

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI SCIENZE MM.FF.NN.
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN FISICA

REGOLAMENTO DIDATTICO

Titolo I

Finalità e ordinamento didattico

Art. 1 – Premesse e finalità

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica afferisce alla Classe LM-17 - Classe delle Lauree Magistrali in Fisica di cui al D.M. 16 Marzo 2007, GU n. 157 del 9-7-2007 – Suppl. Ordinario n. 155.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica si svolge nella Facoltà di Scienze MM.FF.NN. L'organo competente è il Consiglio aggregato dei Corsi di Studio in Fisica di seguito indicato con CCS.
3. Organi del CCS sono il Presidente e il Consiglio. Il CCS può istituire Commissioni di lavoro, temporanee o permanenti, per specifiche materie o su particolari questioni mentre è obbligatoriamente prevista la Commissione Didattica.
4. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica persegue l'obiettivo generale di assicurare agli studenti una solida preparazione nelle discipline caratterizzanti, garantendo loro la possibilità di un approfondimento critico degli argomenti ed evitando la dispersione del loro impegno su un numero eccessivo di discipline, di insegnamenti o di moduli, avvicinando il più possibile la durata reale degli studi a quella prevista dagli ordinamenti.
5. L'ordinamento didattico del Corso di Studio con gli obiettivi formativi specifici e il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema della banca dati ministeriale, è riportato nell'Allegato 1 che forma parte integrante del presente Regolamento.
6. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica si differenzia da tutti gli altri Corsi di Laurea Magistrale appartenenti alla stessa Classe LM-17, e loro eventuali curricula, per almeno 30 CFU.
7. Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA) ed il Regolamento di Facoltà (RDF), disciplina le norme per l'organizzazione didattica e per lo svolgimento delle attività formative del Corso di Studio per quanto non definito dai predetti Regolamenti .
8. L'attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Fisica è subordinata al raggiungimento del numero minimo di 15 studenti iscritti o potenzialmente iscrivibili. Ai sensi della delibera del Senato Accademico del 25 giugno 2007 n. 135, il Senato Accademico potrà riconsiderare tale soglia. Sono definiti studenti potenzialmente iscrivibili tutti coloro che si sono preimmatricolati e possiedono i requisiti per l'ammissione.
9. La versione aggiornata del presente Regolamento con gli Allegati 1 e 2 ed il Bollettino degli Studi del Corso di Laurea, predisposti prima dell'inizio delle lezioni, sono consultabili sul sito di Facoltà www.scienze.unipd.it e sul sito del Corso di Laurea Magistrale <http://www.fisica.unipd.it/~direz/didattica/fisica/fisica.htm>. Negli stessi siti gli studenti potranno ottenere anche altre informazioni utili al buon esito dell'andamento del percorso di studi.

Art. 2 – Ammissione

1. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di laurea magistrale in Fisica devono essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Per l'accesso alla Laurea Magistrale in Fisica sono richieste le conoscenze di base nelle seguenti discipline: fisica classica e quantistica e meccanica statistica; analisi matematica e geometria; esperienza di laboratorio di fisica generale. Il possesso di tali conoscenze, competenze e abilità sarà verificato attraverso le procedure di cui al successivo comma 3.
2. Il Corso di laurea magistrale in Fisica è ad accesso libero per gli studenti che siano in possesso dei requisiti di cui al successivo comma 3.
3. Per l'ammissione al Corso di laurea magistrale occorre essere in possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguata preparazione, ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. n. 270/2004, che saranno verificati e valutati sulla base del possesso dei seguenti Crediti Formativi Universitari (CFU) negli ambiti disciplinari e nei settori scientifico-disciplinari (SSD) sotto indicati:
 - a. 80 CFU nell'ambito delle discipline fisiche (SSD. FIS/01-08);
 - b. 30 CFU nell'ambito delle discipline matematiche (SSD. MAT/01-09).Gli studenti dovranno inoltre aver ottenuto un voto finale della Laurea Triennale non inferiore a 85 centodecimi.
4. Qualora il candidato non sia in possesso di tali requisiti curriculari, dovrà frequentare – prima dell'iscrizione e su indicazione del CCS – i singoli insegnamenti offerti dalla Facoltà e sostenere con esito positivo i relativi accertamenti.
5. I Laureati che, pur non soddisfacendo i requisiti di cui al precedente comma 3, ritengano di possedere le competenze descritte al precedente comma 1, potranno fare richiesta di ammissione presentando al Presidente del CCS un dettagliato curriculum che sarà valutato dalla Commissione Didattica del CCS. La Commissione Didattica, in questo caso, potrà prevedere specifiche prove di ammissione ed eventualmente subordinare l'iscrizione al secondo anno di corso al superamento di specifici esami del primo anno.
6. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, purché consenta una frequenza delle attività formative rispettosa delle propedeuticità e coerente con la struttura generale del Corso di Laurea Magistrale. Per tale motivo lo studente dovrà aver superato tutti gli esami della laurea triennale entro l'inizio dell'anno accademico di immatricolazione alla laurea magistrale, e l'iscrizione dovrà esser perfezionata comunque entro il mese di dicembre.

Art. 3 - Organizzazione didattica

1. Il Corso di laurea magistrale in Fisica è organizzato in percorsi formativi nell'ambito di curricula, secondo quanto indicato nell'Allegato 2, che forma parte integrante del presente Regolamento. L'attivazione dei curricula viene deliberata annualmente dal Consiglio di Facoltà, su proposta del CCS, in sede di definizione dell'offerta formativa per l'anno accademico successivo.
2. Le attività formative proposte dal Corso di laurea magistrale in Fisica, l'elenco degli insegnamenti e la loro organizzazione in moduli o accorpamento in esami integrati, nonché i relativi obiettivi formativi specifici, i Crediti Formativi Universitari (CFU) assegnati a ciascuna attività formativa e le eventuali propedeuticità, l'elenco dei docenti

impegnati nel Corso di studio, e gli insegnamenti corrispondenti ad almeno 60 CFU tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo, di cui all'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, e le risorse docenza contemplate nell'Allegato 1 del D.M. 26 luglio 2007, punto 4.7 sono definite annualmente dal Consiglio di Facoltà e riportate nell'Allegato 2 che viene reso noto annualmente attraverso la banca dati dell'offerta formativa del Ministero e le altre forme di comunicazione individuate dall'articolo 6 del Regolamento Didattico di Ateneo (RDA).

3. Con le stesse modalità sono resi noti, prima dell'inizio dell'Anno Accademico, i programmi degli insegnamenti e delle altre attività formative, di cui alla tipologia d) dell'articolo 10, comma 5 del D.M. 24 ottobre 2004 n. 270. Le date degli esami e delle altre forme di verifica finali vengono rese note dalla Facoltà prima dell'inizio delle attività formative..
4. L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento trimestrale.
5. Ad 1 CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo dello studente, mentre allo studio individuale è riservata la quota riportata nell'Allegato 2.
6. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del Corso di studio sono consultabili presso i siti web dei Dipartimenti di Fisica dell'Università degli Studi di Padova, a cui il Corso di laurea magistrale in Fisica fa riferimento.
7. Il CCS avvia azioni specifiche per migliorare i livelli di internazionalizzazione dei percorsi formativi, anche attraverso l'inserimento strutturato all'interno dei piani di studio dei periodi di studio all'estero e tramite l'incentivazione dello svolgimento in inglese di attività formative.
8. Il CCS incentiva l'offerta di stages e tirocini formativi al fine di ampliare l'offerta formativa, anche per avvicinare gli studenti al mondo del lavoro.

Art. 4 – Esami e verifiche

1. Per ciascuna attività formativa indicata nell'Allegato 2 è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli, ovvero nel caso delle prove d'esame integrate per più insegnamenti, la valutazione finale del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto. Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nelle Sessioni stabilite ai sensi dell'art. 9, comma 2 del vigente RDA.
2. Per le attività formative esplicitamente indicate nell'Allegato 2, l'accertamento finale di cui al comma 1, oltre all'acquisizione dei relativi CFU, comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi che concorre a determinare il voto finale di Laurea magistrale secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 2. Qualora sia prevista la prova di esame integrata per due insegnamenti, entrambi dovranno essere previsti dal piano di studio dello studente eventualmente indicare se possibile inserire nel piano di studio solo uno degli insegnamenti.
3. Il numero massimo degli esami o valutazioni finali del profitto necessari per il conseguimento del titolo non può essere superiore a 12. Al fine del computo vanno considerate le seguenti attività formative:
 - caratterizzanti;
 - affini o integrative;
 - a scelta (conteggiate complessivamente come un solo esame)
4. Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale o compito scritto o relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure test con domande a risposta libera o a scelta

multipla o prova di laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal Docente o dai Docenti responsabili dell'attività formativa, in accordo con i Docenti cui sono affidati eventuali moduli o parte dell'insegnamento, e approvati dal CCS prima dell'inizio dell'anno accademico. Qualora più Docenti siano titolari di insegnamenti o moduli fra loro coordinati, essi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto degli studenti. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico

5. Gli eventuali accertamenti in itinere non dovranno apportare turbative alla didattica degli altri insegnamenti e non potranno essere sostitutivi degli appelli previsti al comma 1.
6. Per le attività formative di cui alla lettera a), e d) di cui all'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, svolte al di fuori dell'Ateneo, purché adeguatamente certificate e valutate, il CCS può deliberare il riconoscimento di un numero di CFU minore o uguale rispettivamente a 3 CFU per la tipologia di cui alla lettera a), 3 CFU per la tipologia di cui alla lettera d).
7. Le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative di cui alla lettera a) e d) di cui all'art.10, comma 5. del D.M. n.270 del 22 ottobre 2004 verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed un colloquio individuale. I risultati dei periodi di studio all'estero verranno verificati e riconosciuti con le modalità precisate all'articolo 10, comma 5.
8. I CFU acquisiti hanno validità per un periodo massimo di 10 anni dalla data dell'accertamento. Dopo tale termine il CCS dovrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi e confermare, anche solo parzialmente, i CFU acquisiti.
9. Ai sensi dell'articolo 11, comma 9 del Regolamento didattico di Ateneo, lo studente che non superi alcun esame o verifica del profitto entro tre anni solari dalla data di prima immatricolazione o iscrizione all'Università degli Studi di Padova decade dalla qualità di studente; inoltre, incorre nella decadenza lo studente che non consegua 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 degli Studi di Padova.

Art. 5 – Prova finale

1. La prova finale costituisce parte integrante ed essenziale del percorso formativo della Laurea Magistrale in Fisica. Ad essa sono riservati 39 CFU. Nel corso del secondo anno, lo studente svolgerà un progetto di ricerca originale sotto la supervisione di un docente del Dipartimento di Fisica. Il lavoro potrà svolgersi presso un gruppo di ricerca operante nel Dipartimento di Fisica o presso un Ente di Ricerca o presso laboratori sia universitari che industriali di alta qualificazione, sia in Italia che all'estero. La prova finale consisterà nell'elaborazione e discussione di una tesi che esporrà i risultati di tale attività di ricerca.
2. La valutazione finale, che terrà conto dell'intero percorso degli studi e delle competenze, conoscenze ed abilità acquisite, e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione per l'esame finale di Laurea magistrale nominata dal Preside e composta dal Presidente e da quattro Commissari.
3. La discussione del materiale presentato dallo studente per la prova finale avverrà di fronte alla Commissione per l'esame finale di Laurea magistrale di cui al comma 2.
4. Il CCS potrà disciplinare le procedure della Commissione di cui al comma 2 mediante apposito Regolamento.

5. La prova finale potrà essere sostenuta in una lingua straniera preventivamente concordata con il Presidente del CCS. In questo caso andrà predisposto anche un riassunto esteso del lavoro/dell'attività svolto/a in lingua italiana.
6. Lo studente potrà sostenere la prova finale solamente dopo aver formativi acquisito i CFU relativi a tutte le altre attività formative previste dal proprio piano di studio.

Art. 6 – Conseguimento della laurea magistrale

1. Per il conseguimento della laurea magistrale lo studente dovrà avere acquisito almeno 120 CFU, nel rispetto dell'ordinamento didattico previsto e del numero massimo di esami o valutazioni finali di profitto di cui all'Art. 4 comma 3; il riconoscimento è automatico per tutte le attività formative previste dal presente Regolamento e dal manifesto degli studi. Inoltre dovrà aver superato con esito positivo la discussione relativa alla prova finale di cui all'articolo precedente.
2. Il voto finale di laurea magistrale è costituito dalla media dei voti degli esami di cui al Comma 3 dell'art. 4 incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10 comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004), pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento o decremento di voto, pure espresso in centodecimi, derivante dalla prova finale. Il voto finale può essere incrementato da un eventuale premio di carriera, deliberato dalla Commissione per l'esame finale. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode.
3. E' possibile conseguire la laurea magistrale anche in un tempo minore di due anni.

Titolo II Norme di funzionamento

Art. 7 – Obblighi di frequenza

1. Lo studente è tenuto ad iscriversi, con modalità che verranno comunicate dal CCS sul sito del corso di studi e prima dell'inizio dell'anno accademico, a ciascuna delle attività formative che intende frequentare durante l'anno accademico in corso. In particolare l'iscrizione dello studente ad attività formative di anni successivi a quello di iscrizione deve essere autorizzata dalla Commissione Didattica.
2. La frequenza ai corsi o ai moduli che prevedano attività di laboratorio, indicati nell'Allegato 2, è obbligatoria e potrà esser accertata nelle forme ritenute più idonee.
3. Per poter sostenere l'accertamento finale e conseguire i CFU relativi a ciascun Insegnamento di cui al comma precedente, lo studente dovrà avere frequentato almeno il 75% delle ore di attività d'aula e tutte le ore di attività di laboratorio previste per ogni insegnamento.
4. Per gli studenti contestualmente impegnati in attività lavorative potranno essere concordate modalità e quantità di frequenza diverse, d'intesa con i Docenti responsabili dell'Insegnamento e approvate dalla Commissione Didattica del CCS.
5. E' prevista l'iscrizione di studenti in regime di studio a tempo parziale per gli studenti che ne hanno i requisiti.

Art. 8 - Iscrizione al secondo anno

1. Non ci sono vincoli per l'iscrizione al secondo anno.

Art. 9 – Trasferimenti da altri corsi di studio, da altri atenei, e riconoscimento crediti

1. Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università, potranno ottenere, ricorrendo eventualmente ad un colloquio, il riconoscimento dei CFU già acquisiti in quanto coerenti con gli obiettivi formativi specifici e con l'ordinamento didattico di questo Corso di laurea magistrale, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 2 del presente Regolamento.
2. Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del CCS, sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente, nel rispetto dell'art. 3, comma 9 del D.M. 16 Marzo 2007.
3. L'analisi delle corrispondenze di cui al comma precedente è effettuata dalla Commissione Didattica che fornirà ogni possibile suggerimento per le eventuali integrazioni di debiti formativi e per facilitare il trasferimento con il massimo riconoscimento dei CFU già acquisiti, anche attraverso la presentazione di Piani di Studio liberi, nel rispetto di quanto previsto all'art. 3. commi 8 e 9 del D.M. 16 marzo 2007.
4. In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei $\frac{3}{4}$ dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dalla Commissione Didattica sentiti i Docenti di riferimento per l'insegnamento.

Art. 10 –Piani di studio

1. Tutti gli studenti sono tenuti a presentare il piano di studio, entro i termini indicati dalla Facoltà.
2. Lo studente che segue il quadro delle attività previste dall'Allegato 2 al presente regolamento, presenta un Piano di Studio ad approvazione automatica, salvo per le scelte relative alle attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10 comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004 che sono effettuate autonomamente dallo studente fra gli insegnamenti dell'Ateneo e di cui la Commissione Didattica del CCS valuterà la coerenza con il progetto formativo, tenendo conto dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente addotte.
3. Lo studente che intenda seguire un percorso formativo diverso, nel rispetto dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico di cui all'Allegato 1 dovrà presentare il piano di studio individuale entro i termini stabiliti annualmente dalla Facoltà, secondo la normativa vigente. Il piano di studio deve essere approvato dal CCS, previo esame da parte di una Commissione Piani di Studio del CCS, che terrà conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente, e che potrà suggerire le opportune modifiche per rendere il percorso formativo più coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea magistrale.
4. I piani di studio di cui ai commi 2 e 3, non potranno comunque prevedere sovrapposizioni di contenuti delle varie attività formative anche con riferimento a quelle della tipologia all'articolo 10, comma 5, lettera a) del D.M. 270/2004.
5. Lo studente che intenda utilizzare programmi di mobilità studentesca dovrà presentare un Piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università

ospitante. Tale Piano di Studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea magistrale, dovrà essere approvato preventivamente dal CCS, con le modalità di cui al Comma 3. L'attribuzione dei relativi CFU, dopo la conclusione del periodo di mobilità, è disposta dalla Segreteria Studenti seguendo le indicazioni del CCS e in conformità agli indirizzi di Ateneo; nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata dal Presidente del CCS.

6. Qualora l'attività formativa risulti modificata rispetto a quella dell'anno di immatricolazione, la Commissione Didattica indicherà le corrispondenze necessarie per la formulazione dei piani di studio.

Art. 11 – Tutorato

1. Il CCS può organizzare attività di tutorato in conformità con il Regolamento di Ateneo per il Tutorato e a quanto deliberato dal Consiglio di Facoltà.

Art. 12 – Valutazione dell'attività didattica

1. Il CCS attua forme di valutazione della qualità delle attività didattiche, ai sensi dell'articolo 18 del RDA al fine di evidenziare eventuali problemi e/o inadeguatezze che ne rendano difficile o compromettano l'efficienza e l'efficacia e per poterne individuare i possibili rimedi.
2. Per tale valutazione il CCS si avvale delle eventuali iniziative di Facoltà e/o di Ateneo, e può attivarne di proprie.
3. Il CCS analizza i risultati della valutazione dell'attività didattica da parte degli studenti e dei docenti e ne rende noti i risultati attraverso l'analisi statistica e anonima dei dati.

Art. 13 – Valutazione del carico didattico

1. Il CCS, attraverso una Commissione Didattica paritetica, istituita allo scopo, attua iniziative per la valutazione e il monitoraggio del carico di lavoro per gli studenti al fine di garantire una adeguata corrispondenza tra i CFU attribuiti alle diverse attività formative ed il relativo carico di lavoro effettivo.

Titolo III Norme finali e transitorie

Art. 14- Modifiche al Regolamento

1. Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Presidente del CCS o da almeno un quarto dei membri del Consiglio e dovranno essere approvate con il voto favorevole della maggioranza assoluta dei presenti, purché il numero di voti favorevoli sia almeno un quarto del numero dei membri del CCS aventi diritto al voto. Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione del Consiglio di Facoltà.
2. Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al RDA o al Regolamento di Facoltà o di altre nuove disposizioni in materia si procederà in ogni caso alla verifica e all'integrazione del presente Regolamento che, nelle sue linee generali, rimarrà stabile nei primi due anni dalla sua prima approvazione, salvo l'eventualità che vengano verificati evidenti errori od

omissioni attraverso il livello di soddisfazione di studenti e laureati magistrali, l'analisi degli abbandoni, la durata degli studi, il percorso post-Laurea magistrale e l'accesso dei Laureati magistrali al mercato del lavoro. Tali analisi sono svolte anche attraverso l'utilizzo del sito web di Ateneo e/o di Facoltà.

3. Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al Corso di studio ed ha validità almeno per i due anni accademici successivi all'entrata in vigore, e comunque sino all'emanazione del successivo Regolamento, nel rispetto delle normative più favorevoli per gli studenti. Nell'anno di prima applicazione, il presente Regolamento si estende a tutti gli iscritti nell'anno accademico di entrata in vigore, indipendentemente dall'anno di immatricolazione. Eventuali problematiche interpretative o applicative derivanti dalla successione dei Regolamenti nel tempo saranno oggetto di specifico esame da parte del CCS.

Art. 15 – Studenti provenienti dall'ordinamento ex D.M. 509/1999

1. Per gli studenti provenienti dalla Laurea Specialistica in Fisica dell'Università degli Studi di Padova (ordinamento ex D.M. 509/1999) che chiedano il passaggio all'ordinamento ex D.M. 270/04, la Commissione Didattica del CCS prenderà in esame ogni singolo caso e fornirà ogni possibile suggerimento per eventuali integrazioni necessarie. In questi casi, come in tutti quelli relativi a trasferimenti da altri corsi di studio, anche da altri atenei, si applica quanto previsto al precedente art. 9
2. Diversamente da quanto previsto all'articolo 10 comma 2, non sono previsti piani di studio ad approvazione automatica per gli studenti provenienti dall'ordinamento ex D.M. 509/1999.

Art. 16– Studenti che permangono nel previgente ordinamento ex D.M. 509/1999

1. Per gli studenti che, già iscritti alla laurea specialistica in Fisica della Classe 20 dell'ordinamento ex D.M. 509/1999 presso l'Università degli Studi di Padova, intendano permanere nello stesso ordinamento, una tabella, deliberata dal CCS e pubblicata sul sito internet del CCS e della Facoltà prima dell'inizio dell'anno accademico, illustra la corrispondenza fra gli insegnamenti già attivati nell'ordinamento ex D.M. 509/1999 e quelli attivati nel vigente ordinamento ex D.M. 270/2004. Viene in tal modo assicurata la prosecuzione degli studi e la possibilità di seguire in tutto o in parte insegnamenti o moduli attivati nel vigente ordinamento e corrispondenti a quelli previsti nell'ordinamento ex D.M. 509/1999.
2. La Commissione Didattica del Corso di studio fornirà tutti i suggerimenti necessari agli studenti e si farà carico di proporre possibili alternative nei casi per i quali non sia presente nel vigente ordinamento un insegnamento o modulo corrispondente a quello previsto nell'ordinamento ex D.M. 509/1999 e nel piano di studio dello studente.

REGOLAMENTO DIDATTICO

ALLEGATO 1

PROSPETTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Le tipologie di attività didattica sono: lezioni d'aula (A), esercitazioni d'aula (E), esercitazioni di laboratorio (L).

D.M. 270/04

<i>Attività Formativa</i>	ASTROFISICA RELATIVISTICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è fornire agli studenti: 1) le conoscenze di Relatività Generale di Fluidodinamica relativistica rilevanti per l'astrofisica delle sorgenti compatte; 2) le basi della teoria dei processi di accrescimento su stelle di neutroni e buchi neri; 3) le proprietà della materia iperdensa e la struttura delle stelle di neutroni.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	astrofisica, relatività, fluidodinamica

<i>Attività Formativa</i>	CAMPI ELETTROMAGNETICI
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di esporre l'elettromagnetismo classico come prototipo di una teoria relativisticamente invariante, mettendo in evidenza le caratteristiche principali che la teoria ha in comune con le altre tre interazioni fondamentali. Dopo una sezione introduttiva (1), che richiama in

	particolare il formalismo covariante, la prima parte del corso (2 - 4) presenta una riformulazione delle leggi dell'elettromagnetismo attraverso il principio di minima azione. L'importanza di questo principio, che costituisce in particolare il punto di partenza canonico per la quantizzazione di un sistema, deriva dalla sua validità generale: esso risulta applicabile a qualsiasi teoria fisica. Nella parte centrale del corso (5 - 7), a carattere più fenomenologico, si derivano le soluzioni esatte più significative delle equazioni dell'elettromagnetismo, descrittive la generazione e la propagazione delle onde, e se ne analizza il contenuto in energia ed impulso in molte situazioni fisicamente rilevanti. La parte finale è rivolta ad un'analisi accurata delle inconsistenze interne della teoria dell'elettromagnetismo classico (8), risolubili solo nell'ambito della Meccanica Quantistica, e a possibili generalizzazioni della teoria (9), quali i monopoli magnetici o effetti prettamente quantistici
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Generale II, Fisica Moderna, Istituzioni di Metodi Matematici, Istituzioni di Fisica Matematica
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo, relatività, campi

<i>Attività Formativa</i>	ELETTRODINAMICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	<p>Questo programma si propone di trasmettere dei concetti fondamentali di elettrodinamica classica, a partire da quanto già noto al termine della laurea di primo livello. L'approccio alla materia è chiaramente selettivo, dato il vincolo delle 40 ore, ma con l'ambizione di affrontare quattro grandi tematiche di significativa rilevanza culturale e che coprano uno spettro abbastanza ampio. Sottostante a tutta la proposta vi è un approccio in cui i concetti teorici siano spiegati all'interno di una struttura "pilotata dalla fenomenologia":</p> <ul style="list-style-type: none"> - una domanda chiara agli studenti, che sorge da fenomeni naturali o dal laboratorio (tipo perchè; il cielo è; blu e le nuvole sono bianche?) e che pone un problema di elettrodinamica. - la spiegazione della teoria relativa - un ritorno alla domanda con la spiegazione del fenomeno alla luce della

	teoria appena spiegata. Il corso si basa su quattro unità didattiche. All'interno di ciascuna unità; didattica vengono anche riportati alcuni esempi applicativi, tra i quali verranno selezionati quelli presentati nel corso.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo e sue applicazioni, elettrodinamica, radiazione elettromagnetica, onde elettromagnetiche, magnetofluidodinamica, fenomenologia elettromagnetica in natura e negli esperimenti

<i>Attività Formativa</i>	ELETTRONICA APPLICATA
<i>S.S.D.</i>	FIS/07
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è l'approfondimento delle metodologie di analisi e sintesi dei circuiti digitali. Nella parte analogica viene trattata l'amplificazione dei segnali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettronica digitale, elettronica analogica, VLSI, amplificatori operazionali

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEGLI ACCELERATORI
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	a) fornire le nozioni fondamentali nel campo della fisica delle macchine acceleratrici circolari, anelli di accumulazione, acceleratori in linea (LINAC) e collisori; b) mettere in grado lo studente di utilizzare gli acceleratori per esperimenti di fisica fondamentale e per applicazioni sia in campo industriale, sia in campo terapeutico.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Matematica
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo classico, magneti (ordinari e superconduttori), fasci di

	particelle (elettroni, protoni, ioni)
--	---------------------------------------

<i>Attività Formativa</i>	FISICA NUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Corso base su: a) reazioni nucleari con sonde adroniche ed elettroni; b) forze nucleari e materia nucleare.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Nucleare
<i>Parole chiave</i>	fisica nucleare, interazione forte, materia nucleare

<i>Attività Formativa a</i>	FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Sviluppo di metodi teorici per l'investigazione di sistemi complessi con particolare attenzione alle problematiche di ispirazione biologica.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	processi stocastici, analisi dell'espressione genica, modelli di biografia e biodiversità, biopolimeri, ottimizzazione delle reti

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DELLO STATO SOLIDO
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso intende fornire alcune nozioni di base per la comprensione delle proprietà termodinamiche e di trasporto dei solidi cristallini.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Struttura della Materia, Fisica Teorica

<i>Parole chiave</i>	fisica, stato solido, metalli, isolanti, semiconduttori
----------------------	---------------------------------------------------------

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA I (Mod. A)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di introdurre le basi della teoria degli operatori su spazi di Hilbert e della teoria dei gruppi di Lie.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Metodi Matematici
<i>Parole chiave</i>	operatori, spazi di Hilbert, gruppi

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA I (Mod. B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di introdurre le basi della teoria degli operatori su spazi di Hilbert e della teoria dei gruppi di Lie.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Metodi Matematici
<i>Parole chiave</i>	operatori, spazi di Hilbert, gruppi

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA RELATIVISTICA (Mod. A)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante +D
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Discussione dell'approccio all'equilibrio e trasporto. Introduzione alla meccanica statistica di equilibrio dei sistemi interagenti, classici e quantistici. Rotture spontanee di simmetrie discrete e continue. Transizioni di fase. Modello di Ising e introduzione ai fenomeni critici.
<i>Propedeuticità</i>	

<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA RELATIVISTICA (Mod. B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di fornire un'introduzione non rigorosa alla teoria quantistica relativistica dei campi. Vengono discussi in particolare la quantizzazione canonica ed il metodo perturbativo, con l'ausilio dei grafici di Feynman e con particolare riferimento all'elettrodinamica quantistica.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Campi Elettromagnetici, Fisica Teorica Relativistica (mod.A)
<i>Parole chiave</i>	

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA NON RELATIVISTICA (Mod. A)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante + D
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Discussione dell'approccio all'equilibrio e trasporto. Introduzione alla meccanica statistica di equilibrio dei sistemi interagenti, classici e quantistici. Rotture spontanee di simmetrie discrete e continue. Transizioni di fase. Modello di Ising e introduzione ai fenomeni critici.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA NON RELATIVISTICA (Mod. B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante + D
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)

<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di illustrare le tecniche, fondate sulla teoria quantistica dei campi non relativistici, che permettono di determinare il comportamento meccanico-statistico-quantistico della materia.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	quantizzazione dei campi, temperatura finita, frequenze di Matsubara

<i>Attività Formativa</i>	FONDAMENTI DI BIOFISICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/07
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Conoscenze di base di elettrofisiologia, membrane lipidiche e canali ionici. Simulazioni numeriche di fenomeni di trasporto e diffusione.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettrofisiologia, membrane, canali ionici

<i>Attività Formativa</i>	ISTITUZIONI DI ASTROFISICA E COSMOLOGIA
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	40 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è dare le basi dell'Astrofisica stellare e galattica, nonché del modello cosmologico standard.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Relatività ristretta
<i>Parole chiave</i>	stelle, galassie, sistemi galattici, modello cosmologico standard

<i>Attività Formativa</i>	ISTITUZIONI DI FISICA SUBNUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)

<i>Obiettivi specifici</i>	<p>Lo studente acquisirà le basi della Fisica subnucleare attraverso lo studio delle principali scoperte che hanno contribuito alla moderna visione delle particelle e delle loro interazioni. Tali scoperte vengono messe in relazione con gli sviluppi della teoria e delle tecniche di rivelazione e di accelerazione delle particelle.</p> <p>Al termine del corso lo studente sarà in grado di utilizzare la cinematica relativistica per analizzare le reazioni di produzione e i decadimenti delle particelle, saprà mettere in relazione conteggi e sezioni d'urto, saprà applicare le regole di selezione che derivano dalla conservazione dei numeri quantici.</p>
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Relatività, Istituzioni di Fisica Nucleare, Fisica Teorica, Istituzioni di Meccanica Quantistica
<i>Parole chiave</i>	leptoni, mesoni e barioni; regole di conservazione e di simmetria, numeri quantici

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	16A+32L
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è di addestrare gli studenti all'uso della strumentazione per gli esperimenti di fisica nucleare, subnucleare e della materia e degli strumenti di analisi dei dati.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Corsi di Laboratorio Laurea e della Laurea Triennale
<i>Parole chiave</i>	rivelatori, elettronica, tecniche di coincidenza, spettroscopia, analisi dati; detectors, electronics, coincidence techniques, spectroscopy, data analysis

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA AVANZATO (Mod. A)
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico

<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio di Fisica
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA AVANZATO (Mod. B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio di Fisica
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	MECCANICA HAMILTONIANA
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	

<i>Attività Formativa</i>	MECCANICA STATISTICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante + D
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Discussione dell'approccio all'equilibrio e trasporto. Introduzione alla meccanica statistica di equilibrio dei sistemi interagenti, classici e quantistici. Rotture spontanee di simmetrie discrete e continue. Transizioni di fase. Modello di Ising e introduzione ai fenomeni critici.

<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	transizione di fase, rotture spontanee di simmetria, ordine a lungo raggio fuori diagonale, modello di Ising

<i>Attività Formativa</i>	RELATIVITÀ GENERALE
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di far comprendere allo studente la logica della teoria della relatività generale e quindi di dedicare un congruo numero di ore ad applicazioni.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	La frequenza del corso di Analisi delle Varietà Differenziali è culturalmente utile, ma non indispensabile.
<i>Parole chiave</i>	gravitazione, relatività, varietà

<i>Attività Formativa</i>	STRUTTURA DELLA MATERIA
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	Caratterizzante
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	La prima parte del corso si propone di completare la trattazione dei modelli quantomeccanici della struttura elettronica degli atomi a molti elettroni. Nella seconda parte si introdurranno le basi per la modellizzazione di sistemi di molti atomi. Un accento particolare viene posto alla discussione delle evidenze sperimentali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Elementi essenziali di meccanica quantistica non relativistica
<i>Parole chiave</i>	fisica atomica, fisica molecolare, fisica dei solidi, fisica dei liquidi

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DEI CAMPI 1
<i>S.S.D.</i>	FIS/02

<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	Affine
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di introdurre la quantizzazione canonica dei campi relativistici, di trattare la loro interazione perturbativamente con l'ausilio dei grafici di Feynman con particolare riferimento alla QED.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	quantizzazione dei campi, grafici di Feynman, QED

D.M. 509/99

<i>Attività Formativa</i>	ASTROFISICA DEGLI OGGETTI COMPATTI
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è fornire agli studenti una panoramica delle proprietà osservative e della modellistica delle sorgenti compatte galattiche di raggi X.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Astrofisica Relativistica, Elettrodinamica
<i>Parole chiave</i>	astrofisica, relatività, fluidodinamica

<i>Attività Formativa</i>	ASTROFISICA RELATIVISTICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è fornire agli studenti: 1) le conoscenze di Relatività Generale di Fluidodinamica relativistica rilevanti per l'astrofisica delle sorgenti compatte; 2) le basi della teoria dei processi di accrescimento su stelle di neutroni e buchi neri; 3) le proprietà della materia iperdensa e la struttura delle stelle di neutroni.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	

<i>Parole chiave</i>	astrofisica, relatività, fluidodinamica
----------------------	-----------------------------------------

<i>Attività Formativa</i>	CIRCUITI ELETTRONICI INTEGRABILI
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è quello offrire una panoramica sulle strutture elettroniche integrabili e di illustrare la fisica e le tecnologie che sono alla base della costruzione dei circuiti integrati.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	circuiti integrati monolitici, tecniche planari epitassiali, simulatori

<i>Attività Formativa</i>	CAMPI ELETTROMAGNETICI
<i>S.S.D.</i>	ING/INF02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	c
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di esporre la Teoria dell'Elettromagnetismo usando il formalismo della Relatività ristretta ed i metodi generali della Teoria Classica dei Campi.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo, relatività, campi

<i>Attività Formativa</i>	COSMOLOGIA
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è approfondire le nozioni relative all'evoluzione dell'universo dalle prime fasi alla formazione delle strutture. Si darà particolare rilievo alla nascita ed evoluzione delle perturbazioni

	cosmologiche.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
<i>Parole chiave</i>	storia termica dell'universo, transizioni di fase, inflazione, perturbazioni cosmologiche, materia ed energia oscura

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	28 h (A+E) + 12 L
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è la descrizione di principi e tecniche di misura delle proprietà di un plasma, assunto come paradigma di sistema complesso a molti corpi. Verranno evidenziate in particolare quelle proprietà degli strumenti diagnostici e delle tecniche di analisi del segnale che consentono di estrarre informazioni alla varie scale del sistema (globale e locale), o che meglio sono in grado di monitorare fenomeni non-lineari e di auto-organizzazione. Il corso sarà basato su esempi di diagnostiche per plasmi di laboratorio e plasmi naturali e di tecniche di analisi del segnale. Una parte significativa del corso comprenderà una attività di laboratorio.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Elettrodinamica, Struttura della Materia
<i>Parole chiave</i>	diagnostica di plasmi naturali e di laboratorio, sistemi a molti corpi, complessità, auto-organizzazione nei plasmi, analisi dei segnali, esperimenti con plasmi

<i>Attività Formativa</i>	ELETTRODINAMICA
<i>S.S.D.</i>	ING-INF/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	c)
<i>Tipologia didattica</i>	40 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso tratta di argomenti fondamentali di elettrodinamica classica a livello avanzato, quali la propagazione di onde nei mezzi materiali, la radiazione elettromagnetica, la magnetofluidodinamica e le collisioni tra particelle cariche e la loro interazione con la materia. Viene proposto un approccio in

	cui i concetti teorici siano spiegati all'interno di una struttura didattica "pilotata dalla fenomenologia".
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo e sue applicazioni, elettrodinamica, radiazione elettromagnetica, onde elettromagnetiche, magnetofluidodinamica, fenomenologia elettromagnetica in natura e negli esperimenti

<i>Attività Formativa</i>	ELETTRONICA APPLICATA
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è l'approfondimento delle metodologie di analisi e sintesi dei circuiti digitali. Nella parte analogica viene trattata l'amplificazione dei segnali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettronica digitale, elettronica analogica, VLSI, amplificatori operazionali

<i>Attività Formativa</i>	FISICA ASTROPARTICELLARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/01-FIS/02-FIS/04-FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso presenta i problemi di fisica fondamentale in cui la Fisica delle particelle elementari, l'Astrofisica e la Cosmologia sono strettamente intrecciate. Dopo una introduzione sul Modello Standard e la Grande Unificazione, si studiano le problematiche e le evidenze cosmologiche connesse. In particolare sarà presentata la fenomenologia della radiazione cosmica includendo le particelle cariche (raggi cosmici), i raggi gamma, i neutrini, e la produzione e la rivelazione di onde gravitazionali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	particelle elementari, cosmologia astrofisica, raggi cosmici, radiazione

	gamma, onde gravitazionali
--	----------------------------

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEGLI ACCELERATORI (modd. A+B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	mod. A: 3; mod. B: 3
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	mod. A: 24 h (A+E); mod. B 24 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	a) fornire le nozioni fondamentali nel campo della fisica delle macchine acceleratrici circolari, anelli di accumulazione, acceleratori in linea (LINAC) e collisori; b) mettere in grado lo studente di utilizzare gli acceleratori per esperimenti di fisica fondamentale e per applicazioni sia in campo industriale, sia in campo terapeutico.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Matematica
<i>Parole chiave</i>	elettromagnetismo classico, magneti (ordinari e superconduttori), fasci di particelle (elettroni, protoni, ioni)

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEI FLUIDI E DEI PLASMI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso presenta, ad un livello avanzato, alcuni tra i principali elementi della fisica dei plasmi e dei fluidi neutri. Il corso ha carattere generale ed interdisciplinare, trattando di sistemi presenti in molteplici ambienti naturali e di laboratorio.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Elettrodinamica, Struttura della Materia
<i>Parole chiave</i>	plasmi, fluidi, gas ionizzati, teoria cinetica, modello magnetofluidodinamico, instabilità nei plasmi, plasmi di laboratorio e naturali (astrofisici, geofisici), trasporto, diffusione

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEI LIQUIDI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03

<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è fornire nozioni base sulle proprietà di equilibrio e di trasporto dei liquidi e dei superfluidi, in particolar modo dell'acqua e dell'elio, in bulk e quando confinati in geometrie microscopiche.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Struttura della Materia, Meccanica Statistica
<i>Parole chiave</i>	idrodinamica, proprietà di trasporto, elio superfluido, acqua, microfluidica, superidrofobicità, patterning chimico e geometrico di superfici

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DEI SEMICONDUTTORI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 (A+E) 36 h lezioni teoriche + 12 ore esercizi in aula
<i>Obiettivi specifici</i>	Verranno introdotti i concetti di base relativi alla tecnologia dei moderni dispositivi microelettronici ed optoelettronici, con particolare riferimento alle proprietà elettroniche e strutturali delle eterostrutture a semiconduttore. Si daranno le nozioni di base relative alle moderne tecnologie di processo ed alle metodiche di studio e caratterizzazione. La parte finale del corso sarà dedicata alle proprietà specifiche di strutture a bassa dimensionalità.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica dello Stato Solido
<i>Parole chiave</i>	microelettronica, optoelettronica, nanostrutture, processi per la microelettronica

<i>Attività Formativa a</i>	FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Sviluppo di metodi teorici per l'investigazione di sistemi complessi con particolare attenzione alle problematiche di ispirazione biologica.
<i>Propedeuticità</i>	

<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	processi stocastici, analisi dell'espressione genica, modelli di biografia e biodiversità, biopolimeri, ottimizzazione delle reti

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DELLA FUSIONE NUCLEARE ED APPLICAZIONE DEI PLASMI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso è strutturato in due moduli. Il modulo A, più ampio, presenta gli elementi fondamentali della fisica della fusione, in particolare di quella termonucleare controllata, e delle sue applicazioni a scopo energetico. Particolare enfasi verrà dedicata alla fisica del sconfinamento magnetico. Verranno anche presentati cenni su processi di fusione in natura. Nel modulo B verranno descritte le problematiche fisiche più rilevanti connesse con alcuni esperimenti per utilizzo applicativo/industriale dei plasmi.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Elettrodinamica, Struttura della Materia
<i>Parole chiave</i>	plasmi, fusione nucleare, fusione termonucleare controllata, confinamento magnetico, confinamento inerziale, reattori a fusione, applicazioni tecnologiche dei plasmi, plasmi freddi, energia nucleare

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DELLE SUPERFICI
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	L'argomento generale del corso è l'interazione tra radiazione con la materia e l'utilizzazione delle diverse interazioni come base di tecniche di indagine della composizione degli strati superficiali dei solidi.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica dello Stato Solido
<i>Parole chiave</i>	interazione radiazione materia, tecniche di indagine

<i>Attività Formativa</i>	FISICA DELLO STATO SOLIDO
<i>S.S.D.</i>	FIS/03
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso intende fornire alcune nozioni di base per la comprensione delle proprietà termodinamiche e di trasporto dei solidi cristallini.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Struttura della Materia, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	fisica, stato solido, metalli, isolanti, semiconduttori

<i>Attività Formativa</i>	FISICA NUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Corso base su: c) reazioni nucleari con sonde adroniche ed elettroni; d) forze nucleari e materia nucleare.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Nucleare
<i>Parole chiave</i>	fisica nucleare, interazione forte, materia nucleare

<i>Attività Formativa</i>	FISICA SUBNUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Vengono descritti gli aspetti fenomenologici delle interazioni e.m., debole e forte; la fisica dei neutrini; le interazioni a livello partonico e gluonico.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Subnucleare, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	interazioni elettrodebole e forte, neutrini, partoni e gluoni

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	a)
<i>Tipologia didattica</i>	48 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di evidenziare il ruolo fondamentale delle simmetrie in Meccanica Quantistica, in particolare nella formulazione dei fondamenti, nella soluzione del problema dinamico e nella transizione dal classico al quantistico.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici
<i>Parole chiave</i>	meccanica quantistica, operatori, spazi di Hilbert, gruppi, formalismo di Dirac

<i>Attività Formativa</i>	FISICA TEORICA 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Fornire una conoscenza degli elementi di base di: i) seconda quantizzazione (quantizzazione di teorie di campo); ii) calcoli perturbativi in QED (sviluppo della matrice S, diagrammi di Feynman, esempi di calcolo di sezioni d'urto e decadimenti, cenni su correzioni radiative e rinormalizzabilità); iii) teorie con bosoni vettoriali intermedi (introduzione alle teorie di gauge con rottura spontanea di simmetria e al Modello Standard elettrodebole).
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	seconda quantizzazione, diagrammi di Feynman, calcoli perturbativi in QED, teorie di gauge, meccanismo di Higgs, Modello Standard elettrodebole

<i>Attività Formativa</i>	FONDAMENTI DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA CELLULARE
<i>S.S.D.</i>	BIO/10
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Fornire le conoscenze di base sull'organizzazione cellulare e sui processi

	molecolari che sostengono la vita.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Chimica
<i>Parole chiave</i>	macromolecole, proteine, acidi nucleici, bioenergetica, metabolismo

<i>Attività Formativa</i>	FONDAMENTI DI BIOFISICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/07
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Conoscenze di base di elettrofisiologia, membrane lipidiche e canali ionici. Simulazioni numeriche di fenomeni di trasporto e diffusione.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	elettrofisiologia, membrane, canali ionici

<i>Attività Formativa</i>	ISTITUZIONI DI ASTROFISICA E COSMOLOGIA
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è dare le basi dell'Astrofisica stellare e galattica, nonché del modello cosmologico standard.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Relatività ristretta
<i>Parole chiave</i>	stelle, galassie, sistemi galattici, modello cosmologico standard

<i>Attività Formativa</i>	ISTITUZIONI DI FISICA SUBNUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	a)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Regole di conservazione. Spettroscopia mesonica e barionica. Modello a quark statico. Interazioni elettromagnetica e debole classiche. Il corso illustra

	l'alternarsi, nello sviluppo della fisica subnucleare, degli esperimenti cruciali con la loro sintesi teorica.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Relatività, Istituzioni di Fisica Nucleare, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	leptoni, mesoni e barioni; regole di conservazione e di simmetria, numeri quantici

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA A
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	a)
<i>Tipologia didattica</i>	6A+44L
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso è di addestrare gli studenti all'uso della strumentazione per gli esperimenti di fisica nucleare, subnucleare e della materia e degli strumenti di analisi dei dati.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA B (Mod. B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI BIOFISICA 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/01, FIS07
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)

<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA ELETTRONICA 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA 1
<i>S.S.D.</i>	FIS/01, FIS03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/01, FIS03
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA NUCLEARE 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/01, FIS04
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	LABORATORIO DI FISICA SUBNUCLEARE 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/01, FIS04
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (L)
<i>Obiettivi specifici</i>	Saranno svolti esperimenti caratterizzanti il percorso specialistico
<i>Propedeuticità</i>	Frequenza del Laboratorio A
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	fisica moderna, metodologie sperimentali, analisi dei dati

<i>Attività Formativa</i>	MECCANICA STATISTICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	a)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Discussione dell'approccio all'equilibrio e trasporto. Introduzione alla meccanica statistica di equilibrio dei sistemi interagenti, classici e quantistici. Rotture spontanee di simmetrie discrete e continue. Transizioni di fase. Modello di Ising e introduzione ai fenomeni critici.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	transizione di fase, rotture spontanee di simmetria, ordine a lungo raggio fuori diagonale, modello di Ising

<i>Attività Formativa</i>	MECCANICA STATISTICA 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Introduzione a problematiche e tecniche attuali della meccanica statistica applicate a sistemi complessi..
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	gruppo di rinormalizzazione, simulazione Monte Carlo, percolazione, polimeri, moto browniano

<i>Attività Formativa</i>	METODI MATEMATICI
<i>S.S.D.</i>	MAT/05, MAT/07
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	c)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di introdurre le basi della teoria degli operatori su spazi di Hilbert e della teoria dei gruppi di Lie.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	operatori, spazi di Hilbert, gruppi

<i>Attività Formativa</i>	METODI SPERIMENTALI DELLA FISICA SUBNUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Vengono esposti i principali processi che permettono di effettuare le misure di fisica subnucleare; i metodi e le tecniche moderne per le misure di energia, quantità di moto, tempo e posizione nelle interazioni delle particelle elementari.
<i>Propedeuticità</i>	

<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Subnucleare
<i>Parole chiave</i>	interazione di particelle neutre e cariche con la materia, rivelatori

<i>Attività Formativa</i>	MISCROSCOPIA OTTICA – (modd. A+B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/07
<i>CFU</i>	mod. A: 3; mod. B: 3
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	mod. A: 24 h (A+E); mod. B 24 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Modulo A: basi di ottica geometrica ondulatoria di Fourier. Microscopi, microscopia di fluorescenza e confocale. Modulo B: ottica statistica, sensori e dispositivi ottici, immagini digitali: applicazioni all'indagine cellulare e misure in laboratorio.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fondamenti di Biochimica e Biologia Cellulare, Fondamenti di Biofisica
<i>Parole chiave</i>	ottica di Fourier, sezionamento ottico, microscopia confocale, sensori CCD, sonde molecolari fluorescenti, imaging del calcio, FRET

<i>Attività Formativa</i>	MISURE NUCLEARI E REAZIONI NUCLEARI (modd. A+B)
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	mod. A: 3; mod. B: 2
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	mod. A: 24 h (A+E) ; mod. B: 16h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di presentare allo studente le tecniche sperimentali ed i rivelatori utilizzati negli apparati moderni di fisica nucleare fondamentale e applicata (modulo A) e l'importanza delle reazioni nucleari in applicazioni interdisciplinari e in astrofisica (modulo B).
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Fisica Nucleare, fondamenti di meccanica quantistica
<i>Parole chiave</i>	rivelatori, misure nucleari, reazioni nucleari, applicazioni interdisciplinari, astrofisica

<i>Attività Formativa</i>	RADIOPROTEZIONE
<i>S.S.D.</i>	FIS/07
<i>CFU</i>	5

<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di dare allo studente le basi fisiche, radiobiologiche e di legge della protezione da radiazioni ionizzanti.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	radiazioni ionizzanti, radioprotezione, dosimetria

<i>Attività Formativa</i>	RELATIVITA' GENERALE
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di far comprendere allo studente la logica della teoria della relatività generale e quindi di dedicare un congruo numero di ore ad applicazioni.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	La frequenza del corso di Analisi delle Varietà Differenziali è culturalmente utile, ma non indispensabile.
<i>Parole chiave</i>	gravitazione, relatività, varietà

<i>Attività Formativa</i>	SEGNALI E RUMORE
<i>S.S.D.</i>	FIS/01
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di fornire conoscenze specifiche per lo studio di sistemi di rivelazione, trattamento e trasmissione di segnali in presenza di rumore.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	
<i>Parole chiave</i>	segnali, rumore, dispositivi, rivelatori

<i>Attività Formativa</i>	STRUTTURA DELLA MATERIA
<i>S.S.D.</i>	FIS/03

<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	a)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	La prima parte del corso si propone di completare la trattazione dei modelli quantomeccanici della struttura elettronica degli atomi a molti elettroni. Nella seconda parte si introdurranno le basi per la modellizzazione di sistemi di molti atomi. Un accento particolare viene posto alla discussione delle evidenze sperimentali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Elementi essenziali di meccanica quantistica non relativistica
<i>Parole chiave</i>	fisica atomica, fisica molecolare, fisica dei solidi, fisica dei liquidi

<i>Attività Formativa</i>	STRUTTURA NUCLEARE
<i>S.S.D.</i>	FIS/04
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di trattare i modelli che descrivono gli stati fondamentali ed eccitati dei nuclei, considerati come un sistema di fermioni fortemente interagenti. Nell'ambito delle varie proprietà nucleari e della risposta dei nuclei ai diversi tipi di interazione, verrà in particolare trattato il problema dell'interazione e tra il nucleo ed il campo elettromagnetico. Speciale attenzione viene data alla discussione delle evidenze sperimentali.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Nucleare
<i>Parole chiave</i>	nuclei, struttura nucleare, modelli nucleari, transizioni elettromagnetiche

<i>Attività Formativa</i>	STRUTTURE COSMICHE E FONDI DI RADIAZIONE
<i>S.S.D.</i>	FIS/05
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Lo scopo del corso del corso è approfondire le nozioni relative alla formazione galattica e di altri oggetti di interesse cosmologico; si darà particolare rilievo ai fondi cosmici di radiazione.

<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
<i>Parole chiave</i>	strutture cosmiche, galassie, nuclei galattici attivi, fondi cosmici di radiazione

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DEI CAMPI 1
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	5
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	40 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di introdurre la quantizzazione canonica dei campi relativistici, di trattare la loro interazione perturbativamente con l'ausilio dei grafici di Feynman con particolare riferimento alla QED.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	quantizzazione dei campi, grafici di Feynman, QED

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DEI CAMPI 2
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è di introdurre l'integrale di Feynman e fornire applicazioni in teorie di campo, riguardanti in particolare la rinormalizzazione perturbativa e la quantizzazione delle teorie di gauge non-abeliane.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica, Teoria dei Campi 1
<i>Parole chiave</i>	integrale di Feynman, rinormalizzazione, teorie di gauge non-abeliane

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DEI CAMPI NON RELATIVISTICA
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)

<i>Obiettivi specifici</i>	Il corso si propone di illustrare le tecniche, fondate sulla teoria quantistica dei campi non relativistici, che permettono di determinare il comportamento meccanico-statistico-quantistico della materia.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica
<i>Parole chiave</i>	quantizzazione dei campi, temperatura finita, frequenze di Matsubara

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DEI SISTEMI A MOLTI CORPI
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Offrire la preparazione necessaria ad affrontare calcoli su sistemi elettronici complessi. Illustrare la ricchezza di concetti fisici e di strumenti quantomeccanici appropriati alla superconduttività degli elettroni.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Fisica Teorica, Teoria dei Campi non relativistica
<i>Parole chiave</i>	teoria del funzionale densità o DFT, superconduttività del gas di elettroni, stati quantistici coerenti, trasformazioni canoniche

<i>Attività Formativa</i>	TEORIA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI
<i>S.S.D.</i>	FIS/02
<i>CFU</i>	6
<i>Tipologia formativa</i>	b)
<i>Tipologia didattica</i>	48 h (A+E)
<i>Obiettivi specifici</i>	Scopo del corso è illustrare criticamente il Modello Standard delle interazioni elettrodeboli, dopo una parte introduttiva dedicata alle proprietà generali delle teorie di gauge e della rottura spontanea di gruppi continui.
<i>Propedeuticità</i>	
<i>Prerequisiti</i>	Metodi Matematici, Elettrodinamica, Fisica Teorica, Teoria dei Campi 1
<i>Parole chiave</i>	interazioni elettrodeboli, teorie di gauge, rottura spontanea