVA
<b>Classe</b>	LM-53 - Classe delle lauree magistrali in SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI
<b>corso di Laurea Magistrale in</b>	Scienza e Ingegneria dei Materiali
<b>Indirizzo internet</b>	<a href="http://www.Scienzadeimateriali.unige.it/">http://www.Scienzadeimateriali.unige.it/</a>
<b>Dipartimento di riferimento</b>	DCCI oltre a DIFI e DICCA
<b>SCUOLA di riferimento</b>	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
<b>altra SCUOLA</b>	POLITECNICA
<b>Sede amministrativa</b>	GENOVA (GE)

***Art. 1 Premessa e ambito di competenza***

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto ed al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali, ai sensi dell'art. 18, comma 3, del Regolamento Didattico di Ateneo, è deliberato, a maggioranza dei componenti, dalla competente struttura didattica (attualmente CCS in Scienza dei Materiali) e sottoposto all'approvazione dei Dipartimenti interessati, sentita la Scuola di Scienze MFN, in conformità con l'ordinamento didattico vigente.

***Art. 2 Requisiti di ammissione***

Per iscriversi alla laurea magistrale è necessario avere conseguito una laurea in Italia (laurea triennale ex DM 509 o 270; laurea specialistica o magistrale a ciclo unico ex DM 509 o 270; laurea di 4, 5 o 6 anni del vecchio ordinamento) o un titolo estero considerato idoneo.

Per essere ammessi, sarà inoltre necessario dimostrare il possesso simultaneo dei seguenti requisiti curriculari:

1) almeno 70 CFU nei seguenti settori:

FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/07, CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/06, CHIM/07, CHIM/12, ICAR/08, ING-IND/06, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/16, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/27, ING-IND/31, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/06, ING-INF/07, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08;

2) Tra i 70 CFU di cui sopra:

- almeno 12 in settori MAT e
- almeno 12 in settori FIS e
- almeno 6 in settori CHIM.

Per essere ammessi, sarà inoltre necessario possedere una adeguata preparazione individuale, come richiesto dalla legge (Art. 6, comma 2 del DM 270/04).

Coloro che intendono richiedere l'ammissione devono inviare la documentazione richiesta nelle forme, nei tempi e nei modi stabiliti dalla Scuola di Scienze MFN e resi noti con il Manifesto degli Studi al fine di permettere la valutazione dei requisiti curriculari e la verifica dell'adeguata preparazione.

### **Requisiti curriculari:**

Nel caso di lauree italiane ottenute con ordinamenti che non prevedono crediti, o di titoli di studio ottenuti all'estero, il CCS attribuirà a ciascuna attività formativa acquisita un settore scientifico-disciplinare ed un valore in CFU.

I crediti possono essere stati ottenuti anche attraverso la frequenza di più Corsi di Studio o mediante iscrizione a singoli insegnamenti.

Le seguenti lauree, ottenute presso l'Università di Genova, automaticamente soddisfano i suddetti requisiti curriculari:

- Scienza dei Materiali, classe 25 - Scienze e Tecnologie Fisiche (ex DM 509/99);
- Scienza dei Materiali, classe L-30 - Scienze e Tecnologie Fisiche (ex DM 270/04);

I laureati in Italia nelle classi delle lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche, Scienze e Tecnologie Chimiche, Ingegneria Industriale hanno curricula che di norma soddisfano i requisiti minimi, ma la verifica sarà effettuata caso per caso.

Qualora il candidato non sia in possesso degli specifici requisiti curriculari potrà eventualmente frequentare singoli insegnamenti e sostenere con esito positivo il relativo accertamento prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale. I candidati che si trovino in tale condizione verranno contattati dalla Commissione per l'Ammissione alla LM e verrà loro suggerito, ove possibile, un percorso ponte in grado di sopperire ai requisiti curriculari mancanti.

### **Verifica della preparazione individuale**

Tutte le domande di ammissione che soddisfano i suddetti requisiti curriculari saranno esaminate per la verifica della preparazione individuale.

L'adeguatezza della preparazione individuale è automaticamente verificata per i laureati in Italia nelle classi delle lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche, Scienze e Tecnologie Chimiche, Ingegneria Industriale con una votazione finale di almeno 99 centodecimi.

Negli altri casi l'accertamento dell'adeguatezza della preparazione individuale verrà effettuato da una Commissione appositamente nominata, che terrà conto di:

- curriculum vitae e studiorum progressus;
- votazioni conseguite negli esami delle discipline di interesse (vedi requisiti curricolari);
- eventuale prova orale che verterà sulle conoscenze di base nelle discipline matematiche, fisiche, chimiche e tecnologiche che possono essere tipicamente acquisite con una laurea di primo livello di tipo scientifico-tecnologico.

L'esito della verifica potrà essere uno dei seguenti:

- ammesso alla LM (si può iscrivere una volta conseguito il titolo di laurea);
- non ammesso (con l'indicazione di carenze specifiche che devono essere colmate prima di ottenere l'ammissione);

La verifica verrà effettuata in date concordate con i candidati mediante scambio di e-mail con il Coordinatore. Qualora non superata, potrà essere nuovamente sostenuta una sola volta a distanza di almeno 30 giorni dalla prima verifica.

“Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana. Il mancato superamento comporta l'attribuzione di attività formative integrative. Fanno eccezione gli studenti iscritti a percorsi svolti interamente in lingua inglese.”

L'ammissione all'indirizzo internazionale SERP+ è regolamentata da apposite norme oggetto di un Consortium Agreement ratificato dai Rettori delle quattro Sedi coinvolte.

Il Master SERP+ è aperto a eccellenti studenti europei ed extra-europei. Il requisito principale per l'ammissione è di avere una laurea in chimica, fisica con elementi di chimica o Scienza o Ingegneria dei Materiali, che corrisponde a 180 CFU. Inoltre, il candidato dovrà dimostrare una buona conoscenza della lingua inglese scritta e parlata. La selezione delle domande verrà svolta da una apposita commissione internazionale.

Al fine di incoraggiare l'apprendimento permanente, verranno considerate anche le domande di ammissione a seguire tutto il programma da parte di candidati con esperienza professionale.

La selezione dei candidati verrà effettuata con i criteri ed i pesi sotto menzionati:

- 50%: risultati conseguiti negli esami accademici (e professionali se del caso) con valutazione dei carichi di lavoro (CFU), adeguatezza del curriculum, voti conseguiti)
- 20%: lettera di referenza
- 10%: Inglese
- 10%: lettera di motivazione
- 10%: il coinvolgimento in associazioni, reti o altre attività extra-curricolari che mostrano attitudine alla leadership e carattere dinamico.

Le informazioni riguardanti la procedura di candidatura e selezione saranno comunicate ai candidati attraverso il sito web di SERP + ([www.master-serp.eu](http://www.master-serp.eu)). Un indirizzo email ([master.serp@u-psud.fr](mailto:master.serp@u-psud.fr)) sarà disponibile anche per i candidati che volessero porre domande riguardanti la procedura di ammissione.

Quest'ultima avverrà attraverso applicazione online con la possibilità per i candidati di caricare i propri documenti e di seguire lo stato della loro domanda. I futuri studenti dovranno presentare i seguenti documenti:

- copia del passaporto
- Curriculum Vitae
- dichiarazione di motivazione personale
- copia del più alto titolo di studio conseguito
- copia del Certificato di Laurea con la trascrizione delle registrazioni degli esami sostenuti e relativo voto conseguito con allegata una spiegazione del sistema di classificazione vigente presso l'università di origine
- la prova del livello di conoscenza della lingua inglese (equivalente almeno a IELTS 6.5 o TOEFL con un punteggio 570/227)
- lettera di referenza e informazioni di contatto di un referee.

La selezione degli studenti verrà gestita congiuntamente dalla Commissione giudicatrice internazionale composta da almeno un docente di ciascun istituto partner. I commissari avranno accesso on line ai file dei candidati e potranno dare la loro valutazione sempre online utilizzando la apposita piattaforma comune

predisposta a tale scopo. Ogni domanda sarà esaminata da almeno due commissari di diverse istituzioni partner. I risultati saranno registrati sulla piattaforma e discussi in una riunione in cui verrà presa la decisione finale. La commissione redige un elenco degli studenti selezionati e un elenco di riserva. La commissione giudicatrice farà in modo che l'equilibrio di genere sia rispettato e che nessun gruppo di cittadini dell'Unione europea o di cittadini di paesi terzi sia escluso o svantaggiato. I risultati della selezione congiunta saranno tempestivamente segnalati ai candidati via e-mail.

Gli studenti ammessi devono registrarsi presso le Università ove frequenteranno i diversi semestri (dal primo al terzo, il quarto essendo dedicato alla tesi di laurea). Solo queste Istituzioni rilasceranno loro il diploma. Gli studenti dovranno obbligatoriamente frequentare semestri in almeno due università del consorzio.

I documenti necessari per l'iscrizione sono elencati sul sito web di SERP+ e saranno inviati via mail agli studenti prima dell'inizio del semestre. Il pagamento delle tasse di iscrizione deve essere effettuato prima della registrazione.

### **Art. 3 – Attività formative.**

Il Corso di Laurea Magistrale ha la durata di due anni durante i quali lo studente deve acquisire 120 crediti formativi (CFU). Oltre ai requisiti della classe LM-53, specificati dal DM 22.10.2004 n. 270 e successivi DD.MM. applicativi, il Corso di Laurea Magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali ha gli obiettivi formativi specifici elencati nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale.

In allegato 1 viene riportato il quadro generale delle attività formative (rif. Ordinamento Corso di Laurea Magistrale) e il quadro delle attività previste da questo Regolamento; nella tabella excel allegata vengono elencate le attività formative del I e II anno, con gli obiettivi formativi specifici, i crediti formativi, le ore di didattica assistita e le ore di studio individuale.

1. La tipologia delle attività didattiche che producono l'acquisizione di crediti è la seguente:

- insegnamenti, eventualmente articolati in moduli, che possono prevedere, a seconda dei casi:

- lezioni frontali in aula, esercitazioni in aula, esercitazioni e attività pratiche in laboratori didattici e in laboratori di ricerca, seminari specialistici, visite guidate presso aziende; (78 cfu complessivi di insegnamenti, di cui 12 CFU a scelta libera per il curriculum ordinario ed 11 per il curriculum internazionale);

- 6 CFU per lo studio di una lingua dell'unione europea diversa dalla madrelingua.

- ulteriori altre attività (6 cfu complessivi) che possono prevedere attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro quali stage presso aziende o laboratori (di strutture esterne oppure interne all'università) finalizzate all'acquisizione di metodiche sperimentali e di abilità professionali; attività di elaborazione dati ed uso di tecnologie avanzate; altri insegnamenti (in particolare per favorire la mobilità in Italia o all'estero);

-attività relative alla Tesi e alla preparazione della prova finale (30 CFU).

Gli insegnamenti offerti dalle varie sedi nel curriculum internazionale sono tutti in lingua inglese; in particolare sono previsti insegnamenti in inglese a Genova al II semestre del I anno e al I semestre del II anno. Per gli studenti stranieri è prevista la frequenza di un corso di lingua e cultura italiana che potrà essere organizzato in collaborazione con il corso ERASMUS MUNDUS EMARO+ della Scuola Politecnica.

Alcuni insegnamenti in lingua inglese del percorso internazionale sono offerti anche nel curriculum ordinario come insegnamenti non obbligatori.

Gli insegnamenti del Curriculum Internazionale SERP+ saranno attivati solo in caso di attivazione di tale curriculum.

2. Ad ogni credito formativo corrispondono 25 ore di lavoro totale dello studente per l'acquisizione delle relative competenze.

A seconda della tipologia di attività si ha un differente rapporto fra ore di attività didattica assistita e studio personale dello studente.

In particolare 1 CFU di norma corrisponde a:

- 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale (frazione riservata allo studio individuale 68%);
- 10 ore di esercitazione in aula + 15 ore di studio personale (frazione riservata allo studio individuale 60%);
- 12-13 ore di attività pratica di laboratorio + 13-12 ore di studio personale (frazione riservata allo studio individuale 52%);
- l'attività di Tesi comporta una attività dello studente fino a 25 ore per un credito, svolta sotto la supervisione di un relatore;
- le altre attività comportano un impegno dello studente che può essere ricondotta ai casi precedenti a seconda della tipologia.

La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale non potrà mai essere inferiore al 50%, salvo per le attività a forte contenuto pratico.

### **3. Propedeuticità**

Gli studenti sono invitati a sostenere gli esami dei vari insegnamenti seguendo le eventuali indicazioni sui prerequisiti fornite insieme ai programmi di ciascun insegnamento nel Manifesto degli Studi.

Infine non si può iniziare l'attività di Tesi se non si sono già acquisiti almeno 54 crediti per attività formative relative ad insegnamenti.

#### ***Art. 4 – Curricula.***

Per il Corso di Laurea Magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali sono previsti due curricula:

il curriculum ordinario e il curriculum con mobilità internazionale strutturata detto SERP+.

Gli studenti del curriculum internazionale sono assoggettati a condizioni di ammissione e di permanenza particolari, regolamentate dal Consortium Agreement (e dai relativi allegati) sottoscritto dai Rettori delle Sedi coinvolte.

#### ***Art. 5 – Piani di studio***

Tutti gli studenti sono tenuti a presentare annualmente un Piano di Studio con l'indicazione di tutte le attività formative dell'anno, entro i termini indicati dalla Scuola di riferimento e specificati nel Manifesto degli Studi.

Lo studente che, nella formulazione del proprio piano di studio, segue il quadro previsto dal presente Regolamento nonché le indicazioni fornite dal Manifesto degli Studi, presenta un piano ad approvazione automatica, salvo per le scelte libere per cui il CCS valuterà la coerenza con gli obiettivi formativi del corso di Laurea Magistrale.

I piani di studio sono approvati dal Consiglio di Corso di Studio. I piani di studio non aderenti ai curricula inseriti nella banca dati ministeriale dell'offerta formativa, ma conformi all'ordinamento didattico ovvero articolati su una durata più breve rispetto a quella normale dovranno essere approvati sia dal CCS sia dal Consiglio del Dipartimento di riferimento.

Gli studenti iscritti al curriculum internazionale SERP+ dovranno frequentare le lezioni del I,II,III semestre in almeno due paesi diversi di loro scelta. I percorsi loro proposti sono i seguenti:

Primo anno

- Semestre 1: svolto in Francia su “Fondamenti e metodi per la chimica e la chimica-fisica” (30 CFU)
- Semestre 2: potrà essere svolto in Italia, oppure in Polonia oppure in Portogallo (30 CFU):  
in Italia “Chimica fisica dei materiali compositi e la catalisi”;  
in Polonia “Chimica fisica e fotochimica delle molecole e delle biomolecole”,  
in Portogallo “Chimica fisica dei sistemi di interfaccia, dei sistemi condensati e dei sistemi per l’ energetica
- Alla fine del primo anno è prevista una scuola estiva intensiva con l'obiettivo di sviluppare le capacità imprenditoriali degli studenti. La scuola si concentra su: comunicazione, project management, gestione dell'economia, NTIC (ICT), diritto europeo dei brevetti, capitale di rischio e finanziamenti, valorizzazione tecnologica, e infine sulla preparazione di un progetto professionale personale. La scuola estiva è accreditata con 5 CFU (2 CFU a completamento del semestre 1 e 3 CFU per il semestre 2).

Secondo anno:

- Il semestre 3 si può svolgere in una qualsiasi delle istituzioni partner (30 CFU):
  - in Francia la specializzazione è: “Applicazioni Mediche e Industriali di Radiazioni e Nanoparticelle”,
  - in Polonia la specializzazione è: “Spettroscopia di Luminescenza e Reazioni Fotochimiche verdi”,
  - in Portogallo la specializzazione è: “Materiali Funzionali e Interfacce per la Sostenibilità”,
  - in Italia la specializzazione è : “Nanostrutturazione e Raccolta Energetica alle Superfici”.
- Semestre 4: dedicato a 6 mesi di stage/tesi (relativi alla preparazione della prova finale, 30 CFU).

Nel corso del terzo semestre, lo studente deve proporre 3 possibili argomenti di studio con i nomi dei potenziali supervisor e dei laboratori ove svolgere tali attività coerentemente con gli obiettivi del percorso formativo. Se lo studente propone di svolgere lo stage in un laboratorio universitario, deve essere ospitato da una delle istituzioni partner o da istituzioni di partner associati. Lo studente deve proporre un co-relatore, professore o industriale, residente nel suo paese natale, se possibile, attivo in un campo vicino al tema scelto per lo stage. Il co-relatore verrà invitato a prendere parte alla valutazione della relazione scritta.

Il Piano degli studi approvato congiuntamente dalle sedi ([www.serp-chem.eu](http://www.serp-chem.eu)) è automaticamente riconosciuto dal CCS e approvato. Il PdS dipende dalle sedi che lo studente frequenterà nel suo percorso formativo

Gli studenti del percorso ordinario possono inserire nel loro PdS attività formative svolte a Genova per il curriculum SERP+ quali insegnamenti a scelta. La sostituzione di insegnamenti obbligatori del percorso ordinario con insegnamenti del curriculum internazionale non è consentita, fatto salvo il diritto di presentare piani di studio individuali che saranno poi esaminati caso per caso dagli organi competenti.

#### ***Art. 6 – Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche.***

Le attività formative di ogni anno si svolgono in due periodi didattici (convenzionalmente chiamati semestri), con una congrua interruzione (almeno quattro settimane) al termine del primo periodo, per lo svolgimento degli esami e di altre prove di valutazione.

Le altre attività formative si svolgono in base alla specifica disponibilità temporale delle strutture interessate e alla carriera dello studente, di norma intorno alla fine del I semestre del secondo anno. L’attività relativa alla preparazione della prova finale si svolge di norma ( obbligatoriamente per il curriculum internazionale ) nel II semestre del II anno.

Il calendario delle attività proposte per ogni anno accademico è contenuto nel Manifesto degli Studi.

L’orario delle lezioni è annualmente reso pubblico prima dell’inizio dei corsi.

La frequenza di tutte le attività formative è fortemente consigliata agli studenti del curriculum ordinario ed obbligatoria per quelli del curriculum internazionale SERP+.

La frequenza delle attività di laboratorio è obbligatoria anche per studenti lavoratori, disabili e con disturbi specifici dell'apprendimento (D.S.A.), tuttavia per tali studenti potranno essere previsti orari personalizzati, compatibilmente con la disponibilità di risorse di docenza e di strutture e strumentazione. Il CCS predisporrà per gli studenti disabili gli ausili loro necessari per acquisire una formazione pratica equivalente a quella di tutti gli altri studenti.

Per le attività di stage è richiesto l'obbligo della frequenza che va certificata dal supervisore.

### **Art. 7 – Esami ed altre verifiche del profitto**

1. Per ciascuna attività formativa indicata nell'allegato è previsto un accertamento conclusivo individuale, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date stabilite dal Consiglio di Corso di Laurea su proposte avanzate dai docenti responsabili degli insegnamenti o concordate con essi ed in coerenza con il Regolamento Didattico di Ateneo.

Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che, nell'anno accademico in corso, non abbiano inserito attività formative nel proprio piano di studio.

Nel caso di prove intermedie, con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente acquisisce i CFU attribuiti alla attività formativa in oggetto.

Per le attività di stage o per le altre attività è necessaria una relazione sull'attività svolta controfirmata dal tutore della struttura o dal docente responsabile.

2. Per le attività formative riconducibili ad insegnamenti l'accertamento finale di cui al comma 1, oltre all'acquisizione dei relativi CFU, comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode. Supera l'esame chi consegue una valutazione di almeno 18 trentesimi. Per le altre attività, tranne quelle relative alla prova finale, la valutazione è espressa con un giudizio di idoneità. Per le attività di stage e per le altre attività non riconducibili ad insegnamenti il compito di accertare il superamento della prova è demandato dal CCS al Coordinatore (o suo delegato) sentiti i responsabili delle attività stesse. Agli studenti disabili e agli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA), previa richiesta esplicita inoltrata attraverso i referenti della Scuola per gli studenti disabili e D.S.A., sono consentite prove equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle prove scritte. Gli studenti disabili svolgono gli esami con l'uso degli ausili loro necessari e, se necessario, con la presenza di assistenti, verificati e approvati dall'Ateneo, per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità

Sul sito web del ccs verranno rese disponibili informazione sulle modalità di svolgimento delle altre attività. È compito del Consiglio del Corso di Studi presentare un regolamento d'attuazione delle modalità di organizzazione e di svolgimento delle altre attività.

3. Il numero degli esami o valutazioni finali del profitto necessari per il conseguimento del titolo non può essere superiore a 12 (fatto salvo il caso del curriculum internazionale). Al fine del computo vanno considerate le attività formative caratterizzanti, affini e integrative, a scelta (queste ultime conteggiate complessivamente come un solo esame).

4. Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale, compito scritto, relazione scritta o orale sull'attività svolta, test con domande a risposta aperta o a scelta multipla, prova pratica di laboratorio o al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una delle forme su indicate, sono indicate annualmente dal docente responsabile dell'attività formativa e approvati dal CCS prima dell'inizio delle attività didattiche. Devono essere previsti, durante ciascun anno accademico, almeno cinque appelli per gli insegnamenti che prevedono prove scritte o di laboratorio e almeno sette appelli per quelli che prevedono solo prove orali. L'intervallo tra due appelli successivi deve essere di almeno tredici giorni. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che abbiano soddisfatto tutti gli obblighi sulla frequenza previsti dal proprio piano di studio o che risultino iscritti a tempo parziale.

Per il curriculum internazionale gli appelli si svolgono con modalità compatibile con il cambiamento di sede, disciplinate dal consorzio:

5. Commissioni d'esame.

Le commissioni d'esame sono composte da almeno due membri uno dei quali è il docente responsabile dell'insegnamento e, qualora il responsabile sia un professore a contratto, l'altro membro è un docente di ruolo nell'Università di Genova. Possono essere membri della commissione cultori della materia individuati dal consiglio del corso di studio sulla base di criteri, prestabiliti dal Consiglio di Scuola, che assicurino il possesso di requisiti scientifici, didattici o professionali.

Qualora l'esame sia relativo ad una pluralità di insegnamenti, ovvero a un insegnamento articolato in due moduli, i docenti responsabili di tali insegnamenti o moduli fanno parte obbligatoriamente della commissione.

Gli studenti del curriculum internazionale sono tenuti a conseguire tutti i crediti previsti dal loro PdS annuale entro la sessione estiva. Gli studenti che non conseguissero tale obiettivo possono chiedere l'ammissione al curriculum ordinario. Il CCS delibererà in merito ai riconoscimenti e alle modifiche del PdS atti a consentire il conseguimento del solo titolo italiano in tali casi.

#### ***Art. 8 – Riconoscimento di crediti***

Il riconoscimento dei crediti conseguiti in altri corsi di studio viene effettuato a seguito di specifiche delibere del CCS: in caso di provenienza da Corsi di Studio della stessa classe, il CCS è tenuto a riconoscere tutti i CFU conseguiti dallo studente nel precedente percorso formativo, purché coerenti con l'ordinamento didattico; in caso di provenienza da corsi di classe diversa, il CCS valuterà la congruità dei settori disciplinari e i contenuti dei corsi in cui lo studente ha maturato i crediti. A valle del riconoscimento verrà fornita assistenza allo studente nella compilazione del piano di studio da parte della commissione didattica.

Per quanto riguarda il riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali o di attività formative non corrispondenti a insegnamenti (DM 16/3/2007 Art 4), e per le quali non sia previsto il riferimento a un settore disciplinare, il CCS valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e delle conoscenze ed abilità professionali, e la loro coerenza con gli obiettivi del corso, comunque entro il limite massimo di 12 CFU. Le tipologie previste per queste attività sono: - max 6 cfu altre attività: attività professionali ( lavorative presso aziende o enti), partecipazione attiva a seminari o a scuole su argomenti inerenti alla Scienza e Ingegneria dei Materiali; attestazioni di competenze linguistiche o informatiche a livello specialistico; -max 12 cfu : attività riconducibili agli insegnamenti a scelta libera.

#### ***Art. 9– Mobilità e studi compiuti all'estero***

Gli studenti ammessi a svolgere un periodo temporaneo di studi in altro Ateneo, sulla base di programmi o progetti riconosciuti dall'Università, dovranno ottenere che il CCS si pronunci in via preventiva sulla riconoscibilità dei crediti che intendono acquisire in detto Ateneo. Al termine del periodo di permanenza fuori sede, sulla base della certificazione esibita, il CCS delibererà di riconoscere le attività formative svolte, i relativi crediti e le valutazioni di profitto riferendole ai settori scientifico disciplinari del corso di laurea magistrale e convertendole, se necessario, nel sistema di crediti adottato. Nel caso non si verifichi la precisa corrispondenza con le singole attività formative previste, ma esista una reale congruità con l'ordinamento, potrà essere adottato un piano di studio individuale.

Lo studente che intenda utilizzare programmi di mobilità studentesca all'estero dovrà presentare un piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti e delle attività formative che seguirà presso l'Università ospitante. Tale piano di studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto agli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale, dovrà essere approvato preventivamente dal CCS. Al termine del periodo di mobilità i crediti acquisiti conformi al piano di studio potranno essere registrati senza bisogno di ulteriori delibere del CCS. Nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata dal Coordinatore del CCS.

Il CCS ha avviato azioni specifiche per migliorare i livelli di internazionalizzazione del percorso formativo, anche attraverso l'inserimento strutturato all'interno dei piani di studio dei percorsi di studio all'estero: la possibilità di svolgere la tesi all'estero, la presenza del curriculum internazionale SERP+, la possibilità di svolgere attività



formative in inglese nel curriculum ordinario, l'incentivo a svolgere semestri in programmi di mobilità ( vedi all' art. 10 determinazione del voto di laurea) costituiscono un esempio di tali azioni.

### **Art. 10- Prova finale**

Per l'ammissione alla prova finale, lo studente deve aver conseguito tutti gli altri crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea magistrale.

L'attività di tesi, in preparazione della prova finale, consiste in un lavoro originale dello studente su un argomento di Scienza e Ingegneria dei Materiali effettuato sotto la guida e la responsabilità di un relatore; il lavoro di tesi è presentato in un elaborato scritto che ne riporta i risultati.

La prova finale è pubblica e consiste nella esposizione del tema dell'attività svolta e nella discussione dei risultati conseguiti davanti ad una commissione composta da almeno 5 membri, compreso il Presidente, secondo quanto stabilito dal regolamento didattico di Ateneo. La Commissione viene nominata dal Direttore del Dipartimento di riferimento. Specifiche modalità di svolgimento della prova finale, in applicazione di convenzioni per il rilascio di doppio titolo o titolo congiunto, sono disciplinate a parte.

Il voto di laurea è espresso in centodecimi e comprende una valutazione globale del curriculum del laureando, della Tesi e della sua presentazione e discussione in occasione della prova finale.

Il voto viene determinato come segue.

Viene effettuata la media pesata per il numero di crediti delle votazioni in trentesimi attribuite in sede di valutazione alle varie attività formative, incluso il lavoro di Tesi. Il voto relativo a tale lavoro viene attribuito dalla Commissione di Laurea per il curriculum ordinario e dalla commissione per l'esame finale SERP+ per il curriculum internazionale.

A tale media pesata, convertita in centodecimi, viene aggiunto un incremento fino ad un massimo di otto punti così determinati:

-Valutazione dell'esame di Laurea (decisa dalla commissione di laurea per il curriculum ordinario, dedotta dal voto della commissione di Parigi per il curriculum SERP+)

.....fino a un massimo di 3 punti

- presenza di lodi nel curriculum studiorum dello studente..... fino ad un massimo di 1 punto

- numero di semestri passati dallo studente all'estero in Erasmus o in attività formative internazionali riconosciute: (da 0 a 1 punto per ogni semestre, in relazione ai cfu acquisiti)

..... fino a un massimo di 3 punti

-tempo impiegato per conseguire il titolo..... fino a un massimo di 1 punto

-partecipazione a commissioni istituzionali (CCS, Dipartimento, Scuola, Ateneo) .... fino a 1 punto

- tirocinio esterno ( 6 cfu di altre attività, qualora non già valutata come attività collegata alla Tesi).....fino a 0,5 punti

L'incremento massimo è fissato comunque in 8 punti.

Agli studenti che superano il voto di centodieci può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.

La valutazione della tesi e della prova finale tiene conto dei risultati di apprendimento in termini di: conoscenza e comprensione dell'argomento, capacità di applicare le conoscenze acquisite, capacità di formulare giudizi autonomi, capacità di comunicare in modo sintetico ed esauriente in forma scritta e orale, capacità di reperire autonomamente nuove fonti di informazione e di apprenderne direttamente i contenuti ponendoli in relazione al contesto delle proprie conoscenze, capacità di inserimento in un ambiente di lavoro ( interno o esterno all'università).

Gli studenti del curriculum internazionale SERP+ devono superare la prova finale entro la sessione estiva. Tale prova viene sostenuta presso l'Università di Parigi Sud, sede capofila del Master, secondo le norme previste dall'accordo consortile sottoscritto dai Rettori delle sedi coinvolte.

#### **Art. 11– Orientamento e tutorato.**

Per favorire la continuità del percorso formativo e per l'inserimento nel mondo del lavoro, il CCS ha istituito una Commissione Orientamento e Tutorato, che collabora con la commissione orientamento della Scuola e con gli altri soggetti interessati.

La stessa Commissione predisporrà un servizio di tutorato finalizzato ad assistere gli studenti lungo il corso degli studi, al fine di prevenire la dispersione ed il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

La Commissione Orientamento e Tutorato costituisce un punto di riferimento per tutti gli studenti del Corso relativamente a problemi di orientamento o di altra natura didattica. Tutti i Professori ed i Ricercatori sono comunque tenuti a collaborare alle attività di tutorato.

#### **Art. 12 – Attività di coordinamento - Verifica periodica dei crediti**

Come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, per il pieno raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale, il CCS, nel rispetto della libertà di insegnamento, coordina i programmi degli insegnamenti e delle altre attività formative, promuove il coordinamento dei docenti e valuta i risultati delle attività stesse in collaborazione con la Commissione Paritetica di Scuola. A tal fine è prevista almeno una riunione annuale del Corso di Studi in Scienza dei Materiali per la programmazione ed una per la valutazione.

Il CCS attua iniziative per la valutazione e il monitoraggio del carico di lavoro per gli studenti al fine di garantire una adeguata corrispondenza tra i CFU attribuiti alle diverse attività formative ed il carico di lavoro effettivo.

Ogni tre anni il CCS, previa opportuna valutazione, attiva una procedura di revisione del regolamento didattico, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta al Coordinatore del CCS almeno un quarto dei componenti il Consiglio stesso.

#### **Art. 13 – Manifesto degli Studi.**

Il Manifesto degli studi, finalizzato alla massima trasparenza dell'Offerta didattica, elenca anno per anno la lista degli insegnamenti attivabili.

Fornisce ulteriori dettagli sulle domande di ammissione, incluse le condizioni di carriera dello studente che consentono la presentazione della domanda.

- indica i termini per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale e per la presentazione dei piani degli studi, i periodi di svolgimento delle prove di verifica, di cui all'Art.2 del presente Regolamento, delle attività formative ed i periodi, a questi non sovrapposti, di svolgimento degli esami di profitto, con l'osservanza di quanto previsto all'art. 28, comma 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

#### **Art. 14 – Organi del CCS**

Il Corso di Studio è governato dal CCS in Scienza dei Materiali che elegge, nei modi stabiliti dallo Statuto e dai Regolamenti di Ateneo, un proprio coordinatore; il coordinatore nomina un vice-coordinatore, che rimane in carica fino a decadenza o dimissioni del Coordinatore che lo ha nominato.

Il CCS nomina una Commissione per l'Assicurazione della Qualità (Commissione AQ) composta da un numero di docenti compreso tra 2 e 4, dal coordinatore, dal vice-coordinatore, da un rappresentante degli studenti e da un rappresentante del personale tecnico-amministrativo del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale o del

Dipartimento di Fisica e dai Manager didattici del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e del Dipartimento di Fisica.

### **Art. 15 – Autovalutazione**

La Commissione AQ si occupa delle procedure di autovalutazione e della stesura dei documenti relativi (SUA-CdS, Commento agli Indicatori, Rapporto Ciclico di Riesame). L'organizzazione e le responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio sono descritte in modo dettagliato nella sezione D2 della SUA-CdS.

Ciascun docente accede alla valutazione dei propri insegnamenti.

Il Coordinatore del CCS accede ai risultati dei questionari compilati dagli studenti sulle attività formative seguite. Convoca privatamente i docenti a cui sono affidati insegnamenti o moduli che hanno ottenuto una valutazione inferiore ad una soglia stabilita dalla commissione AQ per concordare con gli stessi azioni concrete rivolte al miglioramento della qualità dell'attività didattica da loro svolta ( o della sua percezione). Stila una relazione annuale che riporta i risultati aggregati in forma anonima.

### **Art. 16 – Apprendistato e alta formazione**

In conformità con il protocollo di intesa tra l'Ateneo e la Regione Liguria in merito alla disciplina dell'apprendistato di alta formazione (D.lsg. 167 del 14/9/2011), qualora uno studente iscritto alla LM venga assunto da un'azienda tramite contratto di apprendistato ricadente sotto il sopra citato protocollo di intesa, il CCS concorderà con lo studente e l'azienda un piano di studio personalizzato, purché coerente con l'ordinamento didattico. Tale percorso potrà prevedere sia la frequenza ad insegnamenti attivati presso l'Ateneo, sia attività formative ad hoc (formali, non formali o informali così come definite dall'art. 4 legge 92 del 28/6/2012) che tengano conto dei fabbisogni di professionalità delle aziende. Le attività non formali ed informali non potranno comunque ammontare a più di 12 CFU. I destinatari di tali percorsi personalizzati sono studenti di età inferiore a 30 anni, che abbiano, di norma, già acquisito 50 CFU. La tesi sperimentale ed eventuali altre attività connesse verrà svolta in tali casi presso l'azienda. Per ogni studente assunto tramite contratto di apprendistato il CCS nominerà un tutor.

### **Art. 17 Attività miranti al miglioramento della didattica ed alla risoluzione di eventuali criticità.**

Il CCS incoraggia la partecipazione dei propri docenti alle attività promosse dal GLIA. E' compito della Commissione Didattica operare per migliorare la qualità della didattica e razionalizzarne al meglio l'organizzazione. La Commissione didattica procedendo informalmente ed in tempi rapidi prende in esame eventuali criticità segnalate da studenti, membri del CCS o risultanti dal monitoraggio in itinere delle carriere degli studenti e sentiti gli interessati propone al Consiglio eventuali azioni ove necessario.

### **Art. 18 – Reclami**

Gli studenti che desiderino effettuare un formale reclamo possono a loro discrezione procedere in uno dei seguenti modi.

- a) Informare verbalmente il Coordinatore che potrebbe risolvere autonomamente la questione.
- b) Informare per iscritto Il Coordinatore che prenderà carico del reclamo e ne riferirà in CCS ed eventualmente al Direttore del Dipartimento responsabile del corso di Laurea Magistrale.
- c) Informare il Direttore del Dipartimento.
- d) Rivolgersi al Garante di Ateneo.

Di tale possibilità viene fatta menzione nel sito web del CCS.

## **Allegato 1 Parte speciale del regolamento didattico**

### **Quadro GENERALE delle attività Formative:**

Ai sensi del vigente Ordinamento ex DM 270/2004, le attività formative che dovranno essere acquisite dagli studenti sono distinte in Attività formative Caratterizzanti, Affini, A Scelta, Altre attività.

<b>Tipo di Attività formativa (AF)</b>	<b>Ambito</b>	<b>Sottogruppi e relativi SSD</b>	<b>RAD</b>	<b>Curriculum ordinario</b>	<b>Curriculum internazionale</b>

			Min	Max		
Caratterizzanti	<b>discipline chimiche</b> <b>discipline fisiche</b>	Discipline della Fisica (FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/07)	15	25	18	16-22
		Discipline della chimica (CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/06)	15	25	18	16-22
	<b>TOTALE</b>		<b>30</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>38</b>
	<b>Discipline dell'ingegneria</b> (CHIM/07, ICAR/08, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/27)		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Affini o integrative	Settori scientifico tecnologici non contemplati nei caratterizzanti, settori di contesto economico aziendale	Discipline di Settori Non Caratterizzanti  CHIM/01 - CHIM/12 - ING-IND/09 - ING-IND/13 ING-IND/16 - ING-IND/23 - ING-IND/26 - MAT/06 - MAT/08 -	5	6	6	5
		Discipline di Settori Caratterizzanti  CHIM/02 - CHIM/03 - CHIM/04 - FIS/03 - FIS/07	0	12	0	12
		Gruppo misto  CHIM/01 - CHIM/02 - CHIM/03 - CHIM/04 - CHIM/07 - CHIM/12 - FIS/03 - FIS/07 - INGIND/09 - ING-IND/13 - ING-IND/16 - ING-IND/22 - ING-IND/23 - ING-IND/26 -	0	12	12	0
		<b>TOTALE</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
Altre attività formative	A scelta dello studente		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
	Prova finale			30	30	30
	Lingue straniere			6	6	6

	Ulteriori attività formative			6	6	6
<b><i>Totale CFU</i></b>				120	120	120

94830	ADVANCED MICROSCOPY	ADVANCED MICROSCOPY	3	CHIM /03	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	Understanding the fundamentals of electron microscopies and energy dispersive x-ray spectroscopy, which permit the observation and characterization of heterogeneous organic and inorganic materials.	27	48
94833	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	3	CHIM /06	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	The course is aimed at giving basic knowledge about modern techniques and approaches to prepare large collections of compounds for applications in medicine, catalysis and material science.	28	47
94885	INTERFACES, COLLOIDS AND SELF-ASSEMBLY	INTERFACES, COLLOIDS AND SELF-ASSEMBLY	6	CHIM /02	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	To familiarize students with the physico-chemical foundations of interfaces, colloidal systems and self-assembly phenomena, and their application in materials and processes used in everyday life and industry; to develop experimental, presentation and communication skills on advanced topics of physical chemistry.	56	94
94904	MOLECULAR SIMULATION IN PHYSICAL CHEMISTRY	MOLECULAR SIMULATION IN PHYSICAL CHEMISTRY	3	CHIM /02	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	The aim of the course is to show students that the molecular simulation techniques provide the physico-chemical information. After the course students will know the Monte Carlo and Molecular Dynamics techniques in different statistical ensembles. They will be able to carry out the molecular computer simulations, analyse, present and discuss the results.	45	30
94905	ORGANIC CHEMISTRY	ORGANIC CHEMISTRY	3	CHIM /06	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	The aim of the course is to supply the "organic" point of view on physicochemical, photochemical or electrochemical processes. This approach led to different construction of the course in relation to traditional organic chemistry. It deals not with the classes of organic compounds, their reactivities and characteristic reactions but with more general issues common to all organic chemistry.	45	30
94812	TRANSFERABLE SKILLS	TRANSFERABLE SKILLS	5	SECS -P/08	A SCELTA A	A Scelta dello Studente		Economy Management Innovation and Valorisation Personal Professionnal Projet Communication NTIC Patent Law Safety at work Seminars of industrials	40	85
94807	ANALYTICAL METHODS	ANALYTICAL METHODS	5	CHIM /01	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	To gain an overview on the standard methods of optical spectroscopy (IR, UV-vis, fluo, NMR): associated spectral ranges, probed molecular properties, applications in analytical chemistry. To understand the fundamental photochemical processes. To gain knowledge about the chemical analysis of compounds using mass spectrometry.	50	75
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	6	CHIM /04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali della preparazione, caratterizzazione ed applicazione dei catalizzatori eterogenei.	58	92

94886	MOLECULAR ENERGETICS	MOLECULAR ENERGETICS	6	CHIM /04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	This course deals with the thermodynamic stability of molecules and the use of thermochemical and thermophysical studies to understand the molecular energetics, as well as their practical applications in several areas of science.	56	94
94906	SOFT MATTER	SOFT MATTER	3	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	The course aims to provide the physical chemistry background necessary for explanation of phenomena and processes taking place in the nanoscale – 1) in colloids, micellar systems, polymer solutions and 2) at interfaces, and the achievement of skills of the computer modelling and experimental studies of processes in nanoscales and at interfaces. The course presents selected ideas, laws, models and theories necessary to understand the basic problems of nanotechnology.	45	30
94900	THE MOLECULES OF LIFE: FROM STRUCTURE TO CHEMICAL FUNCTION	THE MOLECULES OF LIFE: FROM STRUCTURE TO CHEMICAL FUNCTION	3	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	The course will teach the students: how the atomic 3D structure of biological macromolecules, proteins, nucleic acids and their complexes, is discovered with focus on cryo-EM and X-ray crystallography, and with overview of the emerging XFEL techniques, including single-particle imaging; how the accumulated knowledge about the 3D structure of macromolecules has changed our understanding of the chemistry of the processes of life; how this knowledge is applied in the development of modern drugs.	45	30
94893	BULK AND INTERFACIAL CHARACTERIZATION METHODS	BULK AND INTERFACIAL CHARACTERIZATION METHODS	3	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	To provide a basic understanding of some modern methods for physicochemical characterization of bulk materials and interfaces, with emphasis on soft and nanostructured systems. To understand the advantages and limitations of each method and the need for complementary methods. To engage the students in the discussion, processing and transmission of relevant information in scientific articles therein.	28	47
94908	COMPUTATIONAL CHEMISTRY: APPLICATION IN PHOTOCHEMISTRY	COMPUTATIONAL CHEMISTRY: APPLICATION IN PHOTOCHEMISTRY	6	CHIM /02	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	The aim of the course is to develop ability to use in-silico methods in studies of photochemical processes. Quantum chemistry toolkit makes it possible to study computationally photochemistry of molecules of interest. During the course the students will gain ability to utilize information on basic approximations in quantum chemistry, theories describing excited states including configuration interaction (CI) methods, complete active space self-consistent field (CASSCF), time dependent density functional theory (TD DFT), coupled cluster methods (CC).	45	105



							Due to hands-on exercises they develop ability to plan, perform, and critically assess computational photochemical experiments sampling ground and excited states potential energy hypersurfaces.			
94836	DIFFRACTION TECHNIQUES	DIFFRACTION TECHNIQUES	3	CHIM/02	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47
94819	DIFFRACTION TECHNIQUES AND SURFACE SPECTROSCOPIES	DIFFRACTION TECHNIQUES AND SURFACE SPECTROSCOPIES	6		AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	0	0
94911	FAST PROCESSES AND RADIATIONS	FAST PROCESSES AND RADIATIONS	3	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Understand the basic processes involved in radiation-induced chemical reactions. Learn the basic techniques used in time-resolved experiments.	25	50
95218	MOLECULAR SIMULATIONS, APPLICATIONS TO BIOSYSTEMS	MOLECULAR SIMULATIONS, APPLICATIONS TO BIOSYSTEMS	3	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative		At the end of the course, the students should be able to design a simple simulation protocol, to understand the "Materials ad Methods" section of a theoretical paper and to discuss its relevance.	25	50
94892	NANOTECHNOLOGY AND BIONANOTECHNOLOGY	NANOTECHNOLOGY AND BIONANOTECHNOLOGY	3	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	To provide a basic understanding of some modern methods for physicochemical characterization of bulk materials and interfaces, with emphasis on soft and nanostructured systems. To understand the advantages and limitations of each method and the need for complementary methods. To engage the students in the discussion, processing and transmission of relevant information in scientific articles therein.	28	47
94837	SURFACE SPECTROSCOPIES	SURFACE SPECTROSCOPIES	3	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47

95028	ENTREPRENEURSHIP	ENTREPRENEURSHIP	3		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Economy Management Innovation and Valorisation Personal Professional Project Communication Patent Law Safety at work Seminars of industrials	24	51
94998	PATENT LAW, SCIENTIFIC WRITING,, CAREER OBJECTIVES	PATENT LAW, SCIENTIFIC WRITING,, CAREER OBJECTIVES	3		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	The aim of this course is that the students develop and train transversal skills on: patent law and mining, and transfer of technology activities; scientific writing and communication; appropriate strategies for the pursuit of career objectives in the academic, industrial and entrepreneurial world.	24	51
89896	LINGUA ITALIANA PER STUDENTI STRANIERI (LIVELLO A1)	ITALIAN LANGUAGE FOR FOREIGN STUDENTS (A1 LEVEL)	3		ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche		24	51
94991	POLISH COURSE	POLISH COURSE	3	L-LIN/21	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche	Developing the four language skills in order to be able to communicate with the Polish: oral and written understanding and oral and written expressions; practical aspects of language in the multimedia room semi self-guided.	24	51
94990	PORTOGUESE COURSE	PORTOGUESE COURSE	3	L-LIN/09	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche	Developing the four language skills in order to be able to communicate with the Portuguese: oral and written understanding and oral and written expressions; practical aspects of language in the multimedia room semi self-guided.	24	51
94992	FRENCH COURSE	FRENCH COURSE	3	L-LIN/04	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche		0	0
89896	LINGUA ITALIANA PER STUDENTI STRANIERI (LIVELLO A1)	ITALIAN LANGUAGE FOR FOREIGN STUDENTS (A1 LEVEL)	3		ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche		24	51
94991	POLISH COURSE	POLISH COURSE	3	L-LIN/21	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche	Developing the four language skills in order to be able to communicate with the Polish: oral and written understanding and oral and written expressions; practical aspects of language in the multimedia room semi self-guided.	24	51
94990	PORTOGUESE COURSE	PORTOGUESE COURSE	3	L-LIN/09	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche	Developing the four language skills in order to be able to communicate with the Portuguese: oral and written understanding and oral and written expressions; practical aspects of language in the multimedia room semi self-guided.	24	51

95614	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	6	ING-IND/2	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	The course wants to provide to the students the basic knowledge to manage a project within composite materials, specially applied to bio-issues. The main task concerning composite mechanical and functional behavior will be introduced with particular attention to the new technologies aimed at supporting regenerative medicine tasks.	48	10 2
94899	DYNAMICS OF PHOTOCHEMICAL REACTIONS IN CHEMISTRY, BIOLOGY AND MEDICINE	DYNAMICS OF PHOTOCHEMICAL REACTIONS IN CHEMISTRY, BIOLOGY AND MEDICINE	6	ING-IND/2	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	The course aims to understand the properties of molecules in electronically excited states as compared to the ground state; understand the effects of excited states on the exceptionally high reactivity and structural changes of the excited molecules. Get to know the most important types of photophysical processes and photochemical reactions. Familiarize the students with spectroscopic methods used in photochemical and photophysical studies, including the steady-state and time-resolved absorption and emission spectroscopy and their application in research and analytical workflow in chemistry, physics, biology and medicine, in both routine and novel studies.	45	10 5
94884	INTERFACIAL ELECTROCHEMISTRY	INTERFACIAL ELECTROCHEMISTRY	6	ING-IND/2	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	To develop the students' knowledge of interfacial electrochemistry. This includes both the understanding of fundamental aspects of electrochemistry, as well as techniques for characterization of electrochemical processes at electrode surfaces. To provide an advanced understanding on the behavior of an aqueous medium in the vicinity of an electrode surface.	56	94
94805	CORROSION AND ELECTROCHEMISTRY (FOR MATERIAL SCIENCE 6 CFU)	CORROSION AND ELECTROCHEMISTRY (FOR MATERIAL SCIENCE 6 CFU)	6	CHIM/07	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Provide a comprehensive understanding of the fundamentals of Electrochemistry for Energy production and Storage and for the study of corrosion phenomena as well as the techniques of corrosion protection and corrosion control.	48	10 2
94891	ELECTROCHEMICAL DEPOSITION	ELECTROCHEMICAL DEPOSITION	6	CHIM/07	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	To provide training and advanced understanding on the electrodeposition mechanisms of metals and metal alloys.  Analysis of industrial electrodeposition processes, relating the technology with the fundamental principles. It is intended that students can conceptualize in scientific terms the phenomena taking place in industrial electrodeposition processes.	56	94

94910	LUMINESCENCE OF LANTHANID SYSTEMS. APPLICATIONS IN CHEMISTRY AND BIOLOGY	LUMINESCENCE OF LANTHANID SYSTEMS. APPLICATIONS IN CHEMISTRY AND BIOLOGY	6	ING-IND/22	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Introduction: the elements - from their discovery to modern uses Physicochemical properties, electronic structure and spectroscopy of the lanthanides Co-ordination and structural properties of Ln(III) complexes Luminescence of the lanthanides and luminescent probes Structural and spectroscopic probes - application in chemistry and biology Chemiluminescence of systems containing lanthanide ions as analytical tool Nanoluminophors based of systems doped with Ln(III), their hybrids, functionalization and biocompatibility Modern applications of lanthanide containing luminescent and multifunctional materials in science and technology Synthesis of nanophosphors doped with Eu <sup>3+</sup> by co-precipitation and Pechini's sol-gel method. Structural, morphological and spectroscopic analysis of obtained products. Up-conversion phenomenon in nanomaterials doped with lanthanide ions. Synthesis and spectroscopic investigations.	45	105
94912	NANOSCIENCES	NANOSCIENCES	6	ING-IND/22	CARATERIZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Provide to students a basic knowledge in nanoscience and an overview of current challenges in nanotechnology and applications of nano-objects.	49	101
94806	INTRODUCTION TO BIOPHYSICS AND MICROSCOPES FOR LIFE SCIENCES	INTRODUCTION TO BIOPHYSICS AND MICROSCOPES FOR LIFE SCIENCES	5	FIS/07	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Provide to students a basic knowledge on biology and an overview of current challenges in microscopy. Research related hands-on will help to develop their critical faculties.	51	74
94801	INTRODUCTION TO SOLID STATE	INTRODUCTION TO SOLID STATE	6	FIS/03	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Solid state chemistry provides the most basic knowledge indispensable for the subjects about modern materials and their properties. The course will teach the students:  (1) how to define the solid state and to connect its 3D structure with properties: elastic, electric, dielectric, magnetic; how to characterize solids, with the focus on X-rays and neutrons crystallography and inelastic scattering, with an overview of the emerging techniques;  (2) how the knowledge about 3D structures in databases facilitates the understanding of structure-property relations;  (3) how this knowledge is applied	60	90

							in the development of modern materials.			
94901	INTRODUCTION TO SOLID STATE	INTRODUCTION TO SOLID STATE	6	FIS/03	CARATTERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	<p>Solid state chemistry provides the most basic knowledge indispensable for the subjects about modern materials and their properties. The course will teach the students:</p> <p>(1) how to define the solid state and to connect its 3D structure with properties: elastic, electric, dielectric, magnetic; how to characterize solids, with the focus on X-rays and neutrons crystallography and inelastic scattering, with an overview of the emerging techniques;</p> <p>(2) how the knowledge about 3D structures in databases facilitates the understanding of structure-property relations;</p> <p>(3) how this knowledge is applied in the development of modern materials.</p>	45	105
94987	KINETICS/ELECTROCHEMISTRY	KINETICS/ELECTROCHEMISTRY	5	CHIM/02	CARATTERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Reaction kinetics in gas and solution: experimental and theoretical approaches Thermodynamics and kinetics of electron transfers : applications to biological systems.	50	75
94808	ORGANIC/INORGANIC CHEMISTRY TOWARDS SUSTAINABILITY	ORGANIC/INORGANIC CHEMISTRY TOWARDS SUSTAINABILITY	5	CHIM/03	CARATTERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Transition metal complexes are at the heart of all biological processes that support life and are crucial in the development of new technologies for a sustainable world. Research in this field spans from synthesis, spectroscopic characterization, electronic description, surface science, electrochemical and photochemical processes. This course aims at providing the students with a solid basis in coordination chemistry and related areas with the defining goals to address energetic and environmental challenges facing our societies.	50	75
94887	PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLID STATE	PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLID STATE	6	FIS/03	CARATTERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	At the end of this course, the student should understand the physico-chemical principles underlying the structure, bonding and thermodynamics of the solid state.	56	94

94810	QUANTUM MECHANICS FOR MATERIAL SCIENCE	QUANTUM MECHANICS FOR MATERIAL SCIENCE	5	FIS/02	CARAT TERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	This course introduces important concepts of quantum mechanics and elaborates fundamental methods in quantum chemistry that are essential for modelling the thermochemistry and spectroscopy of molecular systems.	50	75
94907	APPLIED PHOTOCHEMISTRY AND LUMINESCENCE SPECTROSCOPY	APPLIED PHOTOCHEMISTRY AND LUMINESCENCE SPECTROSCOPY	5	CHIM/02	CARAT TERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	The goal of this course is to familiarize the students with modern experimental techniques used in widely understood fluorescence sensing in chemistry, chemical engineering, biology and medicine. The topics covered include: high-sensitivity fluorescence detection, labelling of DNA, selected aspects of nanotechnology, singlet oxygen detection as well as principles of fluorescence and confocal microscopy.	60	65
94913	CHEMISTRY FOR RENEWABLE ENERGY: FROM ADVANCED RESEARCH TO INDUSTRIAL APPLICATIONS	CHEMISTRY FOR RENEWABLE ENERGY: FROM ADVANCED RESEARCH TO INDUSTRIAL APPLICATIONS	6	CHIM/04	CARAT TERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Part I: Chemical energy storage at the industrial level To overview the energy situation, to provide a summary of engineering tools (technical and economical) required for analyzing practical cases, to describe the energy economy, to provide an overview of power-to-gas issues, to provide elements for SWOT analysis, to review other chemical energy vectors.	50	100
94909	ENVIRONMENTAL (GREEN) PHOTOCHEMISTRY	ENVIRONMENTAL (GREEN) PHOTOCHEMISTRY	7	CHIM/02	CARAT TERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Solar radiation is the primary source of energy to the Earth. The photosynthetically active part of radiation supports primary production. The ultraviolet part of solar radiation can decompose and modify organic matter. If such biologically significant organic matter absorbs solar radiation, it may become photochemically modified and decomposed yielding e.g. CO <sub>2</sub> and ammonium, which can be easily absorbed by living organisms. Solar-induced photolysis is also one of a major degradation pathways for many anthropogenic chemicals.	45	130
94889	MATERIAL PROPERTIES AND APPLICATIONS	MATERIAL PROPERTIES AND APPLICATIONS	6	FIS/03	CARAT TERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	To provide an advanced understanding of the relationship between:  the molecular structure of materials and their physical properties; the effect of processing on the bulk and interface properties and morphology; applicability based on the material functionality, sustainability, durability, toxicity, biocompatibility, availability, recyclability and price stability.	56	94

94915	NANOPARTICLES AND ADVANCED RADIATION THERAPIES	NANOPARTICLES AND ADVANCED RADIATION THERAPIES	6	FIS/07	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Part 1. Basics of medical beams interaction with biological matter High energy photons versus High energy ions; Energy, dose, dose rate; Latest medical source developments; advanced radiation; oxidative stress; amplification versus scavenging effects; biological impact RBE & Principles of radio-enhancement by NPs  Part 2. Nanodosimetry Advanced techniques of dosimetry and nanodosimetry; Fricke Dosimetry; Dosimetry for radiotherapy  Part 3. Ongoing research with nanoparticles to improve radiation therapies– theranostics Invited speakers  Part 4. Social and ethic aspects of nanoparticles for medical application	52	98
94890	NANOSTRUCTURED FILMS AND COMPOSITES	NANOSTRUCTURED FILMS AND COMPOSITES	6	CHIM/03	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	The aim of this course is to develop the student's knowledge on fabrication and characterization of nanostructured films, nanomaterials and composites, identification of their functionalities, characterization methods and technological applications.	56	94
94802	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	6	CHIM/04	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Basic knowledge of chemical and physical properties of conjugated polymers and organic semiconductors. Use of such materials in organic optoelectronics and photonic devices (sensors, transistor, led and photovoltaic cells)	48	102
61936	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	6	FIS/03	CARATERIZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Understanding the fundamentals of surface science. Capacity of reading scientific papers in surface science and applied surface science.	52	98
62737	TESI DI LAUREA MAGISTRALE		30		PROVA FINALE	Per la Prova Finale			0	750
94830	ADVANCED MICROSCOPY	ADVANCED MICROSCOPY	3	CHIM/03	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese	Understanding the fundamentals of electron microscopies and energy dispersive x-ray spectroscopy, which permit the observation and characterization of heterogeneous organic and inorganic materials.	27	48
80280	CHIMICA FISICA 4 (6 CFU)	PHYSICAL CHEMISTRY 4	6	CHIM/02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Il corso si prefigge lo scopo di portare lo studente alla conoscenza del comportamento di sistemi chimico-fisici sottoposti a campi magnetici. Sarà studiato l'effetto di un campo magnetico su un gas, su un liquido o soluzione, su un solido organico o inorganico. Saranno esaminati i principali materiali e composti che presentano attualmente una particolare rilevanza tecnologica e industriale: magneti	52	98

							permanenti, registrazione magnetica, acciai magnetici.			
65191	CHIMICA INORGANICA DELLO STATO SOLIDO(6CFU )	SOLID STATE INORGANIC CHEMISTRY	6	CHIM /03	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Acquisizione di conoscenze nel campo della struttura cristallina dei solidi (riconoscimento di elementi di simmetria, individuazione del gruppo spaziale di una struttura, uso delle Tabelle Internazionali di Cristallografia, ecc.) ed della correlazione tra struttura cristallina e tipologia di legame. Acquisizione di conoscenze nel campo della stabilità termodinamica dei solidi, anche in relazione alla loro struttura (modellizzazione termodinamica delle fasi in sistemi sia monoche multi-componenti) e capacità di impiego di pacchetti software per il calcolo termodinamico di equilibri di fase e diagrammi di stato in materiali complessi.	52	98	
61836	CHIMICA MACROMOLECOLARE (6 CFU)	MACROMOLECULAR CHEMISTRY	3	CHIM /04	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Italiano	Solida cultura macromolecolare di base nei suoi vari aspetti: sintesi di polimeri, loro caratterizzazione molecolare e produzione industriale delle più rilevanti famiglie di polimeri	24	51
94833	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	3	CHIM /06	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	The course is aimed at giving basic knowledge about modern techniques and approaches to prepare large collections of compounds for applications in medicine, catalysis and material science.	28	47
94836	DIFFRACTION TECHNIQUES	DIFFRACTION TECHNIQUES	3	CHIM /02	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47
61743	STORIA DELLA FISICA (6 CFU)	HISTORY OF PHYSICS	6	FIS/08	A SCELTA A	A Scelta dello Studente		Sviluppo di uno spirito critico verso le basi concettuali della fisica.	48	102
94837	SURFACE SPECTROSCOPIES	SURFACE SPECTROSCOPIES	3	FIS/03	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47



94830	ADVANCED MICROSCOPY	ADVANCED MICROSCOPY	3	CHIM /03	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese	Understanding the fundamentals of electron microscopies and energy dispersive x-ray spectroscopy, which permit the observation and characterization of heterogeneous organic and inorganic materials.	27	48
80280	CHIMICA FISICA 4 (6 CFU)	PHYSICAL CHEMISTRY 4	6	CHIM /02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Il corso si prefigge lo scopo di portare lo studente alla conoscenza del comportamento di sistemi chimico-fisici sottoposti a campi magnetici. Sarà studiato l'effetto di un campo magnetico su un gas, su un liquido o soluzione, su un solido organico o inorganico. Saranno esaminati i principali materiali e composti che presentano attualmente una particolare rilevanza tecnologica e industriale: magneti permanenti, registrazione magnetica, acciai magnetici.	52	98
65191	CHIMICA INORGANICA DELLO STATO SOLIDO(6CFU)	SOLID STATE INORGANIC CHEMISTRY	6	CHIM /03	A SCELTA	A Scelta dello Studente		Acquisizione di conoscenze nel campo della struttura cristallina dei solidi (riconoscimento di elementi di simmetria, individuazione del gruppo spaziale di una struttura, uso delle Tabelle Internazionali di Cristallografia, ecc.) ed della correlazione tra struttura cristallina e tipologia di legame. Acquisizione di conoscenze nel campo della stabilità termodinamica dei solidi, anche in relazione alla loro struttura (modellizzazione termodinamica delle fasi in sistemi sia mono- che multi-componenti) e capacità di impiego di pacchetti software per il calcolo termodinamico di equilibri di fase e diagrammi di stato in materiali complessi.	52	98
61836	CHIMICA MACROMOLECOLARE (6 CFU)	MACROMOLECULAR CHEMISTRY	3	CHIM /04	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Solida cultura macromolecolare di base nei suoi vari aspetti: sintesi di polimeri, loro caratterizzazione molecolare e produzione industriale delle più rilevanti famiglie di polimeri	24	51
94833	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	COMBINATORIAL CHEMISTRY AND SOLID PHASE SYNTHESIS	3	CHIM /06	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese	The course is aimed at giving basic knowledge about modern techniques and approaches to prepare large collections of compounds for applications in medicine, catalysis and material science.	28	47
94836	DIFFRACTION TECHNIQUES	DIFFRACTION TECHNIQUES	3	CHIM /02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47

61743	STORIA DELLA FISICA (6 CFU)	HISTORY OF PHYSICS	6	FIS/08	A SCELTA A	A Scelta dello Studente		Sviluppo di uno spirito critico verso le basi concettuali della fisica.	48	102
61865	SUPERCONDUTTIVITA' (6 CFU)	SUPERCONDUCTIVITY	6	FIS/03	A SCELTA A	A Scelta dello Studente		Il corso presenta gli aspetti fenomenologici e teorici di base per comprendere le proprietà dei materiali superconduttori. Obiettivo principale è fornire gli elementi indispensabili per interpretare il comportamento dei superconduttori e delle loro applicazioni partendo dalle teorie fenomenologiche di Ginzburg e Landau e dal quelle microscopiche BCS.	48	102
94837	SURFACE SPECTROSCOPIES	SURFACE SPECTROSCOPIES	3	FIS/03	A SCELTA A	A Scelta dello Studente	Inglese	Acquire the basic knowledge of X-ray powder diffraction techniques, through practical activities aimed at interpreting diffraction data. Knowledge of the instrumentation and operational techniques for compositional and structural analyses.	28	47
61933	CELLE SOLARI FUNZIONAMENTO E MATERIALI (6 CFU)	SOLAR CELL MATERIALS WORKING PRINCIPLES	6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di illustrare le potenzialità della risorsa solare ed i meccanismi fisici alla base della conversione della radiazione solare in energia elettrica. Verranno introdotti gli elementi di fisica dei semiconduttori necessari a descrivere il funzionamento delle celle solari con particolare riferimento a quelle in Silicio. Si fornirà infine una panoramica sui nuovi concetti e materiali studiati per aumentare l'efficienza delle celle solari.	48	102
65943	CERAMIC MATERIALS	CERAMIC MATERIALS	6	ING-IND/2	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Strutture cristalline dei ceramici. Diagrammi di fase per i ceramisti. Sinterizzazione . Sintesi di materiali ceramici altamente dispersi . Materiali ceramici densi . Proprietà strutturali, elettroniche e termiche . Difetti e controllo termodinamico della concentrazione delle vacanze strutturali. Proprietà funzionali (elettriche, agnetiche ed ambientali). Processi ceramic e applicazioni industriali. Crystal structure of ceramic. Phase diagrams for ceramist. Sintering. Synthesis of highly dispersed ceramic materials. Dense ceramic materials. Structural, electronic and thermal properties. Defects and thermodynamic control of vacancy concentration. Functional	48	102

							properties (electric, magnetic and environmental). Ceramic process and industrial applications			
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	6	CHIM /04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali della preparazione, caratterizzazione ed applicazione dei catalizzatori eterogenei.	58	92
61897	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	ENVIRONMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM /02	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per una modellizzazione degli ecosistemi e la determinazione degli indicatori di sostenibilità ambientale attraverso una valutazione dei parametri energetici ed entropici che influenzano i processi chimici di non equilibrio. Verranno sviluppate capacità di condurre esperimenti in gruppo e di scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.	48	102
65969	CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI	CORROSION AND PROTECTION OF MATERIALS	6	CHIM /07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)		60	90
80198	ECONOMIA DEI PROCESSI PRODUTTIVI	ECONOMY OF PRODUCTIVE PROCESSES	6	ING-IND/26	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)	"Principale obiettivo formativo del corso di Economia dei Processi Produttivi è l'apprendimento da parte degli allievi dei concetti fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale, mediante i quali poter utilizzare nella futura vita professionale le conoscenze scientifiche acquisite, applicandole nell'ambito del sistema produttivo industriale."	48	102
80198	ECONOMIA DEI PROCESSI PRODUTTIVI	ECONOMY OF PRODUCTIVE PROCESSES	6	ING-IND/26	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)	"Principale obiettivo formativo del corso di Economia dei Processi Produttivi è l'apprendimento da parte degli allievi dei concetti fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale, mediante i quali poter utilizzare nella futura vita professionale le conoscenze scientifiche acquisite, applicandole nell'ambito del sistema produttivo industriale."	48	102

52511	FONDAMENTI DI PROGETTO INDUSTRIALE 1	FUNDAMENTAL OF INDUSTRIAL DESIGN	6	ING-IND/13	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il modulo è proposto come base alle tematiche di progettazione industriale e si raccorda con le conoscenze di base della fisica, della chimica, della scienza e tecnologia dei materiali. Accanto ad un'impostazione metodologica della progettazione industriale si orienta l'allievo allo sviluppo di elementari procedure di progetto meccanico.	48	102
52511	FONDAMENTI DI PROGETTO INDUSTRIALE 1	FUNDAMENTAL OF INDUSTRIAL DESIGN	6	ING-IND/13	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il modulo è proposto come base alle tematiche di progettazione industriale e si raccorda con le conoscenze di base della fisica, della chimica, della scienza e tecnologia dei materiali. Accanto ad un'impostazione metodologica della progettazione industriale si orienta l'allievo allo sviluppo di elementari procedure di progetto meccanico.	48	102
62739	LABORATORIO DI BIOFISICA	LAB OF BIOPHYSICS	6	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso insegna alcune tecniche per lo studio delle proprietà fisiche dei sistemi biologici.	72	78
61862	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA (6 CFU)		6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di presentare e sperimentare i principali metodi di investigazione a livello nanoscopico delle proprietà morfologiche-cristallografiche e spettroscopiche della materia sia nel volume che alla superficie	62	88
61930	LABORATORIO DI MATERIALI POLIMERICI	LABORATORY OF POLYMERIC MATERIALS	6	CHIM/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Acquisizione delle basi teoriche e della confidenza sperimentale con le principali tecniche strumentali per la caratterizzazione morfologico-strutturale e meccanica dei materiali polimerici	64	86
67054	METODI DI STATISTICA E PROBABILITA'	METHODS IN STATISTICS AND PROBABILITIES	6	MAT/06	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso è finalizzato a fornire concetti e metodologie di base e avanzate della statistica e della probabilità. L'impostazione del corso è tale da permettere anche ulteriori approfondimenti da parte degli studenti. I concetti e le metodologie statistiche e probabilistiche sono introdotti e sviluppati a partire da esempi significativi delle scienze.	48	102
67054	METODI DI STATISTICA E PROBABILITA'	METHODS IN STATISTICS AND PROBABILITIES	6	MAT/06	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso è finalizzato a fornire concetti e metodologie di base e avanzate della statistica e della probabilità. L'impostazione del corso è tale da permettere anche ulteriori approfondimenti da parte degli studenti. I concetti e le metodologie statistiche e probabilistiche sono introdotti e sviluppati a partire da esempi significativi delle scienze.	48	102
66344	MODULO DI TECNICHE DI GIUNZIONE	JOINT TECHNOLOGY	6	ING-IND/16	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	The course provides the students with the basic knowledge of welding technologies. The structure of a joint is described and the causes of the typical defects are studied. At the end of the course students will be able to analyze and choose the most suitable joining	48	102

							technique for the industrial application			
66344	MODULO DI TECNICHE DI GIUNZIONE	JOINT TECHNOLOGY	6	ING-IND/16	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	The course provides the students with the basic knowledge of welding technologies. The structure of a join is described and the causes of the typical defects are studied. At the end of the course students will be able to analyze and choose the most suitable joining technique for the industrial application	48	102
62744	NANOSTRUTTURE (6 CFU)	NANOSTRUCTURES	6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Conoscenza delle principale tecniche sperimentali specifiche del campo. Lettura ed approfondimento di un articolo scientifico. Introduzione ad un approccio sperimentale multidisciplinare	48	102
61935	POLIMERI PER L'ELETTRONICA	POLYMERS FOR ELECTRONICS	6	CHIM/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)	-Comprensione delle proprietà elettroniche dei sistemi coniugati e del loro legame con le proprietà chimiche e supramolecolari. - Conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche di caratterizzazione dei materiali coniugati e dei principi fotofisici. - Conoscenza dei principi di funzionamento di dispositivi basati su materiali polimerici e molecolari coniugati.	48	102
56949	TECNOLOGIE DEI MATERIALI POLIMERICI	MECHANICS OF POLYMERIC MATERIALS	6	ING-IND/16	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Fornire le conoscenze di base riguardanti il comportamento dei materiali polimerici, analizzandone la possibilità di utilizzo in specifici campi applicativi. Descrivere le principali tecnologie di lavorazione e di giunzione dei materiali polimerici ed analizzare le tecniche di prototipazione rapida	48	102
56949	TECNOLOGIE DEI MATERIALI POLIMERICI	MECHANICS OF POLYMERIC MATERIALS	6	ING-IND/16	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Fornire le conoscenze di base riguardanti il comportamento dei materiali polimerici, analizzandone la possibilità di utilizzo in specifici campi applicativi. Descrivere le principali tecnologie di lavorazione e di giunzione dei materiali polimerici ed analizzare le tecniche di prototipazione rapida	48	102
61738	BIOFISICA (6 CFU)	BIOPHYSICS	6	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Interazioni Molecolari. Membrane Semipermeabili Ed Equilibri Chimici: Nernst, Osmotico, Donnan. Potenziale Superficiale All'Interfaccia Membrana Soluzione. Flusso Diffusivo E Flusso Migratorio. Equazione Di Nernst Planck. Basi Molecolari	48	102

							Della Genesi Del Potenziale Di Azione. Modello Di Hodgkin E Huxley. Canali Ionici E Sinapsi			
61933	CELLE SOLARI FUNZIONAMENTO E MATERIALI (6 CFU)	SOLAR CELL MATERIALS WORKING PRINCIPLES	6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	I corso si propone di illustrare le potenzialità della risorsa solare ed i meccanismi fisici alla base della conversione della radiazione solare in energia elettrica. Verranno introdotti gli elementi di fisica dei semiconduttori necessari a descrivere il funzionamento delle celle solari con particolare riferimento a quelle in Silicio. Si fornirà infine una panoramica sui nuovi concetti e materiali studiati per aumentare l'efficienza delle celle solari.	48	102
65943	CERAMIC MATERIALS	CERAMIC MATERIALS	6	ING-IND/22	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Strutture cristalline dei ceramici. Diagrammi di fase per i ceramisti. Sinterizzazione . Sintesi di materiali ceramici altamente dispersi . Materiali ceramici densi . Proprietà strutturali, elettroniche e termiche . Difetti e controllo termodinamico della concentrazione delle vacanze strutturali. Proprietà funzionali (elettriche, agnetiche ed ambientali). Processi ceramic e applicazioni industriali. Crystal structure of ceramic. Phase diagrams for ceramist. Sintering. Synthesis of highly dispersed ceramic materials. Dense ceramic materials. Structural, electronic and thermal properties. Defects and thermodynamic control of vacancy concentration. Functional properties (electric, magnetic and environmental). Ceramic process and industrial applications	48	102
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	6	CHIM/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali della preparazione, caratterizzazione ed applicazione dei catalizzatori eterogenei.	58	92
61897	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	ENVIRONMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM/02	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per una modellizzazione degli ecosistemi e la determinazione degli indicatori di sostenibilità ambientale attraverso una valutazione dei parametri energetici ed entropici che influenzano i processi chimici di non equilibrio. Verranno sviluppate capacità di condurre esperimenti in gruppo e di scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.	48	102

95340	CHIMICA FISICA APPLICATA	APPLIED PHYSICAL CHEMISTRY	6	ING-IND/23	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il Corso ha lo scopo di fornire gli strumenti per la modellazione di processi chimico-fisici di carattere interdisciplinare e specificamente concernenti la diffusione con o senza reazione chimica, la solubilizzazione di solidi, i processi di etching/disaggregazione ed i fenomeni di trasporto percolativo. Una parte del programma è finalizzato alla trattazione di metodi numerici per la risoluzione di equazioni algebriche e differenziali di frequente riscontro nella modellistica trattata, con esempi tratti da alcune applicazioni industriali.	48	102
61738	BIOFISICA	BIOPHYSICS	6	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Interazioni Molecolari. Membrane Semipermeabili Ed Equilibri Chimici: Nernst, Osmotico, Donnan. Potenziale Superficiale All'Interfaccia Membrana Soluzione. Flusso Diffusivo E Flusso Migratorio. Equazione Di Nernst Planck. Basi Molecolari Della Genesi Del Potenziale Di Azione. Modello Di Hodgkin E Huxley. Canali Ionici E Sinapsi.	48	102
62739	LABORATORIO DI BIOFISICA	LAB OF BIOPHYSICS	6	FIS/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso insegna alcune tecniche per lo studio delle proprietà fisiche dei sistemi biologici.	72	78
61862	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA (6 CFU)		6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di presentare e sperimentare i principali metodi di investigazione a livello nanoscopico delle proprietà morfologiche-cristallografiche e spettroscopiche della materia sia nel volume che alla superficie	62	88
61930	LABORATORIO DI MATERIALI POLIMERICI	LABORATORY OF POLYMERIC MATERIALS	6	CHIM/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Acquisizione delle basi teoriche e della confidenza sperimentale con le principali tecniche strumentali per la caratterizzazione morfologico-strutturale e meccanica dei materiali polimerici	64	86
62744	NANOSTRUTTURE (6 CFU)	NANOSTRUCTURES	6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Conoscenza delle principali tecniche sperimentali specifiche del campo. Lettura ed approfondimento di un articolo scientifico. Introduzione ad un approccio sperimentale multidisciplinare	48	102
61935	POLIMERI PER L'ELETTRONICA	POLYMERS FOR ELECTRONICS	6	CHIM/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)	-Comprensione delle proprietà elettroniche dei sistemi coniugati e del loro legame con le proprietà chimiche e supramolecolari. - Conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche di caratterizzazione dei materiali coniugati e dei principi fotofisici. - Conoscenza dei principi di funzionamento di dispositivi basati su materiali polimerici e molecolari coniugati.	48	102

61936	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	6	FIS/03	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Understanding the fundamentals of surface science. Capacity of reading scientific papers in surface science and applied surface science.	52	98
80682	ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (SIM)	OTHER TRAINING ACTIVITIES	6		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro			0	0
95287	LINGUA INGLESE B2	ENGLISH B2	6		ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche			72	78
60233	ANALISI E PREVENZIONE DEI CEDIMENTI	FAILURE ANALYSIS AND PREVENTION	6	ING-IND/21	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Italiano	Il corso si propone di far acquisire agli studenti conoscenze idonee ad individuare le cause primarie di cedimenti, in collaudo od in esercizio, di componenti meccanici ed attuare le misure correttive per prevenirli.	48	102
65943	CERAMIC MATERIALS	CERAMIC MATERIALS	6	ING-IND/22	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Strutture cristalline dei ceramici. Diagrammi di fase per i ceramisti. Sinterizzazione . Sintesi di materiali ceramici altamente dispersi . Materiali ceramici densi . Proprietà strutturali, elettroniche e termiche . Difetti e controllo termodinamico della concentrazione delle vacanze strutturali. Proprietà funzionali (elettriche, agnetiche ed ambientali). Processi ceramic e applicazioni industriali. Crystal structure of ceramic. Phase diagrams for ceramist. Sintering. Synthesis of highly dispersed ceramic materials. Dense ceramic materials. Structural, electronic and thermal properties. Defects and thermodynamic control of vacancy concentration. Functional properties (electric, magnetic and environmental). Ceramic process and industrial applications	48	102
95614	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOAPPLICATIONS	6	ING-IND/22	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	The course wants to provide to the students the basic knowledge to manage a project within composite materials, specially applied to bio-issues. The main task concerning composite mechanical and functional behavior will be introduced with particular attention to the new technologies aimed at supporting regenerative medicine tasks.	48	102
65969	CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI	CORROSION AND PROTECTION OF MATERIALS	6	CHIM/07	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Italiano (Inglese a richiesta)		48	102
66333	INDUSTRIAL CATALYSTS AND ADSORBENTS	INDUSTRIAL CATALYSTS AND ADSORBENTS	6	ING-IND/27	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese		48	102



94817	METALLURGI A 2 (6 CFU)	METALLURGY 2	6	ING-IND/21	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Italiano	L'insegnamento si propone di consolidare le conoscenze di base sugli acciai, fornire elementi sui metalli non ferrosi a base rame e a base alluminio. Verranno introdotte nozioni relative alla valutazione della colabilità di leghe di rame, alle tecniche di saldatura e all'impiego di acciai come interconnettori di pile a combustibile ad alta temperatura. Una parte del corso verrà riservata all'applicazione della scienza dei materiali metallici nel campo dei beni culturali.	53	97
60233	ANALISI E PREVENZIONE DEI CEDIMENTI	FAILURE ANALYSIS AND PREVENTION	6	ING-IND/21	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Italiano	Il corso si propone di far acquisire agli studenti conoscenze idonee ad individuare le cause primarie di cedimenti, in collaudo od in esercizio, di componenti meccanici ed attuare le misure correttive per prevenirli.	48	102
65943	CERAMIC MATERIALS	CERAMIC MATERIALS	6	ING-IND/22	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Strutture cristalline dei ceramici. Diagrammi di fase per i ceramisti. Sinterizzazione . Sintesi di materiali ceramici altamente dispersi . Materiali ceramici densi . Proprietà strutturali, elettroniche e termiche . Difetti e controllo termodinamico della concentrazione delle vacanze strutturali. Proprietà funzionali (elettriche, agnetiche ed ambientali). Processi ceramic e applicazioni industriali. Crystal structure of ceramic. Phase diagrams for ceramist. Sintering. Synthesis of highly dispersed ceramic materials. Dense ceramic materials. Structural, electronic and thermal properties. Defects and thermodynamic control of vacancy concentration. Functional properties (electric, magnetic and environmental). Ceramic process and industrial applications	48	102
95614	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	COMPOSITE MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	6	ING-IND/22	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	The course wants to provide to the students the basic knowledge to manage a project within composite materials, specially applied to bio-issues. The main task concerning composite mechanical and functional behavior will be introduced with particular attention to the new technologies aimed at supporting regenerative medicine tasks.	48	102
94805	CORROSION AND ELECTROCHEMISTRY (FOR MATERIAL SCIENCE 6 CFU)	CORROSION AND ELECTROCHEMISTRY (FOR MATERIAL SCIENCE 6 CFU)	6	CHIM/07	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese	Provide a comprehensive understanding of the fundamentals of Electrochemistry for Energy production and Storage and for the study of corrosion phenomena as well as the techniques of corrosion protection and corrosion control.	48	102
66333	INDUSTRIAL CATALYSTS AND ADSORBENTS	INDUSTRIAL CATALYSTS AND ADSORBENTS	6	ING-IND/27	CARATTERIZZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Inglese		48	102

94817	METALLURGI A 2 (6 CFU)	METALLURGI Y 2	6	ING- IND/2 1	CARAT TERIZ ZANTI	Discipline dell'Ingegneria	Italiano	L'insegnamento si propone di consolidare le conoscenze di base sugli acciai, fornire elementi sui metalli non ferrosi a base rame e a base alluminio. Verranno introdotte nozioni relative alla valutazione della colabilità di leghe di rame, alle tecniche di saldatura e all'impiego di acciai come interconnettori di pile a combustibile ad alta temperatura. Una parte del corso verrà riservata all'applicazione della scienza dei materiali metallici nel campo dei beni culturali.	53	97
61933	CELLE SOLARI FUNZIONAME NTO E MATERIALI (6 CFU)	SOLAR CELL MATERIALS WORKING PRINCIPLES	6	FIS/0 3	CARAT TERIZ ZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di illustrare le potenzialità della risorsa solare ed i meccanismi fisici alla base della conversione della radiazione solare in energia elettrica. Verranno introdotti gli elementi di fisica dei semiconduttori necessari a descrivere il funzionamento delle celle solari con particolare riferimento a quelle in Silicio. Si fornirà infine una panoramica sui nuovi concetti e materiali studiati per aumentare l'efficienza delle celle solari.	48	10 2
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOG Y OF CATALYSIS + LABORATORY	CHEMISTRY AND TECHNOLOG Y OF CATALYSIS + LABORATOR Y	6	CHIM /04	CARAT TERIZ ZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali della preparazione, caratterizzazione ed applicazione dei catalizzatori eterogenei.	58	92
61932	CHIMICA FISICA (6 CFU)	PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM /02	CARAT TERIZ ZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Consolidare i concetti fondamentali della chimica fisica con particolare riferimento alle soluzioni Fornire i concetti chimico-fisici di base necessari alla comprensione dei fenomeni che regolano la formazione, le proprietà, la stabilità dei sistemi colloidali. Consolidare le conoscenze sui principi teorici della diffrazione, attraverso esperienze pratiche che prevedono l'uso di specifici software cristallografici.	53	97
61897	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	ENVIRONME NTAL PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM /02	CARAT TERIZ ZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per una modellizzazione degli ecosistemi e la determinazione degli indicatori di sostenibilità ambientale attraverso una valutazione dei parametri energetici ed entropici che influenzano i processi chimici di non equilibrio. Verranno sviluppate capacità di condurre esperimenti in gruppo e di scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.	48	10 2

90484	FISICA DELLO STATO SOLIDO AVANZATA	ADVANCED SOLID STATE PHYSICS	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	L'insegnamento si prefigge di ottenere l'apprendimento dei concetti e delle metodologie più diffuse nella fisica dei solidi cristallini perfetti ed infiniti e di stimolare l'analisi critica di quali variazioni nelle proprietà comportino condizioni meno ideali, quali si possono trovare nei materiali reali e artificiali. Le varie approssimazioni e schematizzazioni sono sottolineate per formare quella attitudine modellistica che permette di risolvere problemi complicati mediante ingegnose semplificazioni.	52	98
94801	INTRODUCTION TO SOLID STATE	INTRODUCTION TO SOLID STATE	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Solid state chemistry provides the most basic knowledge indispensable for the subjects about modern materials and their properties. The course will teach the students:  (1) how to define the solid state and to connect its 3D structure with properties: elastic, electric, dielectric, magnetic; how to characterize solids, with the focus on X-rays and neutrons crystallography and inelastic scattering, with an overview of the emerging techniques;  (2) how the knowledge about 3D structures in databases facilitates the understanding of structure-property relations;  (3) how this knowledge is applied in the development of modern materials.	48	102
62739	LABORATORIO DI BIOFISICA	LAB OF BIOPHYSICS	6	FIS/07	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso insegna alcune tecniche per lo studio delle proprietà fisiche dei sistemi biologici.	58	92
61862	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA (6 CFU)		6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di presentare e sperimentare i principali metodi di investigazione a livello nanoscopico delle proprietà morfologiche-cristallografiche e spettroscopiche della materia sia nel volume che alla superficie	48	102
61930	LABORATORIO DI MATERIALI POLIMERICI	LABORATORY OF POLYMERIC MATERIALS	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Acquisizione delle basi teoriche e della confidenza sperimentale con le principali tecniche strumentali per la caratterizzazione morfologico-strutturale e meccanica dei materiali polimerici	64	86
65193	MATERIALI FUNZIONALI E STRUTTURALI INORGANICI	INORGANIC FUNCTIONAL AND STRUCTURAL MATERIALS	6	CHIM/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano (Inglese a richiesta)	L'insegnamento proposto intende fornire allo studente una panoramica aggiornata nel campo dei materiali funzionali inorganici con particolare riferimento alle tecniche di sintesi e processo, alle tecniche per la modifica controllata di materiali ed alle loro applicazioni più attuali. Introduction to processes for the preparation and modification of functional inorganic materials. Properties of the synthesized materials and their applications.	48	102

61864	METODI OTTICI SPETTROSCOPICI PER LO STUDIO DEI MATERIALI	OPTICAL AND SPECTROSCOPIC METHODS FOR THE STUDY OF MATERIALS	6	FIS/01	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso ha lo scopo di offrire un'introduzione di base ai principali metodi spettroscopici per lo studio delle proprietà ottiche dei materiali.	48	102
62744	NANOSTRUTTURE (6 CFU)	NANOSTRUCTURES	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Conoscenza delle principali tecniche sperimentali specifiche del campo. Lettura ed approfondimento di un articolo scientifico. Introduzione ad un approccio sperimentale multidisciplinare	48	102
61935	POLIMERI PER L'ELETTRONICA	POLYMERS FOR ELECTRONICS	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano (Inglese a richiesta)	-Comprensione delle proprietà elettroniche dei sistemi coniugati e del loro legame con le proprietà chimiche e supramolecolari. - Conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche di caratterizzazione dei materiali coniugati e dei principi fotofisici. - Conoscenza dei principi di funzionamento di dispositivi basati su materiali polimerici e molecolari coniugati.	52	98
80274	PROPRIETA' DI POLIMERI E COMPOSITI A MATRICE POLIMERICA	PROPERTIES OF POLYMERS AND POLYMER COMPOSITES	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Comprensione dell'origine molecolare delle proprietà strutturali e meccaniche delle matrici polimeriche Conoscenza dei concetti base sui materiali compositi e nano compositi a matrice polimerica. Comprensione delle correlazioni struttura-proprietà dei polimeri e dei materiali compositi e nano compositi a matrice polimerica.	48	102
61933	CELLE SOLARI FUNZIONAMENTO E MATERIALI (6 CFU)	SOLAR CELL MATERIALS WORKING PRINCIPLES	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di illustrare le potenzialità della risorsa solare ed i meccanismi fisici alla base della conversione della radiazione solare in energia elettrica. Verranno introdotti gli elementi di fisica dei semiconduttori necessari a descrivere il funzionamento delle celle solari con particolare riferimento a quelle in Silicio. Si fornirà infine una panoramica sui nuovi concetti e materiali studiati per aumentare l'efficienza delle celle solari.	48	102
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali della preparazione, caratterizzazione ed applicazione dei catalizzatori eterogenei.	58	92
61897	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	ENVIRONMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM/02	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per una modellizzazione degli ecosistemi e la determinazione degli indicatori di sostenibilità ambientale attraverso una valutazione dei parametri energetici ed entropici che influenzano i processi chimici di non equilibrio. Verranno sviluppate capacità di condurre esperimenti in gruppo e di	48	102

							scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.			
62739	LABORATORIO DI BIOFISICA	LAB OF BIOPHYSICS	6	FIS/07	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso insegna alcune tecniche per lo studio delle proprietà fisiche dei sistemi biologici.	58	92
61862	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA (6 CFU)		6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso si propone di presentare e sperimentare i principali metodi di investigazione a livello nanoscopico delle proprietà morfologiche-cristallografiche e spettroscopiche della materia sia nel volume che alla superficie	48	102
61930	LABORATORIO DI MATERIALI POLIMERICI	LABORATORY OF POLYMERIC MATERIALS	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Acquisizione delle basi teoriche e della confidenza sperimentale con le principali tecniche strumentali per la caratterizzazione morfologico-strutturale e meccanica dei materiali polimerici	64	86
65193	MATERIALI FUNZIONALI E STRUTTURALI INORGANICI	INORGANIC FUNCTIONAL AND STRUCTURAL MATERIALS	6	CHIM/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano (Inglese a richiesta)	L'insegnamento proposto intende fornire allo studente una panoramica aggiornata nel campo dei materiali funzionali inorganici con particolare riferimento alle tecniche di sintesi e processo, alle tecniche per la modifica controllata di materiali ed alle loro applicazioni più attuali. Introduction to processes for the preparation and modification of functional inorganic materials. Properties of the synthesized materials and their applications.	48	102
61864	METODI OTTICI SPETTROSCOPICI PER LO STUDIO DEI MATERIALI	OPTICAL AND SPECTROSCOPIC METHODS FOR THE STUDY OF MATERIALS	6	FIS/01	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Il corso ha lo scopo di offrire un'introduzione di base ai principali metodi spettroscopici per lo studio delle proprietà ottiche dei materiali.	48	102
62744	NANOSTRUTTURE (6 CFU)	NANOSTRUCTURES	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano	Conoscenza delle principali tecniche sperimentali specifiche del campo. Lettura ed approfondimento di un articolo scientifico. Introduzione ad un approccio sperimentale multidisciplinare	48	102
61935	POLIMERI PER L'ELETTRONICA	POLYMERS FOR ELECTRONICS	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Italiano (Inglese a richiesta)	-Comprensione delle proprietà elettroniche dei sistemi coniugati e del loro legame con le proprietà chimiche e supramolecolari. - Conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche di caratterizzazione dei materiali coniugati e dei principi fotofisici. - Conoscenza dei principi di funzionamento di dispositivi basati su materiali polimerici e molecolari coniugati.	52	98

94802	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	6	CHIM/04	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Basic knowledge of chemical and physical properties of conjugated polymers and organic semiconductors. Use of such materials in organic optoelectronics and photonic devices (sensors, transistor, led and photovoltaic cells)	48	102
61936	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	SURFACE SCIENCE AND NANOSTRUCTURING AT SURFACE	6	FIS/03	CARATTERIZZANTI	Discipline Fisiche e Chimiche	Inglese	Understanding the fundamentals of surface science. Capacity of reading scientific papers in surface science and applied surface science.	52	98
62737	TESI DI LAUREA MAGISTRALE		30		PROVA FINALE	Per la Prova Finale			0	750