

# **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN FISICA REGOLAMENTO DIDATTICO**

## **INDICE**

TITOLO I: Accesso al Corso di Laurea e durata

TITOLO II: Organizzazione didattica

TITOLO III: Verifiche del profitto e prova finale

## **ALLEGATI**

1. Ordinamento didattico
2. Piani di studio e curricula
3. Regolamento per la prova finale

## **TITOLO I**

### **ACCESSO AL CORSO DI LAUREA E DURATA**

#### **Art. 1 – Requisiti di Ammissione**

1. Il Corso di Laurea non è ad accesso programmato.
2. Gli studenti che intendono iscriversi ad esso devono essere in possesso di una Laurea di I livello (triennale) oppure di una laurea quadriennale o quinquennale degli ordinamenti precedenti al DM 270/04 o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.
3. Per l'accesso alla Laurea Magistrale in Fisica è richiesta una buona padronanza dei principali strumenti matematici necessari all'apprendimento della Fisica, una buona conoscenza delle metodologie sperimentali e un ottimo livello di comprensione della Fisica classica, nonché conoscenze di base della meccanica quantistica e statistica e dell'ambito microfisico e della struttura della materia.
4. L'accertamento del possesso delle conoscenze specificate al comma 3 avviene attraverso:
  - un esame dei requisiti curriculari: occorre aver conseguito un numero di Crediti Formativi Universitari (CFU) almeno pari a 90 CFU nei settori scientifico-disciplinari MAT/\*, FIS/\*, CHIM/\*, INF/01, ING-INF/05;A tale scopo lo studente deve inviare alla Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra "M. Melloni" il curriculum e qualunque altro documento idoneo all'accertamento dei requisiti.
5. Qualora la Commissione Didattica ritenga adeguato il livello delle conoscenze e competenze dello studente, essa esprime un giudizio di idoneità, che consente l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Fisica. Se, al contrario, la preparazione dello studente non viene ritenuta adeguata, la Commissione Didattica specifica le conoscenze e competenze da acquisire al fine del raggiungimento di una preparazione appropriata per il conseguimento dell'idoneità.
6. Laureati che, pur non soddisfacendo i requisiti curriculari specificati al precedente comma 4, ritengano di possedere le competenze descritte al precedente comma 3, potranno comunque fare richiesta di ammissione. In questi casi la Commissione Didattica può verificare il possesso dei requisiti richiesti anche attraverso un colloquio.

#### **Art. 2– Durata del Corso di Laurea**

1. La durata degli studi del Corso di Laurea Magistrale in Fisica è fissata in due anni per complessivi 120 CFU. Per il conseguimento del titolo di studio lo studente deve acquisire in totale 120 CFU ripartiti in modo coerente con l'ordinamento didattico di cui all'Allegato 1.

### **Art. 3 – Passaggi da altri Corsi di Studio e trasferimenti**

1. Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università o il trasferimento da altra Università, potranno richiedere il riconoscimento dei CFU già acquisiti.
2. Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del CCSU-Fisica, sulla base dell'analisi dei contenuti degli Insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro equipollenza e/o compatibilità con gli obiettivi didattici del Corso di Laurea in Fisica. I CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente o richiedere un colloquio integrativo.
3. Relativamente al riconoscimento dei crediti già acquisiti secondo le modalità previste dal precedente comma 2, il CCSU-Fisica non pone limiti temporali alla validità degli esami sostenuti dallo studente.

### **Art. 4 – Programmi di mobilità studentesca e riconoscimento dei crediti acquisiti all'estero**

1. 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 dovrà essere approvato preventivamente dal CCSU-Fisica.
2. Qualora lo studente durante il soggiorno all'estero non segua integralmente il Piano di studio approvato, al suo rientro presenterà un nuovo Piano di studio, che dovrà essere approvato dal CCSU-Fisica.
3. L'attribuzione dei relativi CFU, dopo la conclusione del periodo di mobilità, è disposta dalla Commissione Didattica.

### **Art. 5 – Studenti impegnati a tempo parziale**

L'Ateneo di Parma individua e disciplina la condizione di studente impegnato a tempo parziale. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica definisce per tali studenti un percorso formativo annuale con un numero di crediti universitari (CFU) pari a circa il 50% di quelli previsti nel normale corso di studio. Tale percorso è dettagliato nel Manifesto degli Studi.

## TITOLO II

### ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### **Art. 6 – Organizzazione didattica**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica è organizzato secondo il DM n. 270 del 11/10/2004, in modo da soddisfare i requisiti della Classe LM-17 in Fisica.
2. L'Ordinamento didattico, come risulta nel Regolamento Didattico di Ateneo, è riportato nell'Allegato 1 e forma parte integrante del presente Regolamento. In esso sono riportati gli obiettivi formativi e il quadro generale delle attività formative.
3. In accordo con quanto stabilito dall'Ordinamento, gli insegnamenti e le altre attività formative sono classificate come:
  - (b) caratterizzanti
  - (c) affini o interdisciplinari
  - (d) a scelta libera dello studente
  - (e) prova finale e conoscenza della lingua straniera
  - (f) altre attività volte ad acquisire ulteriori abilità informatiche e telematiche e tirocinio formativo.
4. Parte dell'attività didattica può essere riservata a curricula differenziati.
5. Le attività di tutorato vengono organizzate dal Corso di Laurea per permettere agli studenti di colmare lacune nella loro preparazione e ottimizzare l'organizzazione dei piani di studio. Esse comprendono anche le ore dedicate da ciascun docente al ricevimento degli studenti. L'orario di ricevimento viene pubblicato nel sito web del Corso di Laurea.

#### **Art. 7 – Elenco e caratteristiche degli insegnamenti e delle altre attività**

1. L'elenco degli Insegnamenti previsti annualmente per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica, con l'indicazione dei settori scientifici disciplinari di riferimento, dell'eventuale articolazione in moduli e dei relativi crediti è riportato nell'Allegato 2. Gli obiettivi formativi specifici, i crediti, le propedeuticità di ogni insegnamento e attività formativa, la tipologia didattica e le forme di verifica del profitto degli studenti sono riportati nel sito web dell'Università di Parma aggiornato per ogni anno accademico, secondo gli standard della European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS).
2. Informazioni dettagliate sull'organizzazione didattica sono riportate sul sito web del Corso di Laurea.

#### **Art. 8 – Piani di Studio**

1. I piani di studio devono soddisfare quanto previsto dall'Ordinamento (Allegato 1). In particolare devono prevedere, per il conseguimento dei 120 CFU richiesti, anche le seguenti attività formative:
  - a) a scelta libera dello studente (12 CFU);
  - b) prova finale (42 CFU);
  - c) idoneità linguistica: inglese - livello B2 (3 CFU)
  - d) altre attività formative di cui al DM 270 Art. 10 comma 5 lettera d (3 CFU).
2. All'inizio di ogni anno accademico ogni studente deve presentare il proprio piano di studi. Il Consiglio di Corso di Studio propone un'offerta formativa, descritta nel Manifesto degli Studi, che prevede insegnamenti obbligatori, insegnamenti affini/integrativi e a libera scelta selezionabili da un ampio menu. Gli studenti che intendono seguire tale proposta devono compilare il loro piano di studi on-line utilizzando la piattaforma ESSE3. Gli studenti che intendono proporre un piano di studi individuale, devono presentare domanda al Consiglio di Corso di Studi in Fisica compilando un modulo predisposto ed inoltrandolo via e-mail alla segreteria didattica del Dipartimento di Fisica

e Scienze della Terra. La proposta, adeguatamente motivata, deve comunque rispettare i vincoli generali contenuti nell'Ordinamento del Corso di Laurea. I piani di studio individuali devono essere approvati dal CCSU-Fisica.

**Art 9 – Riconoscimento delle pratiche sportive, delle attività culturali ed artistiche, dell'attività formativa in materia di sicurezza di lavoro e delle attività di volontariato di valore sociale**

Il Corso di Studio approva la possibilità di inserire nell'offerta didattica le pratiche sportive e le attività culturali ed artistiche riconoscendo per tali pratiche ed attività dei crediti formativi universitari (CFU) secondo quanto previsto nel "Regolamento dell'Università degli Studi di Parma per la valutazione, verifica e certificazione dei crediti formativi universitari relativi alla pratica ed alle abilità sportive" e nel "Regolamento per la valutazione, verifica e certificazione dei crediti formativi universitari relativi alle attività culturali ed artistiche".

Il Corso di Studi approva il riconoscimento dell'attività formativa, svolta in ottemperanza al combinato disposto del D.LGS. 81/08 e dell'accordo Stato-Regioni del 25 luglio 2012, in materia di sicurezza di lavoro nell'ambito delle attività a scelta dello studente e riconosce, per tali attività, un numero di crediti formativi universitari (CFU) pari ad uno.

Il Corso di Studi approva il riconoscimento dell'attività di volontariato di valore sociale riconoscendo per tali attività dei crediti formativi universitari (CFU) secondo quanto previsto nel "Regolamento dell'Università degli Studi di Parma per la valutazione, verifica e certificazione dei crediti formativi universitari relativi ad attività di volontariato di valore sociale.

### **TITOLO III**

#### **VERIFICHE DEL PROFITTO E PROVA FINALE**

**Art. 10 – Forme di verifica del profitto e di valutazione**

1. Per ciascuna attività formativa indicata nell'Allegato 2, è previsto un accertamento finale il cui superamento permette l'acquisizione dei Crediti attribuiti alla attività formativa in oggetto.

2. Gli accertamenti finali possono consistere in: esame scritto, esame orale, relazione scritta o orale sull'attività svolta, test con domande a risposta libera o a scelta multipla, prova pratica di laboratorio o esercitazione al computer. Le possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, totalmente o parzialmente alternativi all'accertamento finale, sono indicati dal docente responsabile dell'attività formativa prima dell'inizio dell'attività didattica in oggetto. Per i vari insegnamenti le modalità con cui si svolgono gli accertamenti finali per i singoli insegnamenti sono specificate nel sito web dell'Università di Parma e nel sito web del Corso di Laurea.

3. Per gli insegnamenti caratterizzanti, affini ed integrativi ed a libera scelta dello studente l'accertamento finale di cui al Comma precedente, oltre al conseguimento dei relativi CFU, comporta anche l'attribuzione di un voto, espresso in trentesimi, con la possibilità di conseguire il massimo dei voti con lode.

**Art. 11 – Prova finale e voto di laurea**

1. Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà avere acquisito almeno 120 CFU riconosciuti dal CCSU- Fisica, avendo superato con esito positivo la prova finale secondo le norme previste dal Regolamento per la Prova Finale (Allegato 3).

2. Il voto di laurea esprime la valutazione del curriculum dello studente e della preparazione e maturità scientifica da lui raggiunta al termine del corso di laurea. Il voto è espresso in centodecimi, con la possibilità di conseguire il massimo dei voti con lode ed è calcolato come descritto nel Regolamento per la Prova Finale (Allegato 3).

3. La Commissione di Laurea è composta da sette docenti indicati dal CCSU- Fisica tra i quali viene indicato un Segretario; di essa fa parte il docente relatore di Tesi. La Commissione è nominata dal Rettore su proposta del Presidente del CCSU- Fisica.

3. La lode può essere assegnata con decisione unanime della Commissione di Laurea.

4. La proclamazione dei laureati avviene, alla presenza della Commissione di Laurea, in un momento pubblico separato dalla prova finale, corrispondente alla data ufficiale dell'appello di Laurea.

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra in data 17 settembre 2015.

**Università degli Studi di Parma**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in FISICA**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2013/2014**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	FISICA
Denominazione del corso in inglese	PHYSICS
Classe	LM-17 Classe delle lauree magistrali in Fisica
Facoltà di riferimento	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra "Macedonio Melloni"
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in FISICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Sede amministrativa	PARMA (PR)
Sedi didattiche	PARMA (PR)
Indirizzo internet	<a href="http://fisicamagistrale.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl">http://fisicamagistrale.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	trasformazione di 0463-07 FISICA DEI BIOSISTEMI (cod 37115) 0464-07 FISICA DELLA MATERIA (cod 37532) 0465-07 FISICA TEORICA (cod 32473)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	

Data di approvazione del consiglio di facoltà	14/02/2013
Data di approvazione del senato accademico	28/02/2013
Data parere nucleo	21/02/2012
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	03/11/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	

**ART. 2 Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica secondo l'ordinamento 270/04 nasce dalla trasformazione dei Corsi di Laurea Specialistica della classe 20/S, attivati a partire dall'anno accademico 2002/2003, secondo l'ordinamento 509/99. L'ordinamento è organizzato secondo lo schema ad intervalli di crediti che permette di poter strutturare l'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in modo da renderla adeguata alle attività di ricerca attive presso l'Ateneo. Il Corso di Laurea Magistrale è stato strutturato in modo variato e flessibile prevedendo una pluralità di curricula nell'offerta formativa con una struttura contenente un insieme di insegnamenti comuni a tutti i curricula pari ad almeno 36 CFU e opportunamente articolato in modo da fornire conoscenze avanzate nella fisica quantistica e statistica, nella struttura della materia e nelle metodologie sperimentali. Il rimanente dei crediti, che comprende 12 CFU a libera scelta, risulta disponibile per la realizzazione di curricula da inserire nell'offerta formativa oppure per la realizzazione di piani di studio individuali come previsto all'Art. 12.c del DM 270/04. In questa logica, tali piani individuali saranno valutati dalla Commissione Didattica esclusivamente sulla base della coerenza interna e del loro contenuto culturale. Una connessione stretta con le attività di ricerca consente di garantire il continuo aggiornamento delle competenze dei docenti e delle conoscenze trasmesse agli studenti e la formazione di laureati magistrali con conoscenze aggiornate.

**ART. 3 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il corso è stato aggiornato al fine di migliorare l'offerta formativa e la sua sostenibilità da parte degli studenti. Il personale docente risulta efficientemente utilizzato. La facoltà è dotata delle aule e dei laboratori necessari. La denominazione del corso è chiara e comprensibile. La valutazione delle parti sociali è positiva. Gli ambiti professionali e le professioni risultano dettagliati. I risultati di apprendimento attesi sono chiari e dettagliati. La trasformazione deriva dalla opportunità di adeguare i percorsi formativi in conseguenza dell'impegno nell'aggiornamento dei programmi di studio. La prova finale prevede la presentazione di un seminario sui risultati di una ricerca. La produzione scientifica dei docenti della Facoltà è ampiamente documentata. Le conoscenze generali richieste per l'accesso sono dettagliate. L'andamento delle immatricolazioni è superiore alla soglia minima. Il corso è frequentato da studenti di Parma, della regione e in percentuale superiore da fuori regione. L'andamento degli abbandoni risulta al di sopra della media di Ateneo. La percentuale degli studenti è laureano in corso risulta mediamente sopra il valore di Ateneo. I laureati sono complessivamente soddisfatti del corso per il 100%. La percentuale degli iscritti non attivi al 1° anno di corso risulta in crescita e sopra della media di Ateneo. Il livello di soddisfazione degli studenti risulta buono. Buono è il giudizio sull'interesse per gli argomenti trattati negli insegnamenti.

**ART. 4 Breve sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

Il giorno 3/11/2008 è stato presentato al Servizio Formazione Professionale e Lavoro della Provincia di Parma il nuovo ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, alla presenza dei responsabili del Servizio e dell'Osservatorio del Mercato del Lavoro nonché dell'assessorato alla Formazione Professionale e Politiche del Lavoro.

Da parte di questi uffici si è manifestato un interesse per la formazione tecnico-scientifica così come proposto dal nuovo ordinamento con l'intenzione di proseguire la collaborazione e l'interazione sui temi della formazione, dell'adeguamento del nostro Corso di Studio alle esigenze delle realtà produttive del territorio anche sotto forma di convenzioni. Ci si è auspicato di rendere permanente e continua questa interazione.

Data del parere: 03/11/2008

**ART. 5 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

I contenuti degli insegnamenti comuni a tutti i curricula sono volti al conseguimento di una conoscenza avanzata della Fisica delle Interazioni Fondamentali, della Fisica Statistica e della Fisica della Materia, nonché al conseguimento di una conoscenza avanzata delle metodologie sperimentali e di calcolo informatico. L'organizzazione del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, la scelta degli ambiti disciplinari e la ampiezza dei rispettivi intervalli di crediti, garantiscono la possibilità di personalizzare il percorso formativo dello studente attraverso la scelta di insegnamenti che hanno come obiettivo una formazione più approfondita del laureato magistrale in campi connessi con le attività di ricerca svolte nell'Ateneo.

La formazione alla ricerca scientifica è prevista tramite lo sviluppo di una Tesi originale su uno specifico progetto da attuare sotto la supervisione di un docente dell'Ateneo. Gli obiettivi formativi specifici della Tesi riguardano la capacità di: reperire, consultare e utilizzare la bibliografia scientifica su riviste internazionali; di acquisire dati sperimentali e di analizzarli



criticamente; di produrre risultati originali attraverso l'elaborazione e il calcolo di grandezze fisiche nell'ambito delle teorie note e di possibili loro estensioni; di scrivere e di presentare rapporti scientifici di elevata qualità e complessità.

## **ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

### **6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale in Fisica dovrà conseguire una comprensione e conoscenza dei più rilevanti fatti e delle leggi fisiche del mondo che ci circonda, ai vari livelli in cui si manifestano (fisica classica, fisica atomica, fisica della materia, fisica nucleare e subnucleare). Il metodo sperimentale fornirà la base per tale comprensione fondandosi su dati sperimentali riproducibili e sull'utilizzo dei metodi della matematica. Le teorie fisiche più rilevanti verranno apprese in termini di struttura logica e matematica, di evidenze sperimentali, di modellizzazione dei fenomeni fisici da esse descritte. Il laureato magistrale dovrà possedere una buona conoscenza degli argomenti più avanzati nei vari campi della fisica moderna e contemporanea e verrà in contatto con ricerche di frontiera in tali campi. Le modalità con cui vengono fornite queste competenze sono le lezioni, la cui verifica avviene durante gli esami.

### **6.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale in Fisica dovrà essere in grado di comprendere e valutare con padronanza differenti sistemi fisici, sia dal punto di vista sperimentale, che da quello della loro comprensione teorica. Egli dovrà avere una conoscenza delle metodologie da applicare, delle approssimazioni e dei metodi matematici con cui trattare i sistemi fisici. Il laureato magistrale dovrà aver acquisito la capacità di eseguire esperimenti di Fisica e calcoli con un buon grado di autonomia e di elaborare e analizzare statisticamente i risultati delle misure e di interpretare la trattazione teorica dei sistemi studiati. Il laureato magistrale dovrà anche aver sviluppato la capacità di utilizzare codici numerici per l'elaborazione dei dati, il controllo della strumentazione e la simulazione dei sistemi fisici. La verifica dell'acquisizione delle capacità di applicare conoscenze e comprensione avverrà tramite lo svolgimento di esercitazioni numeriche, informatiche e di laboratorio all'interno degli insegnamenti, tramite la stesura di elaborati scritti sulle attività di laboratorio ed il superamento delle prove di esame.

### **6.3 Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato magistrale in Fisica dovrà acquisire la capacità di analizzare criticamente sia i risultati degli esperimenti che i modelli e le approssimazioni applicati alla descrizione dei fenomeni. La comprensione del significato dei risultati dovrà avvenire tramite lo sviluppo di modelli anche in modo autonomo. La formazione del laureato magistrale in Fisica sarà caratterizzata da una flessibilità mentale che lo aiuterà ad estendere a nuovi contesti le conoscenze acquisite, permettendogli di introdurre elementi di innovazione nelle precedenti modellizzazioni. Egli dovrà essere in grado di valutare gli ordini di grandezza delle quantità fisiche rilevanti per il sistema studiato in modo da poter adattare al sistema modelli noti oppure sviluppare nuovi modelli. Questa attività, sia di tipo sperimentale che analitico-teorico, permetterà di rafforzare l'autonomia di giudizio del laureato magistrale, che sarà oggetto di verifica in sede di esame sia per gli insegnamenti di laboratorio che per le esercitazioni svolte per gli

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

insegnamenti teorici.

**6.4 Abilità comunicative (communication skills)**

Il laureato magistrale in Fisica dovrà sviluppare l'abilità di presentare con chiarezza quanto acquisito nel corso degli studi ed eventuali conoscenze apprese dalla letteratura scientifica sia ad un pubblico di esperti e/o pari sia ad un pubblico di inesperti. Tale abilità, che potrà riguardare sia presentazioni in forma orale che scritta, dovrà essere basata sulla capacità di analisi e di sintesi maturate durante gli studi. Il laureato magistrale dovrà aver sviluppato una buona attitudine a lavorare in gruppo, anche in ambiente interdisciplinare. Egli dovrà possedere una buona conoscenza dell'inglese scritto ed orale.

La verifica della acquisizione della abilità comunicativa, sia scritta che orale, avverrà tramite la valutazione della Tesi di

Laurea Magistrale, redatta dallo studente al termine del percorso di studi in forma scritta, in lingua italiana o in lingua inglese, ed esposta in forma orale attraverso un seminario pubblico ad una apposita commissione in occasione dello svolgimento della prova finale.

**6.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il laureato magistrale in Fisica dovrà essere capace di affrontare tematiche di frontiera anche in nuovi ambiti disciplinari attraverso una attività autonoma. Egli dovrà essere in grado di raccogliere informazioni scientifiche nella letteratura tecnico-scientifica dell'area fisica, come pure in altre sorgenti di informazione che siano rilevanti per la propria attività. A tale scopo si renderà necessaria una buona conoscenza dell'inglese tecnico-scientifico.

La verifica della acquisizione delle capacità di apprendimento sopraelencate avverrà attraverso il superamento delle prove di esame di molti degli insegnamenti nonché attraverso la redazione della Tesi di Laurea Magistrale in forma scritta, in lingua italiana o in lingua inglese e attraverso la presentazione in forma di seminari dell'attività svolta nell'ambito della Tesi di Laurea.

**ART. 7 Conoscenze richieste per l'accesso**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica non è ad accesso programmato e gli studenti che intendono iscriversi ad esso devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sarà inoltre necessario dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari che verranno definiti nel Regolamento Didattico, e di una buona padronanza dei principali strumenti matematici necessari all'apprendimento della fisica moderna, una buona conoscenza delle metodologie sperimentali e un buon livello di comprensione della fisica classica, nonché conoscenze di base della meccanica quantistica e statistica e dell'ambito microfisico e della struttura della materia. La verifica della preparazione personale dello studente, corrispondente al possesso di tali conoscenze, avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

## ART. 8 Caratteristiche della prova finale

Per il conseguimento della Laurea Magistrale in Fisica è richiesta la stesura di una Tesi originale di ricerca. L'attività di ricerca deve essere svolta presso l'Università di Parma o in qualificati laboratori di ricerca esterni all'Ateneo, italiani o stranieri, ma comunque sotto la supervisione di un relatore interno all'Ateneo. La prova finale prevede la presentazione alla Commissione di Laurea di un seminario sui risultati della ricerca durante la seduta pubblica di esame di Laurea. La tesi può essere scritta sia in lingua italiana che in lingua inglese.

## ART. 9 Ambiti occupazionali

Come emerso da incontri con laureati in Fisica attualmente impiegati presso enti e industrie, nell'ambito delle attività del Progetto Lauree Scientifiche (serie di incontri dal titolo "Il mestiere del fisico" tenuti presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Parma), il laureato Magistrale in Fisica può trovare sbocco occupazionale presso aziende che utilizzano tecnologie innovative, in qualunque campo, e/o che richiedono capacità di simulazione di processi o fenomeni, sia nell'ambito della produzione, che in quello dei servizi. Può assumere impegni dirigenziali e di coordinamento di attività nel campo della ricerca e dello sviluppo. Tra le possibili opportunità occupazionali del laureato Magistrale in Fisica si possono menzionare, ad esempio, sia in ambito pubblico che privato: i servizi di fisica sanitaria, l'industria biomedicale, la tutela dell'ambiente, la certificazione di qualità, la gestione del risparmio energetico e delle risorse rinnovabili. I ruoli sono prevalentemente quelli di tecnologo, di gestore della qualità, di esperto in analisi dati, di sistemista o programmatore, di responsabile di laboratorio di ricerca e sviluppo.

Queste potenziali opportunità lavorative sono state pure confermate in incontri con responsabili del Servizio Formazione Professionale e Lavoro e dell'Osservatorio del Mercato del Lavoro della Provincia di Parma.

I laureati magistrali possono accedere ai corsi di Dottorato di Ricerca nazionali ed esteri, percorso naturale per l'inserimento nel mondo della ricerca accademica e della ricerca industriale di frontiera. In particolare presso l'Ateneo di Parma attualmente possono accedere al Dottorato di Ricerca in Fisica o al Dottorato di Ricerca in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi.

### Il corso prepara alle professioni di

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.1	Fisici e astronomi	2.1.1.1.1	Fisici
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazion e, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche

## ART. 10 Quadro delle attività formative

LM-17 - Classe delle lauree magistrali in Fisica					
Tipo Attività Formativa: Caratterizzante		CFU		GRUPPI	SSD
Sperimentale applicativo		12	33		FIS/01 FISICA SPERIMENTALE
					FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
Teorico e dei fondamenti della fisica		9	30		FIS/02 FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
					FIS/08 DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA
Microfisico e della struttura della materia		15	39		FIS/03 FISICA DELLA MATERIA
					FIS/04 FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
Totale Caratterizzante		42	102		

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa		CFU		GRUPPI	SSD
Attività formative affini o integrative		12	33	A11 (0-18)	INF/01 INFORMATICA
					ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
					MAT/01 LOGICA MATEMATICA
					MAT/02 ALGEBRA
					MAT/03 GEOMETRIA
					MAT/04 MATEMATICHE COMPLEMENTARI
					MAT/05 ANALISI MATEMATICA
					MAT/06 PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
					MAT/07 FISICA MATEMATICA
					MAT/08 ANALISI NUMERICA
					MAT/09 RICERCA OPERATIVA
					SECS-P/06 ECONOMIA APPLICATA
					SECS-S/06 METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE
				A12 (0-18)	BIO/10 BIOCHIMICA
					CHIM/02 CHIMICA FISICA
					CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA
					CHIM/04 CHIMICA INDUSTRIALE
					CHIM/05 SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI
					CHIM/06 CHIMICA ORGANICA
					INF/01 INFORMATICA
					ING-IND/22 SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
					ING-INF/01 ELETTRONICA

FISICA

			A13 (0-33)	BIO/05	ZOOLOGIA
				BIO/06	ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
				BIO/09	FISIOLOGIA
				BIO/10	BIOCHIMICA
				BIO/11	BIOLOGIA MOLECOLARE
				BIO/12	BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA
				BIO/13	BIOLOGIA APPLICATA
				CHIM/02	CHIMICA FISICA
				CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA
				CHIM/06	CHIMICA ORGANICA
				MED/36	DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA
				MED/37	NEURORADIOLOGIA
			A14 (0-18)	FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
				FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
				FIS/04	FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
				FIS/05	ASTRONOMIA E ASTROFISICA
				FIS/06	FISICA PER IL SISTEMA TERRA E PER IL MEZZO CIRCUMTERRESTRE
				FIS/07	FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
				FIS/08	DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA
Totale Affine/Integrativa		12	33		

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	GRUPPI	SSD
A scelta dello studente	12	12	
Totale A scelta dello studente	12	12	

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	GRUPPI	SSD
Per la prova finale	30	42	
Totale Lingua/Prova Finale	30	42	

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	6	
Abilità informatiche e telematiche	0	3	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	3	
Totale Altro	6	12	

Totale generale crediti

102 201

**ART. 11 Nota relativa ai settori e crediti selezionati per le attività caratterizzanti**

L'ordinamento della Laurea Magistrale in Fisica è stato organizzato utilizzando la modalità "a intervalli di

crediti" che consente di favorire il riconoscimento delle attività svolte presso altra Università oppure nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale. L'ordinamento è definito in modo da prevedere una struttura contenente un insieme di insegnamenti comuni a tutti i curricula potenzialmente attivabili, corrispondente almeno a 36 CFU , e opportunamente articolato in modo da fornire conoscenze avanzate nelle metodologie, sia teoriche che sperimentali, per lo studio della fisica delle interazioni fondamentali, della fisica statistica e della fisica della materia. Rimane sempre possibile per lo studente presentare un piano di studi individuale, il quale dovrà soddisfare ad una verifica di coerenza interna da parte della Commissione Didattica.

**ART. 12 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

Vista la vastità, la rilevanza degli argomenti di Fisica e l'importanza che, nella ricerca scientifica di punta, assumono oggi argomenti di natura interdisciplinare, si ritiene necessario integrare le conoscenze fondamentali fornite nell'ambito caratterizzante nei settori FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07 e FIS/08 con argomenti ulteriori a carattere più specifico ed integrativo al fine di completare la formazione culturale del laureato magistrale.

**ART. 13 Nota relativa ai crediti delle altre attività**

Data l'importanza della formazione alla ricerca scientifica si ritiene di dover dedicare anche più di un intero semestre alle attività per lo svolgimento di una Tesi originale di Ricerca per la prova finale, per la quale si riserva quindi un intervallo di crediti tra 30 a 42. Questa scelta fornisce allo studente una formazione specialistica di alto livello che completa quella ottenuta nell'ambito degli insegnamenti caratterizzanti ed affini.

Riguardo alle Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d), la formazione dello studente verrà completata con l'acquisizione di altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. Tali conoscenze riguarderanno: i) l'ambito linguistico mediante corsi, di carattere avanzato, per una lingua dell'Unione Europea oltre l'Italiano, oppure il riconoscimento di certificati linguistici internazionali; ii) la preparazione di presentazioni o seminari, la raccolta di dati bibliografici da banche dati; iii) l'orientamento verso le attività lavorative attinenti la Laurea Magistrale in Fisica mediante appositi seminari sull'organizzazione della ricerca presso le grandi infrastrutture internazionali e sugli sviluppi recenti della ricerca fisica in settori di punta.

**Università degli Studi di Parma**  
**Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali**  
**Corso di Laurea Magistrale in Fisica**

Laurea di II livello nella  
**Classe LM-17 – Lauree Magistrali in Fisica**  
 come da D.M. del 16.03.2007, ai sensi dell'art. 4 del D.M. n.270 del 22.10.2004

## MANIFESTO DEGLI STUDI

**Anno Accademico 2014-15**

### ELENCO INSEGNAMENTI

Gli insegnamenti sono distribuiti in due periodi annuali (ottobre-febbraio e marzo-luglio), definiti convenzionalmente semestri ciascuno dei quali contiene un periodo di formazione e uno di valutazione. Gli esami finali di profitto per ciascun insegnamento si svolgono alla fine di ogni semestre.

#### I anno

N.	INSEGNAMENTO	SSD	Ambito	CFU I semestre	CFU II semestre	CFU totali
1	Meccanica Quantistica	FIS/02	b	9		9
2	Laboratorio di Fisica (I modulo)	FIS/01	b	6		12
	Laboratorio di Fisica (II modulo)				6	
3	Fisica Subnucleare	FIS/04	b		6	6
4	Fisica Statistica	FIS/03	b	9		9
5	Fisica della Materia	FIS/03	b	6		6
6	Insegnamento Affine 1 (Tabella A)		c		6	6
7	Insegnamento Affine 2 (Tabella A)		c		6	6
	<b>CFU TOTALI</b>			<b>30</b>	<b>24</b>	<b>54</b>

#### II anno

N.	INSEGNAMENTO	SSD	Ambito	CFU I semestre	CFU II semestre	CFU totali
8	Insegnamento Affine 3 (Tabella A)		c	6		6
9	Insegnamenti a libera scelta		d	6	6	12
	Altre Attività Formative (+)		f	3	3	6
	Prova Finale		e		42	42
	<b>CFU TOTALI</b>			<b>15</b>	<b>51</b>	<b>66</b>

+ Altre Attività Formative:

Seminari su: organizzazione ed utilizzo dei data base scientifici, centri internazionali di ricerca, argomenti correlati con i Seminari di Dipartimento, argomenti e/o esperimenti di carattere divulgativo	3 CFU
Idoneità linguistica, livello B2: Lingua Inglese	3 CFU

TABELLA A: INSEGNAMENTI AFFINI/INTEGRATIVI e A LIBERA SCELTA

INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Semestre
Biofisica Computazionale	FIS/07	6	I
Biofisica Molecolare	FIS/07	6	II
Fisica della Gravitazione	FIS/02	6	II
Fisica della Materia Soffice	FIS/03	6	II
Fisica delle Interazioni Fondamentali	FIS/02	6	I
Fisica Statistica 2	FIS/03	6	I
Fisica e Tecnologia dei Materiali	FIS/03	6	I
Fotobiofisica e Fotobiologia	FIS/07	6	I
Magnetismo e Computazione Quantistica	FIS/03	6	II
Materiali Nanostrutturati a Base di Carbonio	FIS/03	6	II
Materiali per Elettronica	FIS/03	6	I
Sistemi Complessi Classici e Quantistici	FIS/02	6	II

Tecniche Spettroscopiche dei Sistemi Molecolari	FIS/07	6	II	
Teoria Quantistica dei Campi 1	FIS/02	6	II	
Teoria Quantistica dei Campi 2	FIS/02	6	I	
Tecniche Fisiche per lo Studio dei Materiali	FIS/07	6	I	Avvalenza da LM Conservazione e Restauro dei Beni Culturali: Tecniche Fisiche per l'Archeometria
Biochimica	BIO/10	6	I	Avvalenza parziale da LM Farmacia: Biochimica (8CFU)
Chimica Computazionale	CHIM/03	6	II	Avvalenza da LM Chimica: Chimica Computazionale
Chimica dello Stato Solido	CHIM/03	6	II	Avvalenza da LM Chimica: Chimica dello Stato Solido
Chimica Organica	CHIM/06	6	II	Avvalenza da LT Biologia: Chimica Organica
Fisiologia Generale	BIO/09	6	I	Avvalenza da LT Sci. Nat. & Amb. : Fisiologia Generale
Geometria Differenziale	MAT/03	6	I	Avvalenza da LT Matematica: Geometria 3



## Allegato 3

### Regolamento per la Prova Finale

#### **Art. 1 – Caratteristiche della prova finale**

1. Per il conseguimento della Laurea Magistrale in Fisica è richiesta la stesura di una Tesi di ricerca. L'attività di ricerca deve essere svolta presso l'Università di Parma o in qualificate strutture italiane o straniere, esterne all'Ateneo sotto la supervisione di un relatore nominato dal CCSU-Fis. Tutti i docenti dell'Ateneo dei SSD presenti come settori di insegnamenti caratterizzanti o affini nel Corso di Laurea Magistrale in Fisica possono essere relatori di Tesi. Il numero di CFU per le attività di ricerca del progetto di Tesi è quello previsto dall'Ordinamento dei Corsi di Studi.
2. Il tema della Tesi deve essere approvato dal CCSU-Fis. Il relatore di Tesi è tenuto a presentare al CCSU-Fis il progetto di Tesi ed a comunicare la durata prevista.
3. La redazione della Tesi di norma richiede allo studente la consultazione di testi e di bibliografia scientifica in lingua straniera, costituendo in tal modo una verifica della avvenuta acquisizione delle capacità di apprendimento.
4. Almeno tre giorni prima della data prevista per la prova finale, devono essere fatti pervenire, in formato elettronico: l'elaborato della Tesi alle segreterie studenti e un sunto di non più di due pagine alla Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra "M. Melloni".
5. La prova finale prevede la presentazione alla Commissione di Laurea di un seminario sui risultati della ricerca. Tale presentazione consentirà di verificare l'acquisizione delle abilità comunicative da parte dello studente.
6. Nel caso in cui la tesi sia stata svolta presso aziende private o strutture convenzionate, la prova finale consisterà nella presentazione di un seminario sul lavoro svolto presso l'azienda o struttura ospitante.
7. La prova finale può svolgersi in lingua inglese; analogamente in lingua inglese può essere redatta la Tesi di Laurea: in tale ipotesi il laureando è tenuto a presentare contestualmente all'elaborato in lingua inglese anche un sunto in lingua italiana.

#### **Art. 2 – Voto di laurea**

1. La Commissione di Laurea formula il suo giudizio tenendo conto dell'intero percorso di studi dello studente, valutandone la maturità culturale e la capacità di elaborazione intellettuale personale, nonché la qualità del lavoro svolto nella prova finale.
2. Il voto di laurea è calcolato a partire dalla media pesata dei voti conseguiti in tutti gli esami che hanno ricevuto una valutazione in trentesimi, compresi quindi anche gli insegnamenti a libera scelta dello studente. Il peso di ciascun voto è il numero di crediti del corso a cui si riferisce. La Commissione di Laurea, valutando il curriculum del candidato ed il risultato della prova finale, può aggiungere fino a sette punti al voto risultante.