

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI  
STUDIO TRIENNALE IN SCIENZA DEI  
MATERIALI INNOVATIVI E PER LE  
NANOTECNOLOGIE  
CLASSE DI LAUREA L-30  
(Scienze e Tecnologie Fisiche)

---

## SOMMARIO

<b><u>A. CORSO DI STUDIO, OBIETTIVI FORMATIVI ED ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ</u></b>	<b>3</b>
ART. 1 – VALORE ED EFFICACIA DEL REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO.	3
ART. 2 - DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO.	3
ART. 3 – OBIETTIVI FORMATIVI.	3
ART. 4 – RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI.	4
ART. 5 – ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ NELL’OFFERTA FORMATIVA E DIDATTICA.	5
ART. 6 – SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI.	6
<b><u>B. ORGANIZZAZIONE E REGOLAMENTAZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO</u></b>	<b>7</b>
ART. 7 – AMMISSIONE AL CORSO DI STUDIO E VERIFICA DELL’ADEGUATA PREPARAZIONE INIZIALE.	7
ART. 8 - ATTIVITÀ FORMATIVE.	7
ART. 9 – CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI.	8
ART. 10 – PIANO DI STUDIO E PIANO DI LAVORO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE.	8
ART. 11 – ORGANIZZAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE.	9
ART. 12 – MODALITÀ DI VERIFICA DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI FORMATIVI.	9
ART. 13 – MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DELLA CONOSCENZA DELLA LINGUA INGLESE.	11
ART. 14 – VERIFICA DEGLI OBBLIGHI DI FREQUENZA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE.	11
ART. 15 – ATTIVITÀ DI TIROCINIO.	11
ART. 16 – PROVA FINALE PER IL CONSEGUIMENTO DEL TITOLO DI STUDIO.	12
ART. 17 – ATTRIBUZIONE DEL VOTO DI LAUREA.	13
ART. 18 – COMMISSIONI DI VERIFICA DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DELLE SINGOLE ATTIVITÀ FORMATIVE.	13
ART. 19 – COMMISSIONE PER LA VALUTAZIONE DELLA PROVA FINALE.	14
<b><u>C. ORGANIZZAZIONE E REGOLAMENTAZIONE DI ALTRE ATTIVITÀ</u></b>	<b>15</b>
ART. 20 – RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E DELLE ABILITÀ EXTRA-UNIVERSITARIE.	15
ART. 21 – ATTIVITÀ DI ORIENTAMENTO E TUTORATO.	15
ART. 22 – INTERNAZIONALIZZAZIONE E RICONOSCIMENTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE SVOLTE ALL’ESTERO.	16
ART. 23 - STUDENTI REGOLARMENTE IN CORSO, NON REGOLARMENTE IN CORSO E FUORI CORSO.	17
ART. 24 - MODALITÀ ORGANIZZATIVE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE PER STUDENTI IMPEGNATI NEGLI STUDI NON A TEMPO PIENO	17
ART. 25 – PASSAGGI E TRASFERIMENTI.	18
ART. 26 – AMMISSIONE A SINGOLE ATTIVITÀ FORMATIVE.	19
ART. 27 – RINUNCIA AGLI STUDI E DECADENZA.	19
<b><u>D. ALLEGATI</u></b>	<b>22</b>
ALLEGATO 1: ESEMPIO DI PIANO DI STUDIO ED ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI ATTIVABILI	21
ALLEGATO 2: SCHEDE DEGLI INSEGNAMENTI	25
ALLEGATO 3: CRITERI PER L’ASSEGNAZIONE DEL “BONUS” PER IL CONSEGUIMENTO DELLA LAUREA IN FISICA.	51
ALLEGATO 4: ESEMPIO DI SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL/DELLA DOCENTE TUTOR	53
ALLEGATO 5: ESEMPIO DI SCHEDE PER I TIROCINI	54

## **A. Corso di Studio, obiettivi formativi ed Assicurazione della Qualità**

### **ART. 1 – Valore ed efficacia del Regolamento Didattico del Corso di Studio.**

Il presente regolamento, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'Art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 ed approvato ai sensi dell'Art. 13 comma 11 del Regolamento Didattico di Ateneo (emanato con DR 1986 del 30 settembre 2013 e successive modificazioni), disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le nanotecnologie in conformità alla normativa sovraordinata e nel pieno rispetto della libertà di insegnamento.

### **ART. 2 - Descrizione del percorso formativo.**

1. Il Corso di Laurea Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie, in seguito indicato "Corso di Studio", afferisce alla Classe di Laurea L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche.
2. Il percorso formativo del Corso di Studio è caratterizzato da attività formative di base negli ambiti disciplinari di Fisica, Chimica, Matematica e Informatica e inoltre delle proprietà chimiche, fisiche e ingegneristiche dei materiali innovativi con particolare attenzione alla preparazione e caratterizzazione dei materiali per un loro utilizzo in ambiti applicativi avanzati nel campo delle nanotecnologie. Possono essere previste attività formative basate su ambiti disciplinari differenti purché coerenti con gli obiettivi formativi di cui all'articolo 3.
3. Le attività formative sono finalizzate ad acquisire conoscenze relative a:
  - a. algebra lineare, geometria, calcolo differenziale ed integrale, elementi di calcolo numerico;
  - b. fisica classica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, fenomeni ondulatori, ) e fisica e chimica quantistica;
  - c. Dinamica di processi e trasformazioni, proprietà meccaniche dei materiali,
  - d. elementi di chimica inorganica ed organica e struttura della materia;
  - e. aspetti della fisica e chimica moderna, relativi ad esempio alla fisica , chimica e Ingegneria dei materiali nano-strutturati, alla preparazione di materiali innovativi nano-strutturati e alla loro caratterizzazione macroscopica e microscopica e alle nanotecnologie.
4. La prova finale ed eventuali attività di tirocinio, sono parti integranti del percorso formativo e completano la formazione di chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie.
5. La durata normale del Corso di Studio in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie è di 3 anni, riducibili nel caso di crediti ottenuti prima dell'immatricolazione. Per conseguire la laurea è necessario acquisire 180 crediti formativi universitari.

### **ART. 3 – Obiettivi formativi.**

Il Corso di Studio intende fornire a chiunque sia in possesso di un diploma di scuola media superiore una solida preparazione di base della fisica e della chimica e una adeguata preparazione e impostazione interdisciplinare nel campo della chimica, fisica e ingegneria dei materiali innovativi. In particolare chiunque consegua la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie dovrà:

- a. possedere adeguate competenze matematiche e adeguate conoscenze della Fisica e della chimica classica e moderna con particolare riferimento alla struttura della materia;
- b. possedere una impostazione e una formazione altamente interdisciplinare e qualificata orientata verso la risoluzione di problemi nel campo dei materiali innovativi e delle loro applicazioni ai diversi settori industriali emergenti.
- c. possedere competenze operative e di laboratorio ( saper fare e decidere);
- d. saper comprendere ed utilizzare strumenti matematici ed informatici adeguati;
- e. possedere abilità nell'utilizzare tecnologie informatiche;
- f. possedere abilità di gestire sistemi complessi di misura e di analizzare dati con metodologia scientifica;
- g. possedere capacità di ideare e progettare soluzioni a specifici problemi (problem solving) e competenze trasversali ai vari campi della scienza dei materiali;
- h. Possedere conoscenze di base in ambiti definiti di applicazioni industriali avanzate.
- i. possedere strumenti e flessibilità per un aggiornamento rapido e continuo al progresso della scienza e della tecnologia dei materiali innovativi ed in particolare dei materiali nano-strutturati;
- j. essere capace di lavorare in gruppo, pur operando con definiti gradi di autonomia, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- k. essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'Italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

#### **ART. 4 – Risultati di apprendimento attesi.**

I risultati di apprendimento attesi, comprese le competenze, rappresentano il risultato complessivo del processo di apprendimento di chi frequenta il Corso di Studio. In termini di descrittori di Dublino:

- a. **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie deve possedere una adeguata conoscenza dei concetti di base della Fisica e della chimica e dei fondamenti della Fisica e chimica moderna, con particolare riferimento alla struttura, alle proprietà dei materiali e alle relazioni tra struttura e proprietà.
- b. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):** chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie deve possedere competenze adeguate per risolvere problemi nel proprio campo di studi; deve essere in grado identificare le relazioni esistenti tra la preparazione, la struttura e le proprietà dei materiali dal livello molecolare fino a quello supramolecolare. Infine deve essere capace di identificare le funzioni e le prestazioni dei materiali nei diversi ambiti applicativi.
- c. **Autonomia di giudizio (making judgements):** chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie deve essere in grado di analizzare criticamente i dati sperimentali riguardanti le proprietà dei materiali, mettere in relazione il metodo di preparazione del materiale con le sue proprietà, eseguire ricerche bibliografiche e deve essere in grado di utilizzare libri di testo avanzati ed archivi elettronici disponibili sul WEB. A tal fine deve

avere una conoscenza dell'inglese sufficiente per la comprensione di testi di contenuto scientifico.

- d. **Abilità comunicative (communication skills):** chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie deve essere in grado di presentare una semplice attività di ricerca o i risultati di una ricerca bibliografica ad un pubblico sia di specialisti che di non specialisti, sostenendo argomentazioni in merito.
- e. **Capacità di apprendimento (learning skills):** chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie deve aver acquisito una comprensione avanzata delle proprietà fisiche e chimiche dei materiali, dei principali metodi di sintesi e caratterizzazione dei materiali e delle loro applicazioni ai diversi settori dell'industria moderna, tale da poterne seguire l'evoluzione e gli sviluppi successivi al conseguimento del titolo di studio;

#### **ART. 5 – Assicurazione della Qualità nell'offerta formativa e didattica.**

1. L'Assicurazione della Qualità nell'offerta formativa e didattica, ai sensi degli accordi europei ENQA (<http://www.enqa.eu/>) recepiti nei D.M. 47/2013 ed al D.M. 1059/2013, fa parte integrante delle politiche del Dipartimento di Fisica e dei corsi di studio ivi attivati, ed è strettamente connessa ai momenti di individuazione delle sue prospettive di sviluppo. Il Dipartimento di Fisica e il Corso di Studio in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie sono organizzati in modo da garantire un'offerta didattica di qualità ed adeguata alle esigenze di ciascun studente, garantendo un approccio sistematico e trasparente alla pianificazione, all'erogazione ed al controllo dei servizi offerti.
2. Nell'ambito dei processi di assicurazione della qualità, il Corso di Studio ha come obiettivo prioritario garantire il miglioramento continuo dei risultati raggiunti da ogni studente e della qualità dei servizi offerti. In particolare, al fine di favorire la qualità dell'offerta formativa e dei servizi didattici offerti, si prefigge di:
  - a. garantire il raggiungimento degli obiettivi formativi da parte di tutti, assicurando la qualità del percorso formativo;
  - b. attivare procedure di qualità nell'offerta formativa al fine di favorire il conseguimento del titolo di studio, entro la durata triennale prevista;
  - c. attivare procedure di qualità nell'offerta formativa al fine di favorire il conseguimento del maggior numero di Crediti Formativi Universitari al primo anno di corso, ai sensi dell'articolo 9 del presente regolamento, in accordo con il sistema del monitoraggio e valutazione delle performance dell'Ateneo;
3. La verifica del conseguimento di tali obiettivi avviene attraverso il monitoraggio continuo ed il controllo del percorso di studio dei singoli studenti, in modo da evidenziare situazioni anomale, sia per quanto riguarda i processi di apprendimento, sia in ordine a disfunzioni organizzative del Corso di Studio oppure a carichi di lavoro non adeguatamente distribuiti.
4. A tale scopo, in accordo con la Legge 240/2010 e per dare piena attuazione al D.M. 47/2013 ed al D.M. 1059/2013, il Dipartimento ha istituito la Commissione didattica Paritetica docenti-studenti con il compito di svolgere attività di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica, nonché dell'attività di servizio per studenti da parte di tutto il personale docente e ricercatore.
5. La Commissione didattica Paritetica, convocata periodicamente dal Direttore del Dipartimento, effettua una adeguata e documentata attività di controllo e di indirizzo dell'assicurazione della qualità, da cui risultano pareri, raccomandazioni ed indicazioni nei confronti degli organi di gestione del Corso di Studio, del personale docente del

- Corso di Studio e degli organi di governo dell'ateneo.
6. La Commissione didattica Paritetica redige un rapporto annuale nel quale vengono evidenziate le procedure relative all'assicurazione della qualità del singolo Corso di Studio. Il Consiglio di Dipartimento prende visione annualmente di tale rapporto.
  7. Il Gruppo di Riesame, appositamente costituito nel Dipartimento, ha il compito di redigere il rapporto di riesame annuale del Corso di Studio al fine di tenere sotto controllo le attività di formazione, i loro strumenti, i servizi e le infrastrutture. Sulla base di quanto emerge dall'analisi dei dati quantitativi e di indicatori derivati, tenuto conto delle criticità e delle osservazioni segnalate dalla Commissione didattica Paritetica, il Rapporto di Riesame analizza e commenta:
    - a. gli effetti delle azioni correttive annunciate nei rapporti precedenti;
    - b. i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'anno accademico in esame;
    - c. gli interventi correttivi sugli elementi critici messi in evidenza, i cambiamenti ritenuti necessari in base alle mutate condizioni e le azioni volte ad apportare miglioramenti.
  8. Con periodicità triennale, il Gruppo di Riesame redige un rapporto di riesame ciclico mettendo in luce la permanenza nel tempo della validità degli obiettivi formativi e del sistema di gestione utilizzato dal Corso di Studio per conseguirli, l'attualità della domanda di formazione che sta alla base del Corso di Studio, le figure professionali di riferimento e le loro competenze, la coerenza dei risultati di apprendimento attesi dal Corso di Studio nel suo complesso e dai singoli insegnamenti e l'efficacia del sistema di gestione del Corso di Studio. In occasione della stesura di tale rapporto, il Consiglio di Dipartimento procede ad una revisione del Regolamento Didattico del Corso di Studio.
  9. Il Rapporto di Riesame ed il Rapporto di Riesame Ciclico sono formalmente approvati dal Consiglio di Dipartimento.

#### **ART. 6 – Sbocchi occupazionali e professionali.**

1. Il Corso di Studio triennale in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie offre una solida preparazione di base nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche necessaria per l'accesso a differenti corsi di Studio Magistrale ed utile in molti ambiti occupazionali e professionali. In particolare chi consegue la laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie può:
  - a. avere accesso a differenti corsi di Studio Magistrali e in particolare nelle classi: LM- Fisica. LM Chimica , LM 53-Scienza e Ingegneria dei materiali, LM 9- Ingegneria industriale e LM 22-Ingegneria chimica oltre che a Corsi di Studio magistrali compatibili con un percorso di studio di tipo tecnico-scientifico;
  - b. avere accesso ad attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche a livello industriale in settori quali: materiali per elettronica, ottica, meccanica, sensoristica, produzione di energia, materiali per l'ambiente , nella industria chimica e della produzione di materiali avanzati etc.
  - c. svolgere attività di insegnamento e tutoraggio in organizzazioni private legate alla formazione.
2. Il Corso di Studio prepara alle professioni di ricercatori junior e tecnici laureati nelle scienze fisiche e chimiche o nei diversi settori dell'ingegneria industriale(ISTAT 2.6.2.0.1).

## **B. Organizzazione e regolamentazione del percorso formativo**

### **ART. 7 – Ammissione al Corso di Studio e verifica dell'adeguata preparazione iniziale.**

1. Può iscriversi al Corso di Studio chi ha conseguito un diploma di istruzione secondaria superiore di durata quadriennale o quinquennale, o quanti siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.
2. La preparazione iniziale richiesta per l'ammissione al Corso di Studio consiste in:
  - a. capacità logico-deduttive;
  - b. conoscenze del calcolo matematico di base (algebra, geometria, trigonometria);
  - c. conoscenze della lingua inglese a livello di base.
3. Il possesso dei citati requisiti di base sarà verificato attraverso un apposito test. In caso di valutazione negativa, ed al fine di colmare le relative lacune entro il primo anno di corso, ogni studente avrà l'obbligo di frequentare apposite attività di recupero concernenti le conoscenze matematiche di base e/o la conoscenza della lingua inglese.

### **ART. 8 - Attività formative.**

1. L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative del Corso di Studio con l'indicazione dell'eventuale articolazione in moduli, dei settori scientifico-disciplinari, dei crediti assegnati, degli obiettivi formativi specifici è riportato nell'Allegato 1 e nell'allegato 2 da considerarsi parte integrante del presente Regolamento.
2. Le attività formative che rappresentano l'offerta fissa contenuta nel Manifesto degli Studi sono i "corsi di insegnamento" e la "prova finale". Possono costituire altresì attività formative:
  - a. attività di tirocinio;
  - b. attività di progettazione interdisciplinare/laboratorio didattico di area;
  - c. corsi integrativi;
  - d. visite tecniche, viaggi di istruzione, escursioni ed attività di campo;
  - e. periodi di studio all'estero, anche nell'ambito di progetti di scambio dell'Unione Europea.
3. La verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi, per ogni attività formativa, avviene di norma sotto forma di un esame. Il numero di esami non potrà, in ogni caso superare il limite massimo di 20, stabilito dalla normativa vigente.
4. Sulla base di giustificate esigenze didattiche e organizzative, e fermo restando il limite massimo di cui al comma 3, un insegnamento può essere articolato in moduli, ciascuno corrispondente ad argomenti che siano chiaramente individuabili all'interno di quelli complessivi dell'insegnamento. Ciascun modulo è affidato ad un unico docente che ne avrà la responsabilità didattica. Il personale docente responsabile dei singoli moduli in cui è articolato l'insegnamento è tenuto a concordare e coordinare i rispettivi programmi e le modalità di verifica del profitto.
5. Ogni corso di insegnamento deve essere accompagnato da una apposita scheda, in cui sono riportate tutte le informazioni utili per chi frequenta, ed in particolare:
  - a. il personale docente responsabile del corso di insegnamento ed i riferimenti relativi alla loro reperibilità;
  - b. i contenuti generali del corso, il numero di crediti formativi attribuiti al corso, gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi;
  - c. le modalità di verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi ed i criteri per l'assegnazione del voto finale;

- d. una stima del carico di lavoro richiesto ad ogni studente per il raggiungimento degli obiettivi formativi.

Ogni scheda è riportata nel Manifesto degli Studi, e resa nota agli studenti ad inizio dell'anno accademico.

#### **ART. 9 – Crediti Formativi Universitari.**

1. Per Credito Formativo Universitario (CFU) si intende l'impegno complessivo, in termini di ore, richiesto al singolo studente in possesso di adeguata preparazione iniziale, per il raggiungimento di determinati obiettivi formativi.
2. Ogni CFU impegna il singolo studente per 25 ore di lavoro complessivo. La frazione dell'impegno orario riservata per lo studio individuale, o per altre attività formative, non può essere inferiore al 50% dell'impegno complessivo richiesto. In genere, le 25 ore relative a ciascun CFU sono riservate per un terzo (e quindi circa 7-8 ore/CFU) alle lezioni in aula e per due terzi (circa 17-18 ore/CFU) allo studio individuale. Per questo corso di studio, ad 8 ore di lezione frontale (1CFU) corrispondono 17 ore di studio ed a 12 ore di esercitazione in aula o in laboratorio (1 CFU) corrispondono 13 ore di studio individuale.
3. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento che deve svolgere in un anno ogni studente impegnato negli studi a tempo pieno è convenzionalmente fissata in 60 CFU. Per completare il percorso formativo è necessario acquisire 180 CFU. La durata normale del Corso di Studio è di tre anni, riducibili nel caso di riconoscimento di CFU ottenuti prima dell'ammissione, secondo le modalità specificate nell'Art. 20.
4. Gli insegnamenti del Corso di Studio sono articolati in 6, 9 o 12 CFU. Il numero di CFU attribuiti ad ogni singola attività formativa si intendono acquisiti in seguito al superamento del relativo esame, con le modalità ed i criteri di verifica stabiliti nelle schede relative ad ogni singolo insegnamento.

#### **ART. 10 – Piano di studio e piano di lavoro delle attività formative.**

1. Il Corso di Studio prevede che ogni studente, al fine di seguire un progetto formativo coerente con le inclinazioni e le aspettative personali, entro il 31 Ottobre del primo anno di corso presenti il proprio piano di studio, indicando in particolare gli insegnamenti a scelta. Tale scelta sarà comunque preceduta da un incontro organizzato dalla Direzione del Dipartimento. Il piano di studio individuale deve essere vistato dal docente tutor di cui all'articolo 21, ed approvato dal Consiglio di Dipartimento.
2. Ogni studente, in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari, può chiedere di modificare il proprio piano di studio ogni anno, con le stesse modalità di cui al precedente comma. Le modifiche possono interessare le attività formative previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui CFU non siano stati ancora acquisiti.
3. Ogni studente che partecipa a programmi di mobilità internazionale potrà chiedere di variare il proprio piano di studi in corso d'anno, prima della partenza ed al rientro, qualora intenda svolgere presso università estere attività formative non ricomprese nel piano precedentemente approvato.
4. E' possibile indicare nel piano di studio individuale insegnamenti che risultino aggiuntivi rispetto a quelli richiesti per il conseguimento del titolo. I relativi CFU, acquisiti a seguito di prove di accertamento del profitto sostenute con esito positivo rimangono registrati nelle rispettive carriere e possono dare luogo a successivi riconoscimenti a sensi della normativa in vigore. Le votazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti del calcolo finale. Gli esami o le prove in



- soprannumero non sono obbligatori ai fini del conseguimento del titolo di studio.
5. In conformità a quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo i piani di studio individuali devono essere presentati al Dipartimento di Fisica entro il 31 ottobre di ogni anno. Essi vengono approvati dal Consiglio di Dipartimento e trasmessi ai competenti uffici per la didattica non oltre il 30 novembre dello stesso anno.
  6. Dopo la chiusura della sessione di esami del primo periodo didattico di ogni anno accademico il singolo studente presenterà attraverso le modalità stabilite anno per anno, un piano di lavoro per l'anno accademico successivo. Nel piano di lavoro, da predisporre di concerto con il docente-tutor di cui all'articolo 21, saranno indicati gli insegnamenti che si intendono seguire e/o gli esami che si intendono sostenere nel corso dell'anno accademico. Tale indicazione rappresenterà la formale iscrizione ai corsi ed ai corrispondenti esami per tutte le sessioni dell'anno accademico stesso. Nel piano di lavoro non potranno comunque essere indicati insegnamenti che complessivamente superino 78 CFU.

#### **ART. 11 – Organizzazione temporale delle attività formative.**

1. Le attività formative previste dal Corso di Studio si sviluppano in due semestri per anno. L'attività didattica per ciascun semestre si svolge in un periodo che va dalle 12 alle 15 settimane. In presenza di particolari esigenze didattiche è possibile prevedere che un insegnamento si estenda su due semestri, in questo caso di articolerà in moduli ciascuno dei quali non potrà superare un periodo.
2. Il Direttore del Dipartimento all'inizio di ogni semestre predispone e rende pubblico l'orario settimanale delle attività.
3. Gli insegnamenti che prevedono 3 o 4 ore di lezione settimanali sono di norma impartiti in non meno di due giorni alla settimana; quelli che ne prevedono 5 o 6 in non meno di tre giorni alla settimana e quelli che ne prevedono più di 6 in non meno di quattro giorni alla settimana. Questa suddivisione può essere modificata, limitatamente alle ore di laboratorio, per gli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio.
4. L'orario delle attività didattiche sarà organizzato in maniera da favorire la frequenza dei corsi non ancora superati da parte di chi si iscrive ad anni accademici successivi a quello in cui viene tenuto il corso.

#### **ART. 12 – Modalità di verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi.**

1. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto determinata dal Consiglio di Dipartimento.
2. La verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi è obbligatoria per tutte le attività formative previste dal presente Regolamento. L'accertamento del raggiungimento degli obiettivi formativi è individuale.
3. La verifica del raggiungimento degli obiettivi per le attività formative diverse dai corsi di insegnamento può non prevedere una votazione, ma soltanto una valutazione di "superato" (che determina l'acquisizione dei relativi CFU) o "non superato".
4. Il personale docente responsabile delle attività didattiche stabilisce le modalità di verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi relativi ad ogni insegnamento e ad ogni altra forma di attività didattica, dandone comunicazione in aula all'inizio del corso. Le stesse modalità di verifica vengono, altresì, riportate nelle schede relative ad

ogni singolo insegnamento.

5. La verifica del raggiungimento degli obiettivi di ogni singola attività è demandata ad una Commissione, costituita ai sensi dell'Art. 18. Qualora sia prevista una votazione, l'accertamento del profitto si conclude per ogni studente, con la formulazione collegiale di un voto espresso in trentesimi, a seguito di una prova che può articolarsi in una delle seguenti forme:
  - a. in forma scritta/pratica;
  - b. in forma orale;
  - c. in forma scritta/pratica e orale.

Qualora la prova scritta sia l'unica forma di verifica, detta prova non può essere esclusivamente costituita da test a risposta multipla. Chi supera la prova scritta può comunque chiedere di sostenere una prova orale.

6. L'esame di verifica del profitto si ritiene superato se la votazione ottenuta è non inferiore a 18/30. La votazione di 30/30 può essere accompagnata, a giudizio unanime della Commissione esaminatrice, dalla lode. Nel caso di insegnamenti comprendenti attività di laboratorio, le prove scritte possono essere integrate, o sostituite, da una prova di laboratorio e/o dalle relazioni di laboratorio, svolte sotto la responsabilità del personale docente titolare del corso.
7. L'esame di verifica del profitto per le attività didattiche suddivise in più moduli di insegnamento, è unico e non può essere suddiviso.
8. Al fine di assicurare la qualità nell'offerta didattica, e per garantire un necessario monitoraggio e auto-valutazione in vista del pieno raggiungimento degli obiettivi formativi, per ogni insegnamento è prevista almeno una prova di verifica in itinere dell'andamento del corso di insegnamento. Gli elementi acquisiti nel corso di tali verifiche potranno essere considerati in sede di esame secondo le modalità specificate nelle schede relative ad ogni insegnamento.
9. Per sostenere gli esami di verifica del profitto è necessaria l'iscrizione al corso di Studio, è necessario altresì essere in regola con il versamento delle tasse e dei contributi richiesti e con le disposizioni relative all'assolvimento dell'obbligo di frequenza, ai sensi dell'articolo 14 del presente Regolamento.
10. E' preliminare allo svolgimento degli esami di verifica del profitto, e costituisce condizione per la loro validità, l'accertamento da parte della commissione esaminatrice dell'identità del candidato.
11. Gli esami di verifica del profitto sono pubblici e pubblica è la comunicazione delle votazioni riportate.
12. Gli esami di verifica del profitto che hanno avuto esito negativo non comportano necessariamente l'attribuzione di un voto.
13. Non è consentito ripetere un esame di verifica del profitto già sostenuto con esito positivo.
14. Gli esami di verifica del profitto relativi a corsi di insegnamenti dello stesso anno di corso devono, in ogni caso, essere fissati in modo tale da consentire di sostenere le relative prove in giorni distinti.
15. Il calendario e l'organizzazione delle sessioni di esame sono stabiliti nel Calendario Accademico all'inizio di ogni anno accademico. I calendari degli esami di verifica del profitto per i singoli insegnamenti sono stabiliti e resi pubblici dal Dipartimento di Fisica, anche per via telematica, con almeno 30 giorni di anticipo rispetto alla data di inizio.
16. Ogni studente regolarmente in corso può ripetere gli esami di verifica del profitto che hanno avuto esito negativo relativi agli insegnamenti e alle altre attività didattiche, nei relativi periodi di recupero previsti dal calendario delle prove di verifica.

17. La sessione di esami del primo periodo sarà tenuta di norma nel mese di febbraio, la sessione di esami del secondo periodo didattico sarà tenuta di norma nel mese di giugno. Le date degli appelli saranno programmate in modo che gli esami degli insegnamenti tenuti nel periodo didattico siano separati di almeno due giorni.
18. Nei mesi di luglio e di settembre saranno tenute due sessioni di esami di recupero. Anche in questo caso gli esami di ogni insegnamento saranno programmati a distanza di almeno due giorni l'uno dall'altro.

#### **ART. 13 – Modalità di accertamento della conoscenza della lingua inglese.**

Al fine del completamento del percorso formativo è obbligatoria la conoscenza della lingua inglese, almeno al livello B2-lower. Tale conoscenza viene accertata mediante il superamento dell'esame delle attività previste, secondo le modalità indicate dalla relativa scheda dell'insegnamento.

#### **ART. 14 – Verifica degli obblighi di frequenza delle attività formative.**

1. La frequenza alle attività formative è di norma obbligatoria anche per chi studia non a tempo pieno.
2. Il personale docente responsabile dell'attività formativa accerta la frequenza con modalità che debbono essere adeguatamente pubblicizzate dal personale medesimo all'inizio delle attività didattiche.
3. L'obbligo di frequenza di ogni singola attività formativa si ritiene assolto con la partecipazione alle prove di verifica in itinere e con la frequenza ad almeno il 70% delle ore complessive dedicata alla attività formativa.
4. Il singolo studente ha diritto in ogni caso, sempre che ne faccia richiesta all'inizio della lezione e previa esibizione del libretto di iscrizione, al rilascio da parte del docente di una dichiarazione attestante la sua presenza alla lezione.

#### **ART. 15 – Attività di tirocinio.**

1. I tirocini didattici possono svolgersi all'interno dei laboratori di ricerca del Dipartimento di Fisica e/o presso altre strutture dell'ateneo adeguate per lo svolgimento delle attività, ovvero all'esterno, presso altre strutture Universitarie, Enti pubblici o privati, Aziende, Studi professionali, Imprese e Industrie con cui l'Università della Calabria abbia stipulato apposita convenzione.
2. Per accedere alle attività di tirocinio previste nel piano di studio individuale è necessario aver già acquisito almeno 120 CFU e presentarne apposita richiesta presso la direzione del Dipartimento.
3. L'assegnazione del tirocinio è effettuata dal Direttore del Dipartimento che provvede, altresì, ad individuare, tra il personale docente, chi svolgerà la supervisione delle relative attività in qualità di tutor accademico, di cui al successivo articolo 21. Nel caso di tirocinio svolto presso un soggetto ospitante esterno, al docente-tutor si affianca un tutor esterno designato dal soggetto ospitante stesso.
4. Il periodo di formazione dedicato allo svolgimento del tirocinio, in funzione dei CFU previsti dal piano di studio, si stabilisce ai sensi dell'Art. 9 del presente regolamento.
5. A conclusione del tirocinio, ogni studente presenta alla Direzione del Dipartimento una relazione scritta che descrive, anche in modo sintetico, le attività svolte durante il periodo ed i risultati raggiunti. A tale relazione va allegata la valutazione sulle attività, espressa dal docente-tutor accademico nonché la valutazione del tutor esterno nel caso di tirocinio svolto presso un soggetto ospitante esterno.

6. Il personale docente incaricato della supervisione valuta l'impegno e la capacità dimostrate da ogni studente ed assegna alle attività di tirocinio un voto espresso in trentesimi. Il Direttore del dipartimento provvede alla registrazione del voto che influirà sulla valutazione finale.

#### **ART. 16 – Prova finale per il conseguimento del titolo di studio.**

1. La laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie, si consegue previo superamento di una prova finale. Essa consiste nell'elaborazione di una tesi da parte dello studente, nella sua presentazione dinanzi ad una apposita Commissione nominata secondo le modalità di cui all'Art. 19, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione stessa. La tesi di laurea può essere redatta indifferentemente in lingua italiana o inglese. Per questo corso di studio, alla prova finale sono assegnati 3 CFU ( allegato 1).
2. La tesi ha per oggetto un argomento specifico proposto dal singolo studente nei settori disciplinari presenti nell'ordinamento del Corso di Studio e approvato dal Consiglio di Dipartimento. Il lavoro relativo alla prova finale sarà svolto sotto la guida di un docente-tutor. La prova finale può vertere sull'attività di tirocinio precedentemente svolta secondo le modalità di cui al precedente articolo 15. In tal caso elaborati, studi, analisi, effettuati durante il tirocinio possono essere oggetto della tesi da presentare per la prova finale che sarà svolta sotto la guida del docente-tutor del tirocinio.
3. Coloro che intendono sostenere la prova finale devono presentare regolare domanda di ammissione alla Direzione del Dipartimento nel rispetto delle scadenze fissate annualmente e riportate nel calendario accademico, compilando l'apposito modulo sul sito internet [www.unical.it/servizididattici](http://www.unical.it/servizididattici).
4. E' necessario specificare nella domanda chi fornirà assistenza nella preparazione della tesi di laurea in qualità di docente tutor.
5. Per sostenere la prova finale prevista per il conseguimento della Laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie è necessario aver acquisito tutti i crediti previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio e dal proprio piano di studi tranne quelli relativi alla prova finale stessa, ed essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari.
6. Chi abbia maturato tutti i CFU previsti dal proprio piano di studi può conseguire il titolo di studio indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università.
7. La tesi di laurea, corredata dalla firma di almeno un docente-tutor, deve essere presentata in triplice copia, una in formato cartaceo e 2 in formato digitale, alla segreteria studenti del Dipartimento con almeno 15 giorni di anticipo rispetto alla data prevista per la prova finale.
8. Sono previste due sessioni ordinarie per lo svolgimento della prova finale, nel mese di luglio e nel mese di settembre di ogni anno. Il Consiglio di Dipartimento, all'inizio dell'anno accademico, può prevedere altre due sessioni di laurea straordinarie, una delle quali deve essere comunque fissata alla fine dell'anno solare. Le date delle prove finali sono definite dal Consiglio di Dipartimento e rese pubbliche dalla Direzione del Dipartimento, anche per via telematica, almeno un mese prima dell'inizio delle sessioni.
9. La discussione della prova finale per il conferimento del titolo di studio è pubblica. La data di conferimento del titolo è quella della discussione della prova finale. Il Consiglio di Dipartimento può prevedere la proclamazione in forma pubblica del conferimento del titolo di studio al termine di tale prova o in una o più cerimonie pubbliche annuali.

#### **ART. 17 – Attribuzione del voto di laurea.**

1. La votazione finale associata al titolo di studio è espressa in centodecimi.
2. Ai fini del conseguimento del titolo è necessario acquisire il punteggio minimo di sessantasei centodecimi.
3. La base della votazione finale del candidato è ottenuta calcolando la media, espressa in centodecimi, delle votazioni riportate in ciascuna attività formativa pesati sulla base dei relativi crediti.
4. La Commissione può aggiungere, alla media, un “bonus” massimo di 11 punti ( allegato numero 3), la cui entità verrà determinata sulla base del curriculum globale del candidato, tenendo in particolare conto le lodi conseguite nei singoli esami, la durata del percorso degli studi e la relazione sull’attività di tirocinio svolta e i periodi di studio all’estero, anche nell’ambito di progetti di scambio dell’unione Europea. A coloro che raggiungono, in tal modo la votazione di 113/110, la Commissione può, con decisione unanime, attribuire la lode.
5. La menzione di curriculum particolarmente brillante sarà attribuita a chi presenta una media non inferiore a 108/110 sugli esami di profitto, ed almeno 11 esami superati con lode.
6. Ulteriori modalità di determinazione del voto sono specificate nell’Allegato 3 da considerarsi parte integrante del presente Regolamento.

#### **ART. 18 – Commissioni di verifica del raggiungimento degli obiettivi delle singole attività formative.**

1. Le Commissioni per la verifica del raggiungimento degli obiettivi relativi alle attività formative, sono nominate dal Direttore del Dipartimento di Fisica e sono, di norma, composte da 3 membri. La Commissione opera comunque validamente con la presenza effettiva del Presidente e di almeno un secondo componente.
2. Le Commissioni sono nominate all’inizio dell’anno accademico per la sua intera durata.
3. La Commissione è presieduta, di norma, dal professore responsabile dell’attività formativa. Nel caso di attività formativa suddivisa in più moduli di cui sono responsabili docenti diversi, la Commissione di accertamento del profitto è composta da tutto il personale docente responsabile dei diversi moduli e le funzioni di Presidente sono svolte da uno dei professori individuato dalla Direzione del Dipartimento.
4. Possono far parte della Commissione il personale docente di ruolo, supplente o a contratto, ricercatori, professori incaricati stabilizzati e assistenti del ruolo ad esaurimento di materie afferenti al settore scientifico-disciplinare o a settore affine, anche se di altri Dipartimenti dell’Ateneo. Possono altresì far parte delle Commissioni cultori della materia, nominati secondo le modalità specificate nel regolamento di Dipartimento.
5. Ove necessario, chi presiede la Commissione può richiedere al Direttore di Dipartimento la nomina di un congruo numero di membri al fine di ripartire il lavoro di accertamento del profitto in più sottocommissioni.
6. Ogni sottocommissione opera validamente se formata da almeno due componenti, di cui almeno una unità di personale docente di ruolo, supplente o a contratto, professore incaricato stabilizzato, ricercatore confermato o assistente del ruolo ad esaurimento, afferente al settore scientifico-disciplinare dell’insegnamento o a settore affine.
7. Chi svolge le funzioni di presidente fornisce alle sottocommissioni direttive di uniformità e vigila sull’osservanza delle stesse, mantenendo la responsabilità di tutti gli esami svolti.
8. Nel caso di documentata indisponibilità del Presidente della Commissione, il Direttore

di Dipartimento provvede alla nomina di un sostituto che ne assume le funzioni e gli obblighi.

**ART. 19 – Commissione per la valutazione della prova finale.**

1. La Commissione per la valutazione della prova finale è nominata dal Direttore di Dipartimento, ed è composta da almeno cinque membri, di cui almeno tre professori e/o ricercatori dell'Ateneo di cui due professori di ruolo responsabili di un corso di insegnamento nei Corsi di Studio del Dipartimento. Possono far parte della Commissione docenti di ruolo, supplenti o a contratto, ricercatori, professori incaricati stabilizzati ed assistenti del ruolo ad esaurimento, anche se di altro Dipartimento dell'Ateneo.
2. Di norma, presiede la Commissione di valutazione della prova finale il Direttore di Dipartimento, ovvero il professore di prima fascia con maggiore anzianità di ruolo. Chi presiede la Commissione garantisce la piena regolarità dello svolgimento della prova e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri generali stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
3. Il Presidente designa tra i componenti della Commissione il Segretario incaricato della verbalizzazione.
4. Il verbale è redatto contestualmente alla prova, anche con modalità informatizzate, e immediatamente sottoscritto dal candidato e da tutti i componenti della commissione.
5. Il Presidente della Commissione trasmette all'ufficio competente i verbali delle prove effettuate al termine delle prove stesse.

## **C. Organizzazione e regolamentazione di altre attività**

### **ART. 20 – Riconoscimento delle conoscenze e delle abilità extra-universitarie.**

1. Il Consiglio di Dipartimento può riconoscere come CFU le conoscenze e le abilità culturali e professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso.
2. Il riconoscimento presuppone la valutazione della congruenza delle abilità o delle conoscenze acquisite con gli specifici obiettivi formativi del Corso di Studio e con i risultati di apprendimento attesi.
3. A coloro che si iscrivono al Corso di Studio in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie non verranno comunque riconosciuti più di 12 CFU. Le attività già riconosciute ai fini dell'attribuzione di CFU nell'ambito del Corso di Studio non possono essere nuovamente riconosciute come CFU nell'ambito del Corso di Studio Magistrale. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente.
4. Solo le attività formative di tipo universitario con una votazione espressa in trentesimi (se svolte in Italia) ancorché erogate in convenzione, salvo quanto diversamente previsto dai regolamenti di Ateneo, possono essere riconosciute come equipollenti a lezioni o seminari delle attività di base, caratterizzanti, affini o integrative. Nella tipologia delle altre attività possono essere riconosciute tutte le altre conoscenze e abilità. I rapporti tra le parti per l'attuazione di tali attività formative sono regolati con atti di convenzione. La partecipazione dell'Università alle attività di cui al presente comma è deliberata dal Senato Accademico su proposta del Consiglio di Dipartimento.

### **ART. 21 – Attività di orientamento e tutorato.**

1. Le attività di orientamento e tutorato per studenti del Corso di Studio sono finalizzate ad assicurare la Qualità dell'offerta formativa e didattica di cui all'Art. 5. Responsabile delle attività di tutorato è il Direttore di Dipartimento. A tal fine la Direzione del Dipartimento assegna ad ogni studente all'atto dell'immatricolazione, un docente-tutor e ne dà comunicazione a tutte le persone interessate. L'assegnazione deve garantire una distribuzione uniforme di studenti tra docenti di ruolo e ricercatori. Su indicazione della Direzione del Dipartimento, distinte attività di orientamento e tutorato potranno essere svolte da studenti capaci e meritevoli che frequentano i Corsi di laurea Magistrale o i Corsi di Dottorato di Ricerca.
2. L'obiettivo delle attività di orientamento e tutorato è quello di orientare e assistere ogni studente durante i primi due anni del corso, rendere gli studenti attivamente partecipi del processo formativo, aiutare a rimuovere gli ostacoli per una proficua frequenza delle attività formative e fornire assistenza nelle scelte formative. Tra le attività sono comprese:
  - b. "l'accoglienza", cioè il sostegno a chi si immatricola nei primi mesi della sua esperienza universitaria;
  - c. il supporto per il superamento di eventuali ostacoli cognitivi che possono inficiare il superamento delle prove di accertamento del profitto o che, a seguito dell'attività di monitoraggio continuo, dovessero essere previste difficoltà nel raggiungimento degli obiettivi formativi o nella acquisizione di un congruo numero di CFU;
  - d. l'organizzazione di corsi intensivi previsti ed attivati dal Consiglio di Dipartimento, per il supporto o il recupero di obiettivi formativi specifici;

- e. attività di indirizzo, in modo da fornire ad ogni studente un riferimento specifico per la stesura del piano di studio individuale, per un più proficuo proseguimento degli studi o di accompagnamento per l'inserimento nel mondo del lavoro.
4. Il docente-tutor ha l'obbligo, nel corso del primo anno degli studi, di incontrare almeno cinque volte il singolo studente a cui è indirizzata l'attività di orientamento e tutoraggio.
5. Nel terzo anno di corso ogni studente sceglie il proprio docente-tutor che oltre alle attività già previste per questa figura nei primi due anni di corso, fornisce assistenza nella preparazione della tesi di laurea. La scelta deve essere approvata dal Consiglio di Dipartimento.
6. Ai fini dell'Assicurazione della Qualità nell'offerta didattica di cui all'Art. 5, ogni docente-tutor, alla fine di ciascun anno accademico, deve necessariamente inviare alla Direzione del Dipartimento, una scheda di valutazione sull'andamento del tutorato. Un fac-simile della scheda di valutazione è riportata in Appendice al presente regolamento.

#### **ART. 22 – Internazionalizzazione e riconoscimento delle attività formative svolte all'estero.**

1. Il Dipartimento favorisce gli scambi di studenti con Università estere secondo un principio di reciprocità, mettendo a disposizione degli studenti ospiti le proprie risorse didattiche e offrendo supporto amministrativo, organizzativo e logistico agli scambi. Tali scambi devono avvenire secondo convenzioni preventivamente approvate dall'Università.
2. Il Direttore del Dipartimento designa almeno un docente con delega a curare i rapporti con le università convenzionate, a raccogliere le domande degli studenti, a formulare proposte al Consiglio in merito alle equipollenze delle attività formative svolte all'estero ed al numero di CFU corrispondenti nell'ambito dell'offerta formativa del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie.
3. Il singolo studente interessato allo svolgimento di attività formative all'estero deve presentare in tempo utile domanda al Consiglio di Dipartimento, allegando la documentazione disponibile relativa alle attività formative che intende seguire all'estero (compresi il numero di crediti e una descrizione del contenuto di ciascuna attività formativa, il numero di ore di lezione e di esercitazioni, e le modalità di accertamento del profitto) e di cui intende richiedere il riconoscimento.
4. Il Consiglio di Dipartimento delibera le attività formative, i relativi settori scientifico-disciplinari, e i crediti riconoscibili come equivalenti e riconducibili ad attività formative previste nel piano di studio in esame.
5. Per ogni studente in mobilità *Erasmus Traineeship* o *programmi equivalenti*, il Consiglio di Dipartimento può assegnare fino ad un massimo di 10 CFU, a seguito di valutazione positiva del periodo di mobilità. I CFU suddetti possono essere ripartiti in parte sui CFU delle attività a scelta dello studente, se non già utilizzati, e in parte sui CFU del lavoro di tirocinio. L'entità delle assegnazioni dei CFU sarà valutata e deliberata caso per caso dal Consiglio di Dipartimento, che delibera, altresì, i criteri per il riconoscimento per i CFU conseguiti in *Erasmus Traineeship* e da assegnare tra i CFU a scelta dello studente.
6. Al termine del periodo di permanenza all'estero, sulla base della documentazione e della certificazione esibita dal singolo studente, o inviata direttamente dall'ateneo ospitante, il Consiglio di Dipartimento emana la delibera relativa al riconoscimento delle frequenze, delle attività formative, con i relativi settori scientifico-disciplinari, dei



crediti e dell'esito dell'eventuale accertamento del profitto, in modo che siano direttamente riferibili ad attività formative previste nel piano di studio individuale.

7. Nel caso di richiesta di integrazione di esami sostenuti durante la mobilità Erasmus Studio, i CFU devono essere assegnati, a seguito di superamento dell'esame integrativo, come CFU conseguiti interamente in Erasmus.
8. Ogni studente può presentare in itinere al Consiglio di Dipartimento istanza di riconoscimento delle attività formative che svolte presso Università estere, diverse da quelle autorizzate prima della partenza, motivando adeguatamente la ragione della difformità. Su tali istanze il Consiglio di Dipartimento esprime parere con urgenza.
9. Copia delle delibere del Consiglio di Dipartimento per il riconoscimento delle attività formative di studenti in mobilità deve essere trasmessa all'Ufficio Speciale per la mobilità Erasmus ovvero all'Ufficio speciale per le relazioni Internazionali per la mobilità non Erasmus.

#### **ART. 23 - Studenti regolarmente in corso, non regolarmente in corso e fuori corso.**

1. Può essere iscritto al secondo anno regolarmente in corso lo studente che abbia acquisito nel corso del primo anno, almeno 40 CFU.
2. Può essere iscritto al terzo anno regolarmente in corso lo studente che abbia acquisito almeno 90 CFU.
3. Lo studente impegnato a tempo pieno che non soddisfi le condizioni di cui ai commi precedenti può, a sua scelta:
  - b. Iscrivendosi come studente impegnato non a tempo pieno regolarmente in corso, ove abbia acquisito i crediti previsti per tale percorso;
  - c. Iscrivendosi in qualità di studente non regolarmente in corso.La scelta non è soggetta all'esistenza di ulteriori requisiti, ma il passaggio è operativo solo a partire dall'anno accademico immediatamente successivo a quello in cui viene esercitata l'opzione.
4. Lo studente impegnato non a tempo pieno è iscritto regolarmente in corso a ciascun anno di corso successivo al primo se ha acquisito almeno il 50% dei CFU relativi all'anno, o agli anni precedenti, previsti dal suo piano di studio.
5. Lo studente non a tempo pieno che non soddisfi le condizioni di cui al comma precedente viene considerato iscritto non regolarmente in corso.
6. Viene considerato fuori corso lo studente che, pur avendo seguito le attività formative del Corso di Studio per l'intera sua durata, non abbia acquisito entro il 31 dicembre immediatamente successivo alla fine dell'ultimo anno di iscrizione tutti i CFU richiesti per il conseguimento del titolo.
7. Studenti non regolarmente in corso e studenti fuori corso sono oggetto di specifiche attività di recupero individuali o di gruppo nei limiti delle risorse disponibili.
8. Fatte salve le eventuali propedeuticità in essere, gli studenti non regolarmente in corso possono frequentare le attività formative previste per l'anno di corso cui sono iscritti e sostenere le relative prove di accertamento del profitto.

#### **ART. 24 - Modalità organizzative delle attività formative per studenti impegnati negli studi non a tempo pieno**

1. Ogni studente che si immatricola o si iscrive al Corso di laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie può operare la scelta tra impegno a tempo pieno o impegno non a tempo pieno. In assenza di tale specifica opzione, lo studente è considerato come impegnato a tempo pieno.

2. Ogni studente che opta per l'impegno non a tempo pieno è tenuto a presentare contestualmente a tale richiesta una proposta di piano di studio articolato su cinque o sei anni che rispetti le propedeuticità esistenti e preveda un impegno medio annuo corrispondente al conseguimento di non più di 40 e non meno di 30 CFU. La proposta di piano di studio presentata dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento nella prima seduta utile.
3. Ogni studente impegnato a tempo pieno negli studi può chiedere di passare al percorso formativo riservato a studenti impegnati non a tempo pieno indicando l'anno cui chiede di essere iscritto.
4. Ogni studente impegnato non a tempo pieno negli studi può chiedere di passare al percorso formativo del medesimo Corso di Studio riservato a studenti impegnati a tempo pieno, indicando l'anno del Corso di Studio cui chiede di essere iscritto. In entrambi i casi la richiesta deve essere inoltrata secondo le modalità specificate nel Regolamento Didattico di Ateneo. Il passaggio ha comunque luogo all'inizio dell'anno accademico immediatamente successivo a quello in cui è stata presentata la richiesta.
5. Tutti gli studenti impegnati non a tempo pieno sono oggetto di specifiche attività di tutorato volte ad aiutarli nel superamento delle difficoltà incontrate.
6. L'opzione per l'impegno non a tempo pieno, se questo è previsto, è lasciata all'autonoma decisione del singolo studente e non può essere soggetta all'esistenza di requisiti di alcun tipo.

#### **ART. 25 – Passaggi e trasferimenti.**

1. Sono possibili trasferimenti, da altri atenei, e passaggi, da altri corsi di studio. Ogni studente interessato deve presentare una formale richiesta alla Direzione del Dipartimento, di norma nel periodo 1 agosto - 10 settembre, utilizzando il sito [www.unical.it/servizididattici](http://www.unical.it/servizididattici), allegando apposita autocertificazione, attestante l'anno di immatricolazione, la denominazione di ciascuna attività formativa per la quale sia stata superata la relativa prova, la data del superamento e la votazione eventualmente riportata ed i programmi di ciascuna attività formativa.
2. Le attività didattiche riconosciute valide ai fini del raggiungimento degli obiettivi formativi, il numero di CFU che risultano già acquisiti dal singolo studente, eventuali colloqui integrativi e l'anno di iscrizione, sono stabiliti dal Consiglio di Dipartimento sulla base della valutazione del curriculum, entro e non oltre il 30 Settembre.
3. Il Consiglio di Dipartimento assicura il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Nel caso di corsi di studio appartenenti alla Classe L-30 il riconoscimento dei crediti non può essere inferiore al 80% di quelli già maturati. L'eventuale mancato riconoscimento di crediti maturati sarà in ogni caso adeguatamente motivato.
4. Compete altresì al Consiglio di Dipartimento l'accertamento del possesso dell'adeguata preparazione.
5. Tutti gli studenti già iscritti al Corso di Studio Triennale in Scienza dei materiali dei precedenti ordinamenti didattici alla data di entrata in vigore del nuovo ordinamento didattico (di cui al Decreto Ministeriale n. 270 del 2004) possono portare a conclusione gli studi e conseguire il relativo titolo, secondo gli ordinamenti didattici previgenti. I medesimi studenti hanno, altresì, la facoltà di optare per l'iscrizione al Corso di Studio in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie del nuovo ordinamento. A tal fine è necessario presentare formale istanza al Consiglio di Dipartimento con le modalità dal medesimo organo individuate.

6. Nel caso di presentazione di un numero di richieste superiore al numero dei posti disponibili, il Consiglio provvederà a redigere una graduatoria di merito. La graduatoria sarà stilata considerando il numero di crediti riconosciuti.
7. Chiunque sia in possesso di un titolo di studio universitario può chiedere l'iscrizione a un anno successivo al primo del Corso di Studio e il riconoscimento di tutta o di parte dell'attività formativa completata per l'acquisizione del titolo di studio posseduto, secondo le modalità e nei termini stabiliti nei precedenti commi.

#### **ART. 26 – Ammissione a singole attività formative.**

1. Chiunque sia in possesso di titolo idoneo per l'ammissione al Corso di Studio e abbia interesse ad accedere alle attività formative offerte dal Dipartimento di Fisica per motivi di aggiornamento culturale e professionale, o al fine di acquisire i requisiti curriculari necessari all'iscrizione ad un Corso di Studio del Dipartimento di Fisica, può chiedere l'iscrizione ad una o più attività formative specifiche.
2. L'istanza deve essere presentata alla Direzione del Dipartimento utilizzando il sito [www.unical.it/servizididattici](http://www.unical.it/servizididattici), entro e non oltre una settimana dall'inizio dei corsi di insegnamento che si intendono seguire, e la sua accettazione è subordinata al parere favorevole da parte del Consiglio di Dipartimento.
3. Alla conclusione delle attività formative chi si iscrive ha diritto a sostenere le relative prove di accertamento del profitto, ad avere regolare attestazione delle attività formative svolte e dell'esito dell'accertamento del profitto. I CFU acquisiti mediante il superamento delle prove di accertamento del profitto relativo a singole attività formative possono essere riconosciuti e convalidati nel caso di successiva iscrizione a un Corso di Studio.
4. L'importo della contribuzione dovuta da coloro che si iscrivono a singole attività formative verrà indicato annualmente nel decreto rettorale relativo alle tasse e ai contributi.
5. L'iscrizione alle singole attività formative è incompatibile con l'iscrizione al Corso di laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie.

#### **ART. 27 – Rinuncia agli studi e decadenza.**

1. Chi intende rinunciare agli studi dovrà compilare apposita domanda secondo le modalità previste dalle normative vigenti sul sito [www.unical.it/servizididattici](http://www.unical.it/servizididattici).
2. Si decade automaticamente dalla qualità di studente se non si supera alcuna verifica delle attività formative entro tre anni solari dalla data di prima immatricolazione o iscrizione all'Università, o non si conseguono almeno 60 CFU previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio entro i cinque anni solari dalla data di prima immatricolazione o iscrizione all'Università. I periodi di sospensione, regolarmente richiesti, non sono valutati ai fini del calcolo della decadenza. Coloro che sono ancora iscritti ai Corsi di Laurea del vecchio ordinamento, precedente il D.M. n. 509/1999, decadono se non sostengono esami per otto anni consecutivi, a eccezione di chi, avendo superato tutti gli esami previsti dal proprio piano di studi, debba solo sostenere l'esame finale di laurea. Per ulteriori norme si demanda al Regolamento Didattico di Ateneo.
3. Chi abbia rinunciato agli studi o sia incorso nella decadenza può chiedere il riconoscimento della precedente carriera con una apposita domanda che dovrà essere compilata sul sito [www.unical.it/servizididattici](http://www.unical.it/servizididattici) e presentata alla Direzione del Dipartimento tra il primo agosto ed i dieci settembre. Il Consiglio di Dipartimento, entro il 30 settembre, delibera sul riconoscimento parziale o totale della precedente

- carriera, anche in termini di CFU acquisiti.
4. Alla domanda di cui al comma precedente deve essere allegata, autocertificazione attestante l'anno di immatricolazione, la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali è stata superata la relativa prova, la data del superamento e la votazione eventualmente riportata. Coloro i quali provengano da altra Università sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.

## **D. ALLEGATI**

### **ALLEGATO 1: Esempio di piano di studio ed elenco degli insegnamenti attivabili**

*Nota: Nel rispetto dei vincoli imposti dall'ordinamento didattico, per qualche insegnamento particolare è stato un margine di libertà rispetto alla scelta del SSD da indicare nel Manifesto degli Studi, così da poterne variare leggermente alcune specificità in rapporto alle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale degli studenti, nonché alle esigenze del sistema economico e produttivo.*

Anno di corso	Insegnamento	Attività formativa	Ambito disciplinare	Settore Scientifico Disciplinare	CFU Lez	CFU Eser	CFU Lab	CFU
I	Analisi Matematica	Di base	Discipline matematiche e informatiche	MAT/05	9	3	-	12
	Chimica dei Materiali Organici	Di base	Discipline chimiche	CHIM/06	6	-	-	6
	Chimica Generale	Di base	Discipline chimiche	CHIM/03	6	-	-	6
	Informatica	Di base	Discipline matematiche e informatiche	INF/01	4	2	-	6
	Inglese	Altre attività		L-LIN/12	1	5	-	6
	Laboratorio di Meccanica e Termodinamica	Di base	Discipline fisiche	FIS/01, FIS/07	3	1	2	6
	Meccanica e Termodinamica	Di base	Discipline fisiche	FIS/01, FIS/07	9	3	-	12
	Metodi Matematici I	Di base	Discipline matematiche e informatiche	MAT/07	5	-	-	1
II	Chimica Inorganica	Affine o integrativa		CHIM/03	6	-	-	6
	Fisica Statistica	Caratterizzante	Sperimentale e Applicativo	FIS/01, FIS/07	4	2	-	6
	Laboratorio di Chimica	Affine o integrativa		CHIM/03	3	-	6	9
	Meccanica dei Fluidi	Caratterizzante	Microfisico e della Struttura della Materia	FIS/03	4	1	1	6
	Metodi Fisico-Matematici per la Scienza dei Materiali	Di base	Discipline Fisiche	FIS/02	4	2	-	6
	Metodi Matematici II	Di base	Discipline Matematiche e Informatiche	MAT/07	4	2	-	6
	Onde Elettromagnetiche ed Ottica	Caratterizzante	Microfisico e della Struttura della Materia	FIS/03	6	1	2	9
	Proprietà Elettromagnetiche dei Materiali	Caratterizzante	Sperimentale e Applicativo	FIS/07	8	2	2	12
III	Chimica dello Stato Solido	Affine o integrativa		CHIM/03	5	-	4	9
	Chimica Fisica	Affine	Affine	CHIM/02	7	2	-	9

	oiinintegrativa	integrativa					
Fisica dei Materiali Innovativi	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	6	2	1	9
Meccanica Quantistica	Caratterizzante	Teorico e dei Fondamenti della Fisica	FIS/02	8	4	-	12
Insegnamenti a scelta dello studente							12
Tirocinio							6
Prova Finale							3

## Elenco degli insegnamenti attivabili dal Corso di Studio

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplinare	CFU Lez	CFU Eser	CFU Lab	CFU
Analisi Matematica	MAT/05	9	3	-	12
Chimica dei Materiali Inorganici	CHIM/06	6	-	-	6
Chimica dello Stato Solido	CHIM/03	5	-	4	9
Chimica Fisica	CHIM/02	7	2	-	9
Chimica Generale	CHIM/03	5	1	-	6
Chimica Inorganica	CHIM/03	5	1	-	6
Fisica dei Materiali Innovativi	FIS/01, FIS/07	4	-	2	6
Fisica Statistica	FIS/01, FIS/07	4	2	-	6
Fotochimica Inorganica	CHIM/03	4	-	2	6
Informatica	INF/01	4	2	-	6
Inglese	L-LIN/12	1	5	-	6
Laboratorio di Chimica	CHIM/03	3	-	6	9
Laboratorio di Meccanica e Termodinamica	FIS/01, FIS/07	3	1	2	6
Meccanica dei Fluidi	FIS/03	4	1	1	6
Meccanica e Termodinamica	FIS/01, FIS/02	9	3	-	12
Meccanica Quantistica	FIS/02	8	4	-	12
Metodi Fisico-Matematici per la Scienza dei Materiali	FIS/02, MAT/07	4	2	-	6
Metodi Matematici I	MAT/07	5	1	-	6
Metodi Matematici II	MAT/07	4	2	-	6
Onde Elettromagnetiche ed Ottica	FIS/03	6	1	2	9
Proprietà Elettromagnetiche dei Materiali	FIS/05	8	2	2	12
Tecnologia del vuoto e del freddo	FIS/01	5	1	-	6
Introduzione alle nanostrutture e alle nanotecnologie	FIS/03	5		1	6



## ALLEGATO 2: Schede degli insegnamenti

### ANALISI MATEMATICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Analisi Matematica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	MAT/05	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	12	
<b>Tipologia di Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline matematiche e informatiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	72
	<i>Ore di Esercitazione</i>	36
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	192
<b>Contenuti generali del corso</b>	Calcolo differenziale ed Integrale per funzioni di una variabile reale; Equazioni differenziali lineari; Calcolo differenziale per funzioni reali a più variabili; Integrali curvilinei.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Analisi matematica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti teorici e metodologici relativi al calcolo differenziale ed integrale, con particolare riguardo agli aspetti applicativi di base. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare la parte di calcolo differenziale ed integrale necessario per intraprendere lo studio dei fondamenti della fisica.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principi di base e principali teoremi del calcolo differenziale ed integrale.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: calcolo di derivate di funzioni note, tracciare il grafico di una funzione, derivate parziali e differenziale di una funzione a più variabili, piano tangente in un punto del grafico, metodi e risoluzione di integrali, semplici equazioni differenziali lineari, integrali curvilinei.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione delle principali tecniche di soluzione e degli aspetti del calcolo differenziale ed integrale, e consapevolezza dell'interesse delle metodologie di calcolo matematico nell'ambito della modellizzazione dei sistemi fisici.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di comprendere e descrivere i teoremi di base del calcolo differenziale ed integrale.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: comprendere i meccanismi del calcolo differenziale ed integrale e comprendere lo sviluppo logico-deduttivo della dimostrazione di un teorema di base.</p>	

## CHIMICA DEI MATERIALI ORGANICI

<b>Denominazione insegnamento</b>	Chimica dei materiali organici	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/06	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline chimiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	48
	<i>Ore di Esercitazione</i>	-
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	102
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Legami del Carbonio: L'atomo di carbonio tetraedrico, trigonale, digonale. Legami localizzati e delocalizzati. Risonanza ed aromaticità. Parametri che permettono di valutare la basicità o l'acidità di composti organici. Nomenclatura e gruppi funzionali in chimica organica. Isomeri geometrici e Chiralità. Meccanismi di reazioni Stereochimica. Cenni su materiali organici.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Chimica dei Materiali Organici</i> si prefigge di fornire allo studente le nozioni fondamentali di Chimica Organica e gli strumenti indispensabili per interpretare i fenomeni e i processi biochimici. Verranno in particolare trattate le classi di composti e le reazioni organiche di maggiore interesse per gli studenti di Scienze dei Materiali mettendo in luce, di volta in volta, le connessioni con il mondo biologico. Si discuteranno inoltre gli aspetti termodinamici e cinetici delle reazioni organiche e verranno definiti i termini notazionali e stereochimici delle molecole organiche. Verranno inoltre presentate agli studenti le principali classi di macromolecole di interesse bio-applicativo e ne verrà data una lettura in chiave chimica delle loro proprietà e reattività.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> principi e fenomenologia della chimica organica di base.  <u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> parallelamente alle ore di lezione teoriche, dedicate alla presentazione della classificazione dei composti organici e della loro reattività, verranno condotte esercitazioni in aula volte allo svolgimento di esercizi che facilitino la comprensione della materia. Questo attività consentirà allo studente di poter applicare la conoscenza rinforzando e accelerando la sua acquisizione.  <u>Autonomia di giudizio:</u> lo studente dovrà possibilmente acquisire una completa autonomia nella classificazione delle sostanze organiche e una buona capacità di saper indicare la reattività a cui un composto organico può andare incontro. Inoltre lo studente dovrà saper individuare autonomamente i gruppi funzionali presenti sulle molecole e macromolecole di interesse biologico e prevederne la loro reattività.  <u>Abilità comunicative:</u> lo studente dovrà saper comunicare</p>	

utilizzando, in maniera appropriata, la terminologia tipica della chimica organica e dovrà saper discutere problemi di stereochimica e reattività facendo anche riferimento ai principali meccanismi di reazione.

Capacità di apprendimento: sebbene non un obiettivo primario del corso, verrà anche stimolata nello studente la capacità di apprendere e interpretare la reattività dei composti organici attraverso l'osservazione dei risultati sperimentali.

## CHIMICA DELLO STATO SOLIDO

<b>Denominazione insegnamento</b>	Chimica dello stato solido	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	9	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Affine o integrativa	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	56
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	145
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Strutture e legame chimico nei solidi Modelli di Legame nei solidi e fattori che ne influenzano la struttura: Simmetria nei solidi cristallini Chimica Strutturale dei Solidi. Descrizione di strutture cristalline. Impaccamento compatto. Difetti cristallini e proprietà correlate (conduzione ionica). Metodi sperimentali di determinazione strutturale (tecniche spettroscopiche e diffrattometriche). Esercitazioni pratiche su strumentazione e raccolta ed elaborazione di dati.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Chimica dello stato solido</i> si propone di fornire allo studente una adeguata conoscenza della chimica dei materiali attraverso la definizione degli strumenti e dei concetti che stanno alla base dell'organizzazione della materia solida ordinata. Saranno trattati i concetti di simmetria nelle molecole e nei reticoli cristallini in generale, necessari alla comprensione di determinate proprietà chimico-fisiche di alcuni materiali e alla loro correlazione con la struttura del materiale stesso. Si arriverà alla classificazione dei solidi e ad una approfondita conoscenza dei modelli di legame chimico correlato alla chimica strutturale. Lo studente acquisirà inoltre, attraverso esperienze pratiche di laboratorio, le informazioni principali sui metodi di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali più comuni.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> principi della chimica dello stato solido. Capacità di cercare le correlazioni-struttura-proprietà dei materiali.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> applicare i principi di base della chimica dello stato solido per comprendere l'origine microscopica di alcuni importanti proprietà chimico-fisiche dei materiali solidi ordinati.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni e proprietà chimiche della materia.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere la struttura molecolare e cristallina dei materiali e di correlarla alle loro intrinseche proprietà con proprietà e chiarezza di linguaggio.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> capacità di riconoscere le</p>	

	migliori tecniche strumentali necessarie per la completa caratterizzazione dei materiali solidi ordinati.
--	---

## CHIMICA FISICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Chimica fisica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/02	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	9	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Affine/integrativa	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	56
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	145
<b>Contenuti generali del corso</b>	Meccanica quantistica e struttura elettronica dell'atomo (cenni di riepilogo) Il Legame Chimico: orbitali molecolari, ibridizzazione Chimica e Simmetria, con cenni di teoria dei gruppi Spettroscopia molecolare (rotazionale, vibrazionale e cenni di elettronica)	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Chimica Fisica</i> si propone di fornire allo studente la comprensione di un concetto fondamentale per la scienza dei materiali: la natura del legame chimico, inteso come legame covalente. In aggiunta a questo, l'altro obiettivo del corso è una introduzione alla spettroscopia molecolare, sia come mezzo per la determinazione della struttura molecolare che come strumento per lo studio delle proprietà delle molecole.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: modellizzazione del legame covalente – caratteristiche e potenzialità delle principali tecniche di spettroscopia molecolare.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i modelli dell'orbitale molecolare a diverse strutture chimiche semplici – usare la spettroscopia molecolare per avere indicazioni sulla struttura e la proprietà di molecole.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione delle tecniche spettroscopiche più appropriate alla risoluzione di problematiche riguardanti la struttura e le proprietà di molecole.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere la fenomenologia e la modellizzazione che sottende alla struttura delle molecole.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di estendere i modelli dell'orbitale molecolare a molecole più complesse.</p>	

## CHIMICA GENERALE

<b>Denominazione insegnamento</b>	Chimica generale	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline chimiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	40
	<i>Ore di Esercitazione</i>	12
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	98
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Introduzione alla tavola Periodica degli Elementi. Reazioni chimiche. Le particelle subatomiche. Configurazioni elettroniche e proprietà periodiche. Il legame chimico Stati di aggregazione della materia. Proprietà delle soluzioni. Equilibrio chimico: natura dell'equilibrio chimico. Reazioni di equilibrio in fase gassosa ed in soluzione.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Chimica Generale</i> si propone di fornire allo studente un'adeguata conoscenza della chimica generale di base, cercando in una prima fase di ampliare le nozioni scolastiche. Attraverso l'approfondimento di fondamentali argomenti quali la struttura atomica, il legame chimico, l'equilibrio chimico ed i principali tipi di reazioni e sistemi reagenti, si intende fornire agli studenti lo strumento concettuale per gettare un ponte tra ciò che si percepisce e ciò che si immagina succeda.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principi della chimica di base.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i principi di base della chimica per comprendere i fenomeni della trasformazione della materia rifacendosi ad atomi, molecole e reazioni chimiche.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni chimici micro e macroscopico e di effettuare calcoli numerici su reagenti e prodotti coinvolti nelle reazioni stesse.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla chimica e alle reazioni chimiche.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di applicare le migliori soluzioni, anche matematiche al fine di ottenere informazioni chimiche e quantitative da un sistema chimico a seguito di reazioni.</p>	

## CHIMICA INORGANICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Chimica inorganica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Affine/integrativa	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	48
	<i>Ore di Esercitazione</i>	-
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	102
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Acidi e basi secondo Bronsted-Lowry e Lewis Ossidazione e riduzione: Potenziali standard, Reazioni ed applicazioni Sistema periodico, origine e distribuzione degli elementi. Proprietà periodiche. Idrogeno e i suoi composti. Elementi del blocco s, gruppi 1 - 2: Sintesi e reattività degli elementi, Composti alogenati, Composti ossigenati, Composti organometallici di litio e magnesio: sintesi, struttura e reattività. Elementi del blocco p, gruppi 13 – 18 Elementi del blocco d, gruppi 3 - 12. Elementi del blocco f, gruppi dei lantanidi e degli attinidi Ossidi e solfuri degli elementi di transizione.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Chimica Inorganica</i> si propone di fornire allo studente una adeguata conoscenza di base per comprendere reazioni chimiche complesse. Si propone di portare alla conoscenza delle proprietà, reattività e struttura degli elementi e dei composti degli elementi dei blocchi s, p, d ed f del sistema periodico. Attraverso l'approfondimento di importanti concetti di base cella chimica spingerà ad acquisire nozioni in merito al ruolo dei composti inorganici nell'ambito della scienza dei materiali.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> principi e fenomenologia della chimica inorganica di base.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> applicare i principi di base della chimica inorganica per comprendere i fenomeni della trasformazione della materia rifacendosi ad atomi, molecole e reazioni chimiche complesse.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni e proprietà chimiche di materiali inorganici.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla chimica e alle reazioni chimiche di alcuni noti materiali.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> capacità di applicare le migliori soluzioni e ricerche al fine di ottenere informazioni chimiche qualitative e quantitative da un sistema chimico a seguito di reazioni inorganiche complesse.</p>	



## FISICA DEI MATERIALI INNOVATIVI

<b>Denominazione insegnamento</b>	Fisica dei materiali innovativi	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	9	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Microfisico e della Struttura della Materia	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	48
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	12
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	141
<b>Contenuti generali del corso</b>	La struttura degli atomi. Interazione radiazione elettromagnetica-atomi. La struttura geometrica dei solidi. La struttura elettronica dei solidi. Proprietà fisiche dei solidi.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Fisica dei materiali innovativi</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze della Fisica Atomica e dello stato solido al fine di comprendere le proprietà dei materiali tradizionali e di quelli innovativi. Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere le relazioni tra la struttura atomica e geometrica dei materiali e le sue proprietà fisiche.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: struttura energetica degli atomi, transizioni elettroniche, la struttura dei solidi e i tipi di legame, la struttura elettronica a bande dei solidi e la relazione con le proprietà fisiche.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare le conoscenze di fisica atomica e dello stato solido per progettare dispositivi e materiali innovativi.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di interpretare le proprietà dei materiali sulla base della struttura atomica. Abilità comunicative: capacità di descrivere i fenomeni atomici, dello stato solido e dei materiali utilizzando un linguaggio scientifico appropriato.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di progettare nuovi materiali utilizzando le conoscenze di fisica atomica e dello stato solido.</p>	

## FISICA STATISTICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Fisica statistica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/07	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia di Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Sperimentale e applicativo	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	Richiami di termodinamica. Meccanica statistica classica: gli ensembles di Gibbs. Ensemble microcanonico. Ensemble canonico. Ensemble gran-canonico	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Fisica statistica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze di base statistiche della termodinamica, discutendo in particolare l'approccio all'equilibrio e la teoria degli insiemi statistici. Come applicazioni, saranno studiati alcuni sistemi statistici ed in particolare i gas ideali. Al termine del corso lo studente conoscerà i concetti fondamentali della meccanica statistica classica.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principi di base e metodologia della meccanica statistica classica.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i principi di base della meccanica statistica a sistemi non complicati.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla base della soluzione di problemi di meccanica statistica.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla dinamica di un sistema statistico.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di comprendere le migliori tecniche teoriche per lo studio di un sistema statistico.</p>	

## FOTOCHIMICA INORGANICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Fotochimica inorganica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia di Attività Formativa (TAF)</b>	Affine/integrativa	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>I processi fotochimici. Gli stati eccitati negli atomi. Esempi: atomi di He, Li e C. Le molecole: orbitali, configurazioni e stati. Processi coinvolgenti stati eccitati. Processi fotochimici bimolecolari. Sistemi fotofisici naturali (fotosintesi) ed artificiali (OLED, cristalli liquidi, nanoparticelle). Applicazioni dei processi fotochimici nel campo dell'energia (sistemi fotovoltaici) e della salute (terapia fotodinamica e fototermica).</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Fotochimica Inorganica</i> si propone di fornire allo studente una adeguata conoscenza della chimica in termini di reazioni foto-attivate attraverso lo studio dei più comuni processi fotochimici. Attraverso l'approfondimento di fondamentali argomenti quali la struttura atomica e la definizione di stati eccitati negli atomi si intende fornire agli studenti lo strumento concettuale per gettare un ponte tra ciò che si percepisce e ciò che microscopicamente succede nel corso di una reazione foto-chimica. Lo studente acquisirà inoltre, le nozioni principali in merito ai processi fotochimici naturali più comuni.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principi e fenomenologia delle reazioni fotochimiche.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i principi della fotochimica per comprendere l'origine microscopica di alcuni importanti processi naturali e artificiali fondamentali per l'applicazione di un materiale nel campo delle nano-tecnologie.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni e proprietà foto-chimiche della materia.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere un processo foto-chimico di una molecola e di correlarlo alle intrinseche proprietà fotochimiche.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di riconoscere un processo fotoattivato e di descriverne il percorso.</p>	

## INFORMATICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Informatica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	INF/01	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline matematiche e informatiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Introduzione alla programmazione;                      Organizzazione dei calcolatori elettronici;                      Aritmetica degli elaboratori e calcolo proposizionale;                      Introduzione alla programmazione in C;                      Struttura di un programma;                      Tipi primitivi;                      Strutture di controllo;                      Funzioni;                      Tipi strutturati;                      Costo degli algoritmi.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Informatica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti teorici e metodologici relativi all'informatica, all'aritmetica degli elaboratori e al calcolo proposizionale, con particolare riguardo agli aspetti applicativi di base, approfondendo uno specifico linguaggio di programmazione. Al termine del corso lo studente sarà in grado di padroneggiare gli aspetti dell'informatica necessari per intraprendere lo studio della fisica computazionale.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> Struttura e funzionamento di un calcolatore elettronico, sistemi di rappresentazione numerica nei calcolatori elettronici, comprensione delle basi della programmazione dei calcolatori elettronici, studio della programmazione strutturata, introduzione al linguaggio di programmazione C.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> scrittura di un programma nel linguaggio di programmazione C.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di autonoma identificazione delle principali tecniche di programmazione in C.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere i concetti di base dell'informatica.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> comprendere i meccanismi della programmazione ed essere in grado di applicarli autonomamente.</p>	

INGLESE

<b>Denominazione insegnamento</b>	Inglese	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	L-LIN/12	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Altre attività formative	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	8
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	82
	<b>PROGETTO OLA (3 CFU)</b>	70 ore complessive
<b>Contenuti generali del corso</b>	B2-Level language structures, communicative norms, pragmatic knowledge and functional discourse.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Inglese</i> si propone di fornire allo studente una buona conoscenza di 'General English' a livello B2-lower secondo il "Common European Framework of Reference" per le lingue. La formazione linguistica è finalizzata all'acquisizione di competenze linguistiche di base, intese come capacità di formulare e interpretare frasi grammaticalmente corrette, e di competenze pragmatiche atte a realizzare i bisogni comunicativi. Il corso si propone di mettere lo studente in condizione di padroneggiare la lingua in situazioni di comunicazione quotidiana ed accademica (orale/auditiva); di comprendere la lingua scritta in riferimento a temi di tipo generale ed accademici, avvalendosi di vari generi testuali brevi ma autentici di tipo narrativo, descrittivo e informativo; e di produrre brevi testi scritti su argomenti sia personali che accademici.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: conoscenza della struttura linguistica e comunicativa della lingua inglese, appropriata per il livello B2-lower.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: capacità di comprensione dei madrelingua, di risolvere problemi sia nel contesto di lavoro, sia nella vita quotidiana, e di leggere e comprendere informazioni in ambito tecnico-scientifico.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di gestione delle risorse disponibili, anche su WEB, per mantenere e migliorare la propria competenza linguistica di base.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere aspetti della vita quotidiana e di fornire informazioni su problematiche tecnico-scientifiche in lingua inglese appropriata al livello B2-lower.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di apprendere la struttura della lingua inglese.</p>	

## LABORATORIO DI CHIMICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Laboratorio di chimica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	CHIM/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	9	
<b>Tipologia di Attività Formativa (TAF)</b>	Affine/integrativa	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	24
	<i>Ore di Esercitazione</i>	72
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	154
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Norme di sicurezza e di comportamento in un laboratorio chimico. Schede di sicurezza dei prodotti chimici. Preparazione di semplici composti per applicazioni nel campo delle nanotecnologie. Tecniche di preparazione di film sottili e di nanoparticelle. Introduzione alle tecniche di caratterizzazione per i materiali preparati. Come fare una ricerca bibliografica. L'utilizzo delle banche dati disponibili. Come si legge un articolo scientifico.</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di <i>Laboratorio di Chimica</i> si propone di fornire allo studente una adeguata conoscenza delle basi di stechiometria necessarie per impostare e prevedere l'evoluzione di una reazione chimica. Acquisire le basi di laboratorio attraverso l'uso delle più comuni apparecchiature. Introduzione all'uso delle metodiche sperimentali per la sintesi e la caratterizzazione di materiali. Acquisire familiarità con la ricerca bibliografica. Durante le ore di laboratorio gli studenti avranno modo di realizzare singolarmente e in maniera autonoma la preparazione di alcuni materiali e di verificare quanto ottenuto con alcune tecniche di caratterizzazione. Acquisire il rigore scientifico necessario nella progettazione/realizzazione di un esperimento di laboratorio.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: concetti di base di stechiometria e capacità di operare in un laboratorio chimica.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i principi di base della chimica per impostare e prevedere l'evoluzione di una reazione chimica.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di estrarre in modo autonomo il percorso di sintesi da seguire per la preparazione di alcuni materiali e di effettuare la loro caratterizzazione.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere in modo esauriente la fenomenologia che sottende ad una reazione chimica seguita in laboratorio.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di seguire una preparazione chimica in laboratorio applicando anche soluzioni matematiche al fine di ottenere informazioni chimiche quantitative da un sistema chimico. Acquisire familiarità con la ricerca bibliografica.</p>	

## LABORATORIO DI MECCANICA E TERMODINAMICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Laboratorio di Meccanica e Termodinamica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/07	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline fisiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	24
	<i>Ore di Esercitazione</i>	12
	<i>Ore di Laboratorio</i>	24
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	90
<b>Contenuti generali del corso</b>	Le basi del metodo sperimentale Esperimenti su probabilità e distribuzioni Distribuzione di Gauss e variabile normalizzata Applicazioni ad esperimenti di meccanica e termodinamica	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Laboratorio di Meccanica e Termodinamica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti del metodo sperimentale, della valutazione ed elaborazione dei dati. Tali metodi saranno applicati durante attività di laboratorio a diversi sistemi fisici, nell'ambito della meccanica e termodinamica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di impostare una misura di laboratorio, di acquisire ed analizzare i dati ed interpretare correttamente i risultati.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principi di base del metodo sperimentale e dell'analisi degli errori.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicare i principi di base del metodo sperimentale agli esperimenti di laboratorio di meccanica e termodinamica.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di analizzarne i dati ed interpretarne correttamente i risultati sperimentali.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di scrivere una relazione sulle attività svolte in laboratorio.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di apprendere i principi del metodo sperimentale.</p>	

## MECCANICA DEI FLUIDI

<b>Denominazione insegnamento</b>	Meccanica dei fluidi	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Microfisico e della struttura della materia	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	12
	<i>Ore di Laboratorio</i>	12
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	I fluidi e le loro caratteristiche. Statica dei fluidi. Cinematica dei fluidi. Dinamica dei fluidi perfetti. Moto dei fluidi reali	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Meccanica dei Fluidi</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze di base di meccanica dei fluidi. Al termine del corso lo studente sarà in grado di risolvere problemi di meccanica dei fluidi di media difficoltà.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> conoscenza delle proprietà dei fluidi comprimibili ed incompressibili. Conoscenza delle problematiche relative al moto dei fluidi. Conoscenza dei principi di funzionamento degli strumenti di misura delle proprietà statiche, cinematiche e dinamiche dei fluidi.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> applicare i principi di base della meccanica dei fluidi per ottenere soluzioni analitiche per sistemi non complicati.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla soluzione di problemi di meccanica dei fluidi.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla dinamica di un sistema fluido e, strumenti e metodi di misura delle proprietà statiche, cinematiche e dinamiche dei fluidi.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> avere una efficace visione panoramica della grande varietà di comportamento dei fluidi.</p>	



## MECCANICA E TERMODINAMICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Meccanica e Termodinamica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/01	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	12	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline fisiche	
<b>Anno di corso</b>	I	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	72
	<i>Ore di Esercitazione</i>	36
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	192
<b>Contenuti generali del corso</b>	La dinamica del punto materiale; Dinamica dei sistemi di punti e del corpo rigido; Dinamica relativistica elementare; Principi della termodinamica; Macchine termiche ed entropia.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Meccanica e termodinamica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica del punto materiale, alla dinamica dei sistemi di punti materiali e alla termodinamica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi i) al movimento dei corpi (applicando i principi di Newton), ii) alla propagazione del calore e alla sua conversione in lavoro (applicando i principi della termodinamica).	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> descrizione, modellizzazione e principi di base della dinamica, classica e relativistica, e della termodinamica.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> applicare i principi di base della dinamica e della termodinamica, per un approccio quantitativo alla descrizione dei fenomeni naturali descritti nell'ambito della fisica classica.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di autonoma identificazione dei principali aspetti fenomenologici che consentono la descrizione della dinamica classica di un sistema fisico.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere la fenomenologia e la modellizzazione che sottende alla dinamica classica di un sistema fisico.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> capacità di comprendere i meccanismi di base che sottendono alla dinamica classica di un sistema fisico.</p>	

## MECCANICA QUANTISTICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Meccanica Quantistica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/02	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	12	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Teorico e dei fondamenti della fisica	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	64
	<i>Ore di Esercitazione</i>	48
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	188
<b>Contenuti generali del corso</b>	Concetti Fondamentali della fisica quantistica; Dinamica quantistica; Meccanica Ondulatoria; Teoria del momento angolare; Il potenziale centrale e l'atomo di idrogeno; Metodi di approssimazione; Particelle identiche.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Meccanica Quantistica</i> si propone di introdurre lo studente alla Meccanica Ondulatoria attraverso un rigoroso formalismo matematico che sarà applicato allo studio di sistemi quali l'oscillatore armonico, gli atomi idrogenoidi e l'atomo di elio.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: comprendere le metodologie della meccanica ondulatoria applicata ai sistemi atomici.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: capacità di analizzare e descrivere i fenomeni atomici alla luce della teoria ondulatoria della materia.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di analizzarne i dati ed interpretarne correttamente i risultati sperimentali.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di usare correttamente il linguaggio della meccanica quantistica e descrivere in modo rigoroso i fenomeni atomici quali, osservabili fisiche, autovettori, probabilità di transizione.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di apprendere i principi della meccanica quantistica di atomi semplici e di estenderli agli atomi a molti elettroni.</p>	

**METODI FISICO-MATEMATICI PER LA SCIENZA DEI MATERIALI**

<b>Denominazione insegnamento</b>	Metodi Fisico-Matematici per la Scienza dei Materiali	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/02	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia di Attività Formativa (TAF)</b>	Di base	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline fisiche	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	Analisi Complessa: Funzioni analitiche, teorema integrale di Cauchy, serie di Taylor, serie di Laurent, teorema dei residui, lemma di Jordan. Trasformata di Fourier Sistemi di equazioni differenziali Elementi di Meccanica Analitica	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Metodi Fisico-Matematici per la scienza dei materiali</i> si propone di completare la formazione matematica dello studente introducendolo ad alcune tematiche della fisica matematica di particolare rilevanza in fisica, ingegneria e chimica fisica. Al termine del corso lo studente saprà usare l'analisi complessa nelle applicazioni alla scienza dei materiali, sarà in grado di descrivere un sistema fisico discreto mediante le tecniche della meccanica analitica, sarà in grado di calcolare la trasformata di Fourier e saprà riconoscere e studiare sistemi di equazioni differenziali.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: principali teoremi dell'analisi complessa, della teoria della trasformata di Fourier e dei sistemi di equazioni differenziali.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: studio di una funzione di variabile complessa, integrale di funzioni di variabile complessa, calcolo di trasformate di Fourier. Studio qualitativo di sistemi di equazioni differenziali.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione delle principali tecniche dell'analisi complessa, e delle proprietà principali di una sistema di equazioni differenziali.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere i teoremi fondamentali dell'analisi complessa, usando un linguaggio formale appropriato.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: Comprendere i principi di base dell'analisi complessa, della teoria della trasformata di Fourier e dei sistemi di equazioni differenziali.</p>	

## METODI MATEMATICI I

Denominazione insegnamento	Metodi Matematici I	
Settore Scientifico Disciplinare (SSD)	MAT/07	
Crediti Formativi Universitari (CFU)	6	
Tipologia Attività Formativa (TAF)	Di base	
Ambito disciplinare	Discipline matematiche e informatiche	
Anno di corso	I	
Organizzazione didattica	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	12
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	81
Contenuti generali del corso	Richiami di geometria elementare nel piano e nello spazio; Spazi vettoriali; Teoria dei vettori liberi in $R^3$ Calcolo matriciale; Sistemi lineari; Applicazioni lineari; Simmetrie e reticoli.	
Obiettivi formativi	L'unità formativa di <i>Metodi matematici I</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti teorici e metodologici relativi alla Geometria nel piano e nello spazio e all'Algebra Lineare, introducendo le simmetrie e facendo cenni alla teoria dei gruppi e ai gruppi cristallografici. Al termine del corso lo studente padroneggerà la descrizione formale delle strutture matematiche fondamentali e dei principali algoritmi utilizzati nell'Algebra Lineare, gli strumenti di rappresentazione delle varie entità geometriche.	
Risultati di apprendimento attesi	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: acquisire familiarità con i principali concetti della geometria piana e dello spazio e dell'algebra lineare.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: risoluzione di problemi elementari di geometria analitica, risoluzione di sistemi di equazioni lineari, calcolo di autovalori e autovettori di una trasformazione lineare nel campo reale e complesso, determinazione di una base ortonormale di uno spazio vettoriale reale e complesso, diagonalizzazione di matrici reali e complesse, risoluzioni di problemi su rappresentazioni di gruppi e su gruppi di simmetria.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione delle principali metodologie della geometria analitica e dell'algebra lineare. Essere in grado di individuare le simmetrie presenti in un sistema ed essere in grado di descriverle matematicamente</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere i teoremi di base della geometria analitica e dell'algebra lineare.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: comprendere i meccanismi della geometria analitica e dell'algebra lineare, e comprendere lo sviluppo logico-deduttivo della dimostrazione di un teorema di base.</p>	

## METODI MATEMATICI II

<b>Denominazione insegnamento</b>	Metodi Matematici II	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	MAT/07	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Discipline matematiche e informatiche	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti</b>	Calcolo differenziale di funzioni reali di più variabili; Curve e integrali di linea; Calcolo integrale di funzioni di più variabili; Superfici e integrali di superficie; Serie di potenze e serie di Fourier.	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Metodi matematici II</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti teorici e metodologici relativi al calcolo differenziale di funzioni reali di più variabili, a curve e integrali di linea, al calcolo integrale di funzioni di più variabili, a superfici e integrali di superficie, a serie di potenze e serie di Fourier. Al termine del corso lo studente padroneggerà la descrizione formale delle strutture matematiche fondamentali e dei principali algoritmi utilizzati nel calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: acquisire familiarità con i principali concetti del calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili, e della teoria delle serie di potenze e delle serie di Fourier.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: risoluzione di problemi elementari del calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili, e applicazione delle serie di potenze e delle serie di Fourier.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione delle principali metodologie del calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: capacità di descrivere i teoremi di base del calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili, e della teoria delle serie di potenze e delle serie di Fourier.</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: comprendere i meccanismi del calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili, e della teoria delle serie di potenze e delle serie di Fourier, e comprendere lo sviluppo logico-deduttivo della dimostrazione di un teorema di base.</p>	

## ONDE ELETTROMAGNETICHE ED OTTICA

<b>Denominazione insegnamento</b>	Onde elettromagnetiche ed ottica	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	9	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Microfisico e della struttura della materia	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	48
	<i>Ore di Esercitazione</i>	12
	<i>Ore di Laboratorio</i>	24
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	141
<b>Contenuti generali del corso</b>	Equazione d'onda e sue soluzioni; Onde elettromagnetiche; Interazione radiazione-materia Interferenza Coerenza spaziale e temporale della luce Diffrazione Propagazione in mezzi isotropi ed anisotropi Ottica geometrica Attività di laboratorio	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Onde elettromagnetiche ed ottica</i> si propone di fornire allo studente le conoscenze degli aspetti principali della propagazione delle onde elettromagnetiche nei materiali e dell'ottica fisica classica, con particolare attenzione alle proprietà ottiche dei materiali. Il corso prevede inoltre lo studio di questi fenomeni in laboratorio con l'utilizzo di avanzata strumentazione scientifica e didattica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere 1) le principali proprietà dell'equazione delle onde elettromagnetiche 2) le interazioni delle onde elettromagnetiche con la materia; 3) i fenomeni di interferenza e diffrazione; 4) la propagazione della luce in mezzi otticamente isotropi, ed anisotropi.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: capacità di comprendere le principali proprietà delle onde elettromagnetiche; capacità di comprendere i principali fenomeni dell'ottica fisica classica e delle proprietà ottiche dei materiali.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: capacità di impostare progettare e realizzare esperimenti sui principali fenomeni ottici e misure delle proprietà ottiche dei materiali</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: capacità di autonoma identificazione dei principali aspetti della propagazione delle onde elettromagnetiche nei materiali e dell'ottica fisica classica; interpretazione dei risultati di misure delle proprietà ottiche dei materiali.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: sviluppo della capacità di comunicare in forma orale e scritta le conoscenze acquisite, capacità di scrivere una relazione su attività sperimentali riguardanti i fenomeni studiati e le caratterizzazioni ottiche dei materiali</p> <p><u>Capacità di apprendimento</u>: capacità di comprendere i concetti di base delle proprietà ottiche dei materiali.</p>	

**PROPRIETA' ELETTROMAGNETICHE DEI MATERIALI**

<b>Denominazione insegnamento</b>	Proprietà elettromagnetiche dei materiali	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/07	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	12	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Sperimentale e applicativo	
<b>Anno di corso</b>	II	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	64
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	24
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	188
<b>Contenuti generali del corso</b>	Calcolo vettoriale; Elettrostatica e Magnetostatica; Corrente elettrica e circuiti in corrente continua; Campi elettrici nei materiali Induzione elettromagnetica e circuiti in corrente alternata; campi magnetici nei materiali Equazioni di Maxwell e loro soluzioni	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Proprietà elettromagnetiche dei materiali</i> si propone di fornire allo studente gli elementi di base della teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue principali applicazioni, con approfondimento delle proprietà elettriche e magnetiche dei materiali. In particolare si vuole che gli studenti imparino a determinare le proprietà ed il comportamento elettrico di conduttori, capacitori ed induttori, in presenza di tensione continua o alternata; le proprietà fisiche dei materiali determinabili con la presenza di campi elettrici e magnetici, etc. Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza sperimentale diretta dei principali fenomeni fisici che possono costituire uno strumento d'indagine delle proprietà elettromagnetiche dei materiali. Al termine del corso lo studente sarà in grado di analizzare, modellizzare e descrivere i principali fenomeni elettromagnetici e le proprietà elettriche e magnetiche dei materiali; di effettuare misure elementari di tipo elettrico in circuiti alimentati in regime continuo ed alternato; studiare il comportamento di diversi dispositivi e materiali.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione</u>: conoscenza dei principi di base dell'elettromagnetismo classico fino alle equazioni di Maxwell incluse. Approfondimento delle proprietà elettriche e magnetiche dei materiali.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u>: applicazione dei principi di base alla descrizione di fenomeni elettromagnetici, applicazione delle leggi dell'elettromagnetismo allo studio di semplici modelli della struttura della materia.</p> <p><u>Autonomia di giudizio</u>: sviluppo dell'autonomia di giudizio attraverso l'abitudine ad applicare i concetti di base dell'elettromagnetismo classico a problemi.</p> <p><u>Abilità comunicative</u>: sviluppo della capacità di comunicare in forma orale e scritta i concetti e le abilità acquisite, e di scrivere una relazione sulle attività di tipo</p>	

sperimentale svolte in laboratorio.

Capacità di apprendimento: capacità di comprendere i concetti di base delle proprietà elettriche e magnetiche dei materiali.



## TECNOLOGIA DEL VUOTO E DEL FREDDO

<b>Denominazione insegnamento</b>	Tecnologia del vuoto e del freddo	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/01	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	32
	<i>Ore di Esercitazione</i>	24
	<i>Ore di Laboratorio</i>	-
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	94
<b>Contenuti generali del corso</b>	Gas perfetti; Portata e conduttanza; Camere e pompe da vuoto; Spettrometro di massa; Macchine refrigeratrici;	
<b>Obiettivi formativi</b>	L'unità formativa di <i>Tecnologia del vuoto e del freddo</i> si propone di fornire allo studente una descrizione dei meccanismi termodinamici alla base delle tecniche di preparazione del vuoto e di criogenia. Il corso fornisce, inoltre, una descrizione accurata delle pompe da vuoto e degli apparati criogenici. Al termine del corso lo studente sarà in grado i) di descrivere i principi termodinamici legati alla produzione del vuoto e al raggiungimento delle bassissime temperature, ii) di descrivere il funzionamento delle principali pompe da vuoto e della strumentazione complementare, iii) di descrivere il funzionamento delle macchine refrigeratrici e delle pompe criogeniche.	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> capacità di comprendere i concetti di termodinamica e fluidodinamica alla base del funzionamento delle pompe da vuoto e dei sistemi criogenici.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> Capacità di i) applicare concetti di fisica delle basse pressioni per la comprensione delle tecniche per la fabbricazione del vuoto, per la misurazione delle basse pressioni e ii) di applicare concetti di termodinamica per la comprensione delle tecniche che consentono il raggiungimento di temperature prossime allo zero assoluto.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di autonoma identificazione delle migliori caratteristiche di pompe e macchine refrigeranti per raggiungere in camera da vuoto le condizioni di temperatura e pressione richieste.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere i meccanismi di funzionamento delle camere e delle pompe da vuoto e delle macchine refrigeratrici.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> capacità di comprendere le tecnologie del vuoto e del freddo, usate nel campo della fisica dello stato solido e delle superfici, in termini di concetti di base di termodinamica e fluidodinamica.</p>	

**INTRODUZIONE ALLE NANOSTRUTTURE E ALLE NANOTECNOLOGIE**

<b>Denominazione insegnamento</b>	Introduzione alle nanostrutture e alle nanotecnologie	
<b>Settore Scientifico Disciplinare (SSD)</b>	FIS/03	
<b>Crediti Formativi Universitari (CFU)</b>	6	
<b>Tipologia Attività Formativa (TAF)</b>	Caratterizzante	
<b>Ambito disciplinare</b>	Microfisico e della Struttura della Materia	
<b>Anno di corso</b>	III	
<b>Organizzazione didattica</b>	<i>Ore di Lezione</i>	40
	<i>Ore di Esercitazione</i>	-
	<i>Ore di Laboratorio</i>	12
	<i>Ore di Studio Individuale</i>	98
<b>Contenuti generali del corso</b>	<p>Le proprietà fisiche e chimiche delle nanostrutture. Nanostrutture a : zero-una e due dimensioni (quantum dots-quantum rods, quantum wires and quantum wells). Proprietà elettroniche. Preparazione e caratterizzazione delle nano strutture. Applicazioni di nano materiali. Nano materiali speciali ( esempi di materiali a due dimensioni ). Approccio sperimentale alla nano fabbricazione e alle nanotecnologie</p>	
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'unità formativa di Introduzione alle nanostrutture e alle nanotecnologie si propone di fornire allo studente le conoscenze di base delle proprietà elettroniche dei nano materiali e di comprenderne le proprietà in relazione alle dimensioni ( quantum size effect). Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere le relazioni tra la struttura atomica e geometrica dei nano materiali e le sue proprietà fisiche e chimiche e avrà una conoscenza sperimentale della nano fabbricazione e delle nanotecnologie.</p>	
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> struttura elettronica e proprietà dei materiali in relazione alle dimensioni, saper preparare nano materiali, comprendere la nano fabbricazione e le nanotecnologie</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> applicare le conoscenze sui nano materiali e sulle nano strutture per progettare dispositivi e materiali innovativi.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> capacità di interpretare le proprietà dei nano materiali sulla base della dimensione.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di descrivere i fenomeni legati ai nano materiale e alle nano tecnologie utilizzando un linguaggio scientifico appropriato.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> capacità di progettare nuovi materiali e nuovi dispositivi usando le tecniche di nano fabbricazione</p>	

**ALLEGATO 3: Regolamento per l’assegnazione del “BONUS” per il conseguimento della Laurea in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie.**

Il bonus da attribuire agli studenti del Corso di studio in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie ( Massimo 11 punti) si ottiene sommando i cinque punteggi ottenuti in accordo allo schema seguente. Il punteggio relativo allo svolgimento del tirocinio viene proposto dal docente tutor, mentre quello relativo all’andamento della prova finale viene proposto dal Presidente/Presidentessa della Commissione di laurea.

Oggetto della valutazione	Parametro di valutazione	Punti attribuiti
Svolgimento del lavoro di tesi	Lavoro di preparazione per la prova finale, valutato su: <ul style="list-style-type: none"> <li>- progressi e cultura generale acquisita;</li> <li>- assiduità nel lavoro;</li> <li>- spirito di iniziativa ed autonomia;</li> </ul>	Punteggio nell’intervallo 0 - 3
Andamento della prova finale	Qualità nell’esposizione della prova finale, valutata su: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chiarezza nella esposizione;</li> <li>- capacità di rispondere a dubbi o domande;</li> <li>- completezza dell’esposizione nei tempi stabiliti.</li> </ul>	Punteggio nell’intervallo 0 - 2
Percorso formativo	Numero di lodi acquisite durante il percorso formativo.	Punteggio nell’intervallo 0-1 (0.5 per ogni lode).
Percorso formativo	Durata del percorso di studi. Il numero di punti è attribuito in maniera decrescente rispetto alla fine della durata normale del percorso di studi.	Punti: 5,0 (laurea entro Settembre del 3° anno di corso); 4,0 (laurea entro Dicembre dalla fine del 3° anno); 2,0 (laurea entro Settembre del 1°anno fuori corso); 1.0 ( laurea entro dicembre del 1° anno fuori corso); 0 ( per durate superiori del percorso di studio.

Percorso formativo	Periodo di studio o tirocinio all'estero all'interno di programmi di scambio approvati dall'ateneo (almeno due mesi).	1.5 punti
--------------------	---	-----------

**ALLEGATO 4: Esempio di scheda di valutazione del/della docente tutor**

Studente/studentessa matricola.	
Cultura generale acquisita.	
Assiduità nello studio.	
Progressi realizzati nell'arco del periodo.	
Eventuali problematicità riscontrate durante il periodo.	
Giudizio relativo alle capacità di apprendimento.	
Date degli incontri	

## **ALLEGATO 5: Esempio di schede per i tirocini**

### **Offerta di Tirocinio Didattico Universitario per Laurea Triennale in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie - L-30**

**Titolo:**

Anno accademico di svolgimento:

#### **1. Dati del tirocinio**

Soggetto ospitante: Università della Calabria

Eventuale dipartimento o laboratorio presso cui si svolge il tirocinio:

Docente - Tutor accademico:

E-mail o altro contatto del tutor accademico:

Periodo previsto per il tirocinio:

CFU del tirocinio:

#### **2. Obiettivi formativi del tirocinio:**

#### **3. Contenuti e programma di lavoro:**

**Richiesta di tirocinio Didattico Universitario  
per Laurea Triennale in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie, L-30**

**1. Dati anagrafici della/del tirocinante**

Cognome e nome:

Luogo e data di nascita:

Residenza:

Indirizzo:

Numero di matricola:

E-mail istituzionale:

**2. Condizione accademica della/del tirocinante**

Studente/studentessa iscritto/a al Corso di Studio:

Anno accademico di svolgimento del tirocinio:

Coorte di immatricolazione:

CFU superati alla data odierna:

**3. Dati del tirocinio**

Dipartimento e/o Laboratorio ospitante:

Docente - Tutor accademico:

Periodo del tirocinio:

CFU del tirocinio:

Titolo:

**4. Obiettivi formativi del tirocinio:**

**5. Contenuti e programma di lavoro:**

Firma per presa visione ed accettazione da parte del/della tirocinante:

Per il dipartimento ospitante (timbro e firma):

**Valutazione del Tirocinio Didattico Universitario  
per Laurea Triennale in Scienza dei Materiali Innovativi e per le Nanotecnologie - L-30**

**Titolo:**

**Studente/studentessa:**

**Luogo e data di nascita:**

**No. di matricola:**

**1. Dati del tirocinio**

Soggetto ospitante: Università della Calabria

Eventuale dipartimento o laboratorio presso cui si svolge il tirocinio:

Docente - Tutor accademico:

Periodo di svolgimento effettivo del tirocinio:

CFU del tirocinio:

**2. Obiettivi formativi del tirocinio:**

(come nelle scheda di richiesta del tirocinio)

**3. Valutazione del lavoro svolto da parte del docente-tutor:**

(specificare, tra l'altro, se e come sono stati raggiunti gli obiettivi formativi)

**4. Voto proposto per il tirocinio in trentesimi:**