



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università Università degli Studi di BARI ALDO MORO

Nome del corso Fisica(*IdSua:1507577*)

Classe LM-17 - Fisica

Nome inglese Physics

Lingua in cui si tiene il corso italiano

Eventuale indirizzo internet del corso di laurea <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf>

Tasse <http://www.uniba.it/ateneo/statuto-regolamenti/regolamento-per-la-determinazione-di-tasse-e-contributi-2013-2014>
Pdf inserito: [visualizza](#)

Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS ANGELINI Leonardo

Organo Collegiale di gestione del corso di studio Consiglio Interclasse di Fisica

Struttura di riferimento Interuniversitario di Fisica

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	CEA	Paolo	FIS/02	PA	1	Caratterizzante
2.	D'ERASMO	Ginevra	FIS/04	PA	1	Caratterizzante
3.	FACCHI	Paolo	FIS/02	PA	1	Caratterizzante
4.	GASPERINI	Maurizio	FIS/02	PO	1	Caratterizzante
5.	GONNELLA	Giuseppe	FIS/02	PA	1	Caratterizzante

6.	GORSE	Claudine	CHIM/03	PO	1	Affine
7.	PASCAZIO	Saverio	FIS/02	PA	1	Caratterizzante
8.	BELLOTTI	Roberto	FIS/01	PA	1	Caratterizzante

Rappresentanti Studenti

De Gaetano Salvatore s.degaetano@studenti.uniba.it
 Di Florio Adriano adrianovelista@yahoo.it
 D'Isabella Alessandra alex_disabella@live.it
 Fiore Antonio fiore.antonio91@gmail.com
 Fiume Marco m.fiume10@studenti.uniba.it
 Garuccio Elena elenagaruccio@gmail.com
 Liguori Antonio a.liguori4@studenti.uniba.it
 Nocerino Noemi n.nocerino@studenti.uniba.it
 Rossini Simona s.rossiniwork@virgilio.it

Gruppo di gestione AQ

Leonardo Angelini
 Domenico Di Bari
 Adriano Di Florio
 Noemi Nocerino

Tutor

Francesco LOPARCO
 Tommaso MAGGIPINTO
 Antonio MARRONE
 Roberto D'INTRONO roberto.dintrono@gmail.com
 Giuseppe DE PASCALI Giuseppe.Depascali@ba.infn.it



Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Laurea in Fisica trae le sue origini dal precedente Corso di Laurea quadriennale in Fisica, istituito a seguito del D.P.R. n. 451 del 21 aprile 1949, pubblicato sulla G.U. n. 174 del 1 agosto 1949, iniziò la sua attività nell'a.a. 1949-1950.

Nel corso degli anni il corso di laurea subì varie trasformazioni a seguito dei cambiamenti normativi, articolandosi in indirizzi che si differenziavano al quarto anno.

Nell'anno accademico 2001/02, in seguito alla riforma universitaria (Decreto 509/99), il vecchio ordinamento veniva sostituito dal nuovo con i corsi di:

- primo livello (a.a. 2001/02), con percorso formativo articolato in 3 anni,
- secondo livello (a.a. 2004/05), con percorso formativo articolato in 2 anni.

Sin dall'inizio il corso di laurea Magistrale in Fisica viene articolato in più curricula.

A partire dall'Anno Accademico 2008-09, in accordo con il DM 270 e i successivi decreti sulle classi di laurea, i crediti attribuiti agli insegnamenti diventano più consistenti e il numero di insegnamenti sono ridotti. A seguito delle indicazioni contenute nella nota del MIUR prot. 160 e nel DM 17/2010 il corso di laurea subisce leggeri modifiche con un ulteriore accorpamento degli insegnamenti e un'ulteriore riduzione dei curricula, che attualmente sono tre: Fisica Teorica Generale, Fisica Nucleare Subnucleare e Astroparticellare, Fisica della Materia e Applicata.



QUADRO A1

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

L'Organo che ha effettuato la consultazione è stato, nella fase iniziale, la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Attualmente se ne occupa il Consiglio Interclasse di Fisica.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Consultazioni

▶ QUADRO A2.a

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Fisico puro. Lambito delle competenze di un tale profilo è costituito dalla ricerca di base, sia di tipo teorico che sperimentale. Il profilo professionale del fisico puro consiste in una professione scientifica ad elevata specializzazione con sbocchi occupazionali nel settore prevalentemente pubblico (centri di istruzione universitaria e ricerca, laboratori nazionali e internazionali, istituti e agenzie in campo scientifico), nei settori della fisica teorica, nella fisica nucleare, subnucleare e astroparticellare e nella fisica della materia (per questultimi sia con profilo teorico che sperimentale).

funzione in un contesto di lavoro:

Ricercatore in Istituti Universitari o di Enti di Ricerca sia nazionali che internazionali.

Ha capacità di collaborare con gruppi di lavoro anche internazionali con funzioni di responsabilità, di coordinamento e gestione di attività di laboratorio con responsabilità dei processi elaborati e dei risultati connessi. Comunica in inglese, sia scritto che parlato; sa esporre i risultati della propria ricerca, anche in contesto internazionale.

competenze associate alla funzione:

Ha competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali della Fisica. Il fisico puro ha padronanza del metodo scientifico e una solida preparazione nei campi della fisica teorica, nucleare, subnucleare e astroparticellare, della fisica della materia, suscettibile di ulteriori affinamenti che possono essere conseguiti in formazione post-laurea quali Dottorato di Ricerca, Scuole di Specializzazione e Master.

sbocchi professionali:

Nel campo della ricerca di base in Laboratori di Fisica

- Istituti universitari, Enti di Ricerca

Nel settore dei Servizi

- Insegnamento

Fisico applicativo. Lambito delle competenze di un tale profilo è costituito dalla ricerca nel campo della fisica applicata. Il profilo del fisico applicativo è legato alla capacità di problem solving, cioè alla metodologia di inquadramento dei problemi, alla conoscenza dei loro metodi risolutivi e alla capacità di gestione e controllo dei risultati; ha la capacità di risolvere problemi anche complessi nel campo della ricerca applicativa, ma anche in svariati campi professionali (Informatica, Medicina, Finanza, etc.) , anche in un contesto lavorativo di collaborazione con gruppi di lavoro specialistici del settore.

funzione in un contesto di lavoro:

Il fisico applicativo può inserirsi validamente in industrie elettroniche e microelettroniche,; laboratori di ricerca industriale nel settore sensoristico, ottico e di materiali innovativi. Altri campi di attività sono rappresentati dalla Fisica medica, fisica dell'Atmosfera, telerilevamento del territorio, etc. Ha capacità di collaborare con gruppi di lavoro anche internazionali con funzioni di responsabilità, di coordinamento e gestione di attività di laboratorio con responsabilità dei processi elaborati e dei risultati connessi. Comunica in inglese, sia scritto che parlato; sa esporre i risultati della propria ricerca, anche in contesto internazionale.

competenze associate alla funzione:

Il fisico applicativo ha una buona conoscenza dei metodi di indagine fisica, una capacità di saper schematizzare i problemi,

una buona conoscenza dell'uso di mezzi informatici e delle strumentazioni complesse.

sbocchi professionali:

Nel campo della ricerca applicativa in laboratori di fisica applicata

o ricerca privata e pubblica

Attività professionali collegate alle applicazioni tecnologiche a livello industriale

o Industria ad alto contenuto tecnologico

o Settore informatico

Nel settore dei Servizi

o analisi problemi complessi e relativa modellizzazione fisico-matematico-informatica.

o Fisica Sanitaria

o Fisica Medica

o Prevenzione rischi, meteorologia, etc.

o Econofisica (uso di tecniche sviluppate in Fisica ed adattate al mondo della Finanza)

▶ QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Fisici - (2.1.1.1.1)
2. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)

▶ QUADRO A3

Requisiti di ammissione

Il corso di studi è a numero aperto. Possono iscriversi gli studenti che siano in possesso dei seguenti requisiti minimi curricolari: abbiano conseguito la laurea della classe 30 ai sensi del D.M. 270/2004 o della classe 25 ai sensi del D.M. 509/1999 o titolo estero equipollente

abbiano conseguito nelle attività formative di base e caratterizzanti un numero minimo di crediti che sono specificati nel Regolamento didattico del Corso di studio.

Il corso di laurea presuppone:

1. una adeguata conoscenza dell'Analisi Matematica, della Geometria e dell'Algebra lineare, nonché le nozioni di base della Chimica Generale;
2. un'approfondita conoscenza della Meccanica Classica, della Termodinamica, dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica;
3. la conoscenza delle tecniche sperimentali e delle teorie della Fisica Classica e Moderna
4. la conoscenza delle basi dell'Elettronica analogica;
5. la conoscenza della Teoria della Relatività Ristretta, della Meccanica Quantistica e dei suoi metodi di calcolo, nonché di elementi di Meccanica Statistica e di Metodi Matematici;
6. le capacità di comprendere ed utilizzare fluentemente, particolarmente in ambito scientifico, la lingua inglese;
7. la capacità di utilizzo degli strumenti informatici di calcolo.

Il Consiglio di corso di studio della laurea magistrale verifica la presenza dei requisiti curricolari e l'adeguatezza della personale preparazione con le modalità che saranno definite nel Regolamento didattico del Corso di studio. In particolari casi, può consentire l'iscrizione a specifici curricula per i quali l'assenza di alcuni dei requisiti sia di importanza limitata.

▶ QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso

La laurea Magistrale in Fisica permette di completare la formazione generale acquisita nella laurea in Fisica consolidando le conoscenze di base negli ambiti caratterizzanti e di acquisire vaste ed approfondite conoscenze su argomenti di frontiera nel settore prescelto. La formazione del laureato magistrale in Fisica gli consente di accedere, direttamente o dopo una breve fase di inserimento, ad attività lavorative che richiedano una conoscenza approfondita delle principali teorie fisiche e del metodo scientifico, una mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodologie e tecnologie innovative, e la capacità di utilizzare attrezzature di laboratorio anche in ambito interdisciplinare. In questi contesti il laureato magistrale in Fisica sarà in grado non solo di palesare un ampio bagaglio di conoscenze fisiche specializzate, ma anche di dimostrare la propria competenza ed abilità nell'applicazione di tali conoscenze, unita alla capacità di mantenerne aggiornati i contenuti. Il corso di laurea magistrale in Fisica presenta una prima parte di attività formative che completano le conoscenze acquisite durante il corso di laurea triennale nei settori della Fisica Sperimentale, dei Metodi Matematici della Fisica, della Meccanica Statistica, della Struttura della Materia ed in quei settori della Matematica e della Chimica di particolare importanza per la comprensione e la possibilità di applicazione delle teorie e dei modelli fisici. La seconda parte del percorso formativo si articola in curricula che corrispondono ai diversi campi di ricerca nei quali la nostra Università è particolarmente qualificata. In questi percorsi vengono studiati gli sviluppi teorici e sperimentali più importanti per il settore di riferimento e si svolgono attività di laboratorio differenziate nelle quali vengono sperimentate le più recenti e sofisticate metodiche di misura, analisi ed elaborazione dei dati e si acquisiscono tecniche di calcolo numerico e simbolico. Il percorso formativo si conclude con l'attività di tirocinio, che può svolgersi in laboratori dell'Università o di enti di ricerca o in aziende, e con la preparazione della prova finale, alla quale è dedicato oltre un semestre.

▶ QUADRO A4.b

Risultati di apprendimento attesi Conoscenza e comprensione Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Area Matematica

Conoscenza e comprensione

Conoscenza degli strumenti matematici e informatici avanzati di uso corrente nei settori della ricerca di base e applicata. Tali strumenti sono acquisiti in attività formative comuni di Matematica e di Metodi Matematici della Fisica. Conoscenza del Calcolo delle probabilità e del calcolo differenziale stocastico. Equazioni differenziali stocastiche e loro soluzioni. Familiarità con i principali processi di Markov: Wiener, Poisson, Ornstein-Uhlenbeck. Sistemi lineari e tecniche di filtraggio di dati. Conoscenza di strutture matematiche moderne tipiche dell'analisi funzionale, in particolare agli spazi di Hilbert. Acquisizione degli strumenti matematici necessari per affrontare problemi più avanzati della Fisica Moderna

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di formalizzazione di modelli probabilistici finalizzata ad una interpretazione e modellizzazione dei fenomeni fisici più complessi di tipo stocastico dipendenti dal tempo. Capacità di applicazione del calcolo stocastico e delle principali tecniche di filtraggio di segnali aleatori.

Capacità di utilizzo di tecniche di calcolo approssimato più avanzate e generali per risoluzione di problemi di Meccanica Quantistica.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

METODI MATEMATICI DELLA FISICA [url](#)

METODI PROBABILISTICI DELLA FISICA [url](#)

Area Chimica

Conoscenza e comprensione

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Acquisizione delle basi teoriche delle diverse teorie di trasporto. Acquisizione delle tecniche di soluzione delle equazioni di trasporto. La verifica avviene attraverso prove orali di esame individuale.

Specifica per il curriculum Fisica della Materia e Applicata - Acquisizione di una buona conoscenza delle proprietà di simmetria delle molecole e di alcuni strumenti per la comprensione degli spettri molecolari Raman/IR mediante uso della teoria dei gruppi. La verifica avviene attraverso prove orali di esame individuale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Capacità di scrivere autonomamente programmi Monte Carlo per il trasporto di particelle. Capacità di applicare le teorie a casi concreti quali trasporto di neutroni, di impurezze in mezzi gassosi, di elettroni in rivelatori di radiazione.

Specifica per il curriculum Fisica della Materia e Applicata - Utilizzo delle metodologie per individuazione di strutture molecolari dal confronto tra le previsioni teoriche e i risultati dai dati sperimentali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

STRUTTURISTICA CHIMICA [url](#)

TEORIE CINETICHE DEL TRASPORTO [url](#)

Area Fisica Teorica

Conoscenza e comprensione

Specifica per il curriculum di Fisica Teorica: Acquisizione delle basi teoriche del problema del random walk e dei metodi Montecarlo. Padronanza nella modellistica delle serie temporali. Acquisizione delle basi teoriche di argomenti avanzati di meccanica quantistica, quali teorema adiabatico, fase di Berry, misure, decorrenza, entanglement, basi di informazione quantistica. Acquisizione degli elementi di base della teoria dei processi stocastici. Conoscenza della descrizione generale termodinamica dei fenomeni di non equilibrio. Conoscenza dei risultati più importanti della meccanica statistica di non equilibrio e della teoria della risposta lineare. Conoscenza delle tecniche di proiezione nello spazio delle fasi. Acquisizione delle nozioni di base della teoria della Relatività Generale e delle tecniche di calcolo ad esse associate; comprensione della descrizione geometrica della interazione gravitazionale e delle profonde analogie esistenti tra le relatività generale e le teorie di gauge delle interazioni fondamentali. Acquisizione delle basi teoriche della teoria quantistica dei campi nell'ambito del modello standard. Acquisizione delle tecniche funzionali per la derivazione dello sviluppo perturbativo delle teorie di campi quantistici non abeliani.

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica della Materia e Applicata: Conoscenza delle basi teoriche delle principali distribuzioni statistiche classiche e quantistiche. Acquisizione delle tecniche di applicazione delle distribuzioni statistiche per studio di sistemi classici e quantistici e di metodi per la descrizione di transizioni di fase continue.

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Conoscenza della Teoria Quantistica dei Campi e delle applicazioni in fisica moderna. Conoscenza del formalismo di seconda quantizzazione dei campi e dei diagrammi di Feynman. Conoscenza della teoria dei campi quantizzati nel formalismo cosiddetto canonico. Conoscenza dei campi in interazione e della matrice S come descrizione formale dell'interazione in forma operatoriale. Acquisizione del metodo perturbativo tramite la matrice di Dyson e i diagrammi di Feynman come rappresentazione grafica dei termini della serie perturbativa.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Specifica per il curriculum di Fisica Teorica: Capacità di scrivere programmi al computer per simulare, analizzare e visualizzare sistemi fisici, in ambiente MATLAB. Capire e saper applicare le tecniche matematiche utili a trattare le evoluzioni continue (equazione di Schrodinger in alcuni casi limite) e i fenomeni discreti tipici della meccanica quantistica. Capacità di studiare e sviluppare modelli utilizzati nella letteratura scientifica più recente per descrivere sistemi non in equilibrio termodinamico. Capacità di modellizzare fenomeni di non equilibrio nelle scienze naturali. Capacità ed autonomia di approfondimento dei temi di ricerca attualmente esistenti nel campo della Relatività Generale mediante la lettura di testi specialistici ed avanzati. Capacità di applicazione delle tecniche matematiche per la descrizione di fenomeni fondamentali tra particelle elementari quali, ad es., decadimenti deboli, diffusione tra quark e gluoni, sezioni d'urto adroniche, mescolamento dei sapori dei quark.

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica della Materia e Applicata: Capacità di applicazione delle tecniche matematiche per la descrizione di fenomeni termodinamici generali.

Specifica per i curricula di Fisica Teorica e Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Capacità di formalizzare concetti fisici tramite modelli astratti e di utilizzo delle tecniche di analisi introdotte ai più svariati fenomeni e campi di indagine (alte energie, meccanica statistica, fisica dello stato solido, teorie di campo). Capacità di calcolo dei diagrammi di Feynman di alcuni processi elementari.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Campi quantistici in interazione [url](#)

LABORATORIO DI FISICA COMPUTAZIONALE [url](#)

MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA [url](#)

MECCANICA STATISTICA [url](#)

Teoria Quantistica dei Campi [url](#)

MODELLO STANDARD [url](#)

RELATIVITA' GENERALE [url](#)

Area Fisica Nucleare, Subnucleare e Astroparticellare

Conoscenza e comprensione

Specifica per il curriculum di Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Conoscenza più approfondita dei concetti della fisica nucleare quali la statica dei nuclei e i modelli nucleari sommariamente presentati nella laurea triennale. Acquisizione dei concetti e della cultura di base per lo studio di oggetti cosmici emettitori di radiazione di alta energia e particelle cariche. Conoscenza dei modelli di interazione tra i costituenti ultimi della materia (quark, leptoni, gluoni). Conoscenza di base della fisica dei jet e della fisica indagata dagli esperimenti di fisica delle particelle elementari negli ultimi trentanni fino ad LHC. Acquisizione delle tecniche sperimentali avanzate per lo studio di rivelatori di particelle cariche e radiazione e.m.. Padronanza dei concetti relativi ai rivelatori a scintillazione, a gas e dell'elettronica veloce per acquisizione di segnali elettrici da rivelatore. Comprensione critica dei metodi MonteCarlo moderni e di trattamento dei dati. Conoscenza di alcuni degli strumenti matematici, statistici e dei framework informatici di analisi, in uso nella moderna fisica delle alte energie;

Specifica per i curricula di Fisica Nucl., SubN. e Astrop. e Fisica della Materia e Applicata: Approfondimenti di alcuni argomenti dell'elettronica analogica e delle relative applicazioni. Approfondimenti dei metodi di analisi e progettazione di reti analogiche complesse ad elementi attivi. Acquisizione della padronanza nell'utilizzo di un software professionale per la simulazione delle reti elettriche (Pspice); Comprensione del funzionamento di reti logiche combinatorie e sequenziali. Conoscenza di alcuni strumenti informatici per l'acquisizione dati da sistemi interfacciati a computer.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Specifica per il curriculum di Fisica Nucl., SubN. e Astrop.: Capacità di applicazione dei modelli nucleari per valutazioni di

sezioni durto. Capacità di analizzare con tecniche sperimentali il comportamento di sorgenti cosmiche di radiazione e particelle. Capacità di valutare criticamente il ruolo dei rivelatori e l'impiego di modelli astrofisici nello studio dell'evoluzione delle sorgenti cosmiche. Capacità di utilizzare gli strumenti matematici e le conoscenze teoriche alla risoluzione delle problematiche relative alla produzione delle particelle elementari nei vari tipi di collisioni (leptoniche e adroniche). Capacità di analisi critica dei risultati sperimentali dei vari esperimenti di fisica delle particelle elementari, fino a quelli che utilizzano i fasci di LHC. Capacità di progettare e di mettere in atto procedure sperimentali o teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti. Tale capacità si acquisisce nelle attività formative curricolari di Fisica Teorica, di Fisica Nucleare e Subnucleare e di Fisica della Materia e può essere verificata nel corso del lavoro di tesi per la prova finale. Capacità di identificare lo strumento software adatto alla soluzione di ciascun tipo di problema; Capacità di utilizzare strumenti software per risolvere problemi di analisi e classificazione dei dati.

Specificata per i curricula di Fisica Nucl., SubN. e Astrop. e Fisica della Materia e Applicata: Capacità di applicare le tecniche elettroniche per la soluzione di problemi concreti di interesse sia della ricerca in fisica che delle applicazioni industriali, mediche, ambientali. Acquisizione di una solida preparazione su argomenti di elettronica complessi e per specifiche applicazioni; Capacità di sviluppare progetti di circuiti elettronici digitali di tipo combinatorio e sequenziale. Capacità di sviluppare programmi per l'acquisizione di dati da dispositivi elettronici interfacciati a computer;

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE [url](#)

FISICA DEL NUCLEO [url](#)

FISICA DELLE PARTICELLE ELEMENTARI [url](#)

LABORATORIO DI ELETTRONICA [url](#)

LABORATORIO DI ACQUISIZIONE DATI [url](#)

LABORATORIO DI ANALISI DATI [url](#)

LABORATORIO DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE [url](#)

Area Fisica della Materia e Applicata

Conoscenza e comprensione

Conoscenza delle strutture cristalline e in generale dei vari stati della materia. Conoscenza delle tecniche di indagine delle superfici. Principi dei processi di emissione e assorbimento stimolati. Conoscenza della fisica del laser.

Specificata per i curricula di Fisica della Materia e Applicata: Capacità di inquadrare un fenomeno avente alla base il trasporto di portatori di carica e di delineare la teoria necessaria per la sua comprensione. Conoscenza dei modelli fenomenologici dell'interazione non lineare radiazione-materia alla scala da 0.1 a 10 eV sia in regime risonante che non risonante.

Conoscenza di sistemi di comunicazione in fibra ottica. Conoscenza dei principi di funzionamento di un laser e di rivelatori a semiconduttore. Conoscenza delle proprietà ottiche dei materiali a stato solido con particolare riferimento alle proprietà di assorbimento e di emissione di radiazione e.m. Individuazione dei parametri fisici più idonei alla descrizione delle proprietà ottiche dei materiali a stato solido. Acquisizione delle basi delle tecniche di crescita di cristalli semiconduttori e dei dispositivi basati su tali materiali. Acquisizione delle tecniche di analisi dei materiali e dei dispositivi. Acquisizione di materiali e dispositivi a semiconduttore innovativi basati su nanotecnologie. Conoscenza e capacità di comprensione degli strumenti matematici ed informatici avanzati di uso corrente nel settore della elaborazione dei segnali ed immagini. Conoscenza delle tematiche riguardanti il settore della Radioprotezione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicazione delle conoscenze teorico-sperimentali per la descrizione degli stati energetici della materia nei suoi differenti stati di aggregazione. Capacità di individuazione della strumentazione laser più idonea in commercio in base ai parametri di interesse.

Specificata per i curricula di Fisica della Materia e Applicata: Capacità di riconoscere se un materiale si comporta come conduttore, semiconduttore o isolante in relazione alle sue proprietà elettriche ed ottiche. Capacità di individuare un materiale

in funzione delle proprietà di un dispositivo. Capacità di descrizione dei fenomeni elementari di interazione radiazione-materia, scegliendo opportunamente il modello di riferimento più efficace. Capacità di analisi delle tecnologie per la fabbricazione di dispositivi optoelettronici. Capacità di individuazione del metodo sperimentale più adatto alla misura delle proprietà ottiche dei materiali. Capacità di progettazione di un apparato sperimentale per l'analisi delle proprietà dei materiali. Capacità di applicazione critica delle diverse tecniche nell'ambito della realizzazione ed analisi di dispositivi. Capacità di riconoscere e apprezzare le tecniche presenti sia in laboratori di ricerca che in ambito produttivo dei dispositivi a semiconduttore. Capacità di progettare ed utilizzare strumenti matematici e informatici a problemi nuovi ed in settori diversi, dalla fisica delle alte energie alla fisica medica ed il telerilevamento. Capacità di utilizzo dei concetti fisici acquisiti, nell'ambito del settore della RadioProtezione, per monitorare ambienti che vanno dall'impianto nucleare, fino al reparto ospedaliero di medicina nucleare. Capacità di acquisizione delle problematiche associate alle misure e alle valutazioni radioprotezionistiche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

DISPOSITIVI A SEMICONDUTTORE [url](#)

Elaborazione di Segnali e immagini [url](#)

FISICA MEDICA [url](#)

FISICA DELLO STATO SOLIDO [url](#)

Fisica Sanitaria [url](#)

Optoelettronica e Nanotecnologie [url](#)


OTTICA MODERNA [url](#)

Ottica non lineare e Spettroscopia [url](#)

STRUTTURA DELLA MATERIA [url](#)

FISICA DEI LASER [url](#)

LABORATORIO DI FISICA DELL'INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA [url](#)

 QUADRO A4.c	Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento
Autonomia di giudizio	<p>Capacità di lavorare con crescenti gradi di autonomia, anche assumendo responsabilità nella programmazione di progetti e nella gestione di strutture. Essa viene acquisita grazie alla presenza di docenti altamente qualificati coinvolti in attività di ricerca scientifica di livello internazionale in ciascun settore e in ciascun curriculum. Essa viene verificata dai tutori nelle attività di tesi e di tirocinio, in particolare quelle che si sviluppano nell'ambito di grandi progetti di ricerca.</p> <p>Consapevolezza dei problemi di sicurezza nell'attività di laboratorio. Essa viene acquisita e verificata nei corsi di laboratorio, i quali, nel corso magistrale, possono presentare aspetti di maggiore complessità rispetto al corso triennale. La verifica avviene nelle prove pratiche di laboratorio.</p> <p>Sviluppo del senso di responsabilità attraverso la scelta dei corsi opzionali, delle attività di tirocinio e dell'argomento della tesi di laurea. Un suo indicatore è la coerenza del curriculum finale degli studi.</p>
Abilità comunicative	<p>Acquisizione di competenze nella comunicazione in lingua italiana e in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica. Essa viene appresa nell'ascolto delle lezioni e attraverso lo studio di testi avanzati, spesso in Inglese, per i corsi comuni e curriculari. Può essere valutata dalla capacità di esposizione, di sintesi e di uso corretto dei termini scientifici.</p> <p>Capacità di presentare una propria attività di ricerca o di rassegna ad un pubblico di specialisti o di profani. Tale capacità viene verificata nella prova finale.</p> <p>Capacità di lavorare in un gruppo interdisciplinare, adeguando le modalità di espressione a</p>

	interlocutori di diversa cultura. L'attività di tesi e di tirocinio si sviluppa in collaborazioni con figure in possesso di differenti competenze e, spesso, di varie discipline.
Capacità di apprendimento	Acquisizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Al termine dell'itinerario magistrale, lo studente ha acquisito, in tutti i corsi e nella preparazione della tesi di laurea, competenze di base e curriculari che gli consentono di accedere alla letteratura specializzata nel campo prescelto e in campi scientificamente vicini. Può essere verificata a livello dell'attività di tirocinio e della prova finale.

▶ **QUADRO A5** | **Prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di una tesi originale di ricerca o di una tesi di rassegna su un argomento di frontiera della ricerca in Fisica. Il Consiglio di corso di studi regola i criteri per l'attribuzione di un punteggio di merito adeguato alla qualità del lavoro svolto e che tenga anche conto della coerenza tra obiettivi formativi attesi e obiettivi conseguiti nell'intero percorso di studi.

▶ **QUADRO B1.a** | **Descrizione del percorso di formazione**

Pdf inserito: [visualizza](#)
 Descrizione Pdf: Piano di Studi

▶ **QUADRO B1.b** | **Descrizione dei metodi di accertamento**

Per tutti gli insegnamenti l'accertamento delle conoscenze e capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali. Gli esami orali consistono in quesiti relativi ad aspetti teorici disciplinari. Gli esami scritti consistono in problemi per risolvere i quali lo studente necessita non solo di avere le conoscenze teoriche disciplinari e di averle comprese, ma anche di saperle applicare, nel senso di essere in grado di compiere la scelta più opportuna tra i diversi metodi di soluzione che gli sono stati presentati nelle esercitazioni. Nel caso degli esami relativi a corsi che comprendono attività di laboratorio gli studenti discutono anche gli elaborati sulle esperienze pratiche. In alcuni casi viene proposta la ripetizione di un esperimento o la costruzione di un piccolo apparato. Nei corsi nei quali si insegnano competenze computazionali e/o informatiche si richiede la capacità di risolvere un problema con l'utilizzo del computer. Nella prova finale viene discussa un elaborato scritto di una certa consistenza (un centinaio di pagine), risultato di un lavoro di approfondimento personale del candidato su un argomento di fisica, seguito da un relatore. Può trattarsi di una tesi di ricerca o di rassegna. Una tesi di ricerca consiste in un lavoro di ricerca originale, teorico o sperimentale. Una tesi di rassegna consiste in un lavoro di rassegna su un argomento di ricerca contemporaneo, basato sullo studio di fonti originali (articoli di rivista, etc.), nel quale sono presenti osservazioni critiche originali sul materiale elaborato, meglio se accompagnate da valutazioni quantitative per quello che concerne confronti di tecniche o modelli analizzati nella rassegna.

Ogni "scheda insegnamento", in collegamento informatico al Quadro A4-b, indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il modo cui viene accertata l'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dello studente.

▶ QUADRO B2.a | Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B2.b | Calendario degli esami di profitto

<http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B2.c | Calendario sessioni della Prova finale

<http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B3 | Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	FIS/04	Anno di corso 1	ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE link	SPINELLI PAOLO	PO	6	55	
2.	FIS/02	Anno di corso 1	Campi quantistici in interazione (<i>modulo di FISICA TEORICA</i>) link	CEA PAOLO	PA	6	55	✓
3.	FIS/01	Anno di corso 1	DISPOSITIVI A SEMICONDUCTORE link	VALENTINI ANTONIO	PA	6	55	
4.	FIS/01	Anno di corso 1	Elaborazione di Segnali e immagini (<i>modulo di FISICA MEDICA</i>) link	BELLOTTI ROBERTO	PA	6	55	✓
		Anno di		D'ERASMO				

5.	FIS/04	corso 1	FISICA DEL NUCLEO link	GINEVRA	PA	6	55	
6.	FIS/04	Anno di corso 1	FISICA DELLE PARTICELLE ELEMENTARI link	DI BARI DOMENICO	PA	6	55	
7.	FIS/03	Anno di corso 1	FISICA DELLO STATO SOLIDO link	AUGELLI VINCENZO	PA	6	55	
8.	FIS/01	Anno di corso 1	Fisica Sanitaria (<i>modulo di FISICA MEDICA</i>) link	MAGGIPINTO TOMMASO	RU	6	55	
9.	FIS/01	Anno di corso 1	LABORATORIO DI ELETTRONICA link	SIMONE SAVERIO	PO	6	62	
10.	FIS/01	Anno di corso 1	LABORATORIO DI FISICA COMPUTAZIONALE link	LATTANZI GIANLUCA	RU	6	62	
11.	FIS/02	Anno di corso 1	MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA link	PASCAZIO SAVERIO	PA	6	55	
12.	FIS/02	Anno di corso 1	MECCANICA STATISTICA link	GONNELLA GIUSEPPE	PA	6	55	
13.	FIS/02	Anno di corso 1	MECCANICA STATISTICA AVANZATA link	GONNELLA GIUSEPPE	PA	6	55	
14.	FIS/02	Anno di corso 1	METODI MATEMATICI DELLA FISICA link	FACCHI PAOLO	PA	6	55	
15.	MAT/06	Anno di corso 1	METODI PROBABILISTICI DELLA FISICA link	CUFARO PETRONI NICOLA	PA	6	55	
16.	FIS/01	Anno di corso 1	Optoelettronica e Nanotecnologie (<i>modulo di OTTICA MODERNA</i>) link	SCAMARCIO GAETANO	PO	6	55	
17.	FIS/01	Anno di corso 1	Ottica non lineare e Spettroscopia (<i>modulo di OTTICA MODERNA</i>) link	DABBICCO MAURIZIO	PA	6	55	
18.	FIS/03	Anno di corso 1	STRUTTURA DELLA MATERIA link	SCAMARCIO GAETANO	PO	6	55	
19.	CHIM/03	Anno di corso 1	STRUTTURISTICA CHIMICA link	GORSE CLAUDINE	PO	6	55	
20.	FIS/02	Anno di corso 1	TEORIA QUANTISTICA DEI CAMPI link	PASCAZIO SAVERIO	PA	6	55	
21.	CHIM/03	Anno di corso 1	TEORIE CINETICHE DEL TRASPORTO link	LONGO SAVINO	PO	6	55	



QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Laboratori - Laurea Magistrale



QUADRO B4

Sale Studio

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Sale Studio - Laurea Magistrale



QUADRO B4

Biblioteche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Biblioteca - Laurea Magistrale



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

Referente per l'orientamento: prof.ssa Giovanna Selvaggi (giovanna.selvaggi@ba.infn.it)

Periodicamente vengono organizzati incontri con gli studenti dell'ultimo anno del corso triennale per esporre i contenuti dei curricula della Laurea Magistrale. Le presentazioni di questi incontri sono presenti sul sito del Corso di Laurea:

<http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

Descrizione link: Introduzione ai curricula della Laurea Magistrale in Fisica

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

Attività del CdS (<http://beta.fisica.uniba.it/cdlf>).

Gli studenti che hanno bisogno di sostegno e di informazioni sul percorso formativo possono rivolgersi ai tutor del Corso di Laurea indicati nella home page del sito. Il Consiglio Interclasse in Fisica, su dati forniti dagli Uffici dell'Ateneo, effettua un monitoraggio sugli esami che vengono superati con maggiori difficoltà. In questi casi si interviene con interventi di sostegno specifici.

Descrizione link: Pagine web della Laurea Magistrale in Fisica

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

Referente per l'orientamento: prof.ssa Giovanna Selvaggi (giovanna.selvaggi@ba.infn.it)

Gli studenti possono usufruire di stage presso aziende e centri di ricerca convenzionati per le attività collegate alla tesi di laurea.

Su presentazione di docenti del corso di laurea, studenti o neolaureati possono partecipare a bandi per le posizioni Summer Student nei centri di ricerca internazionali (CERN, DESY-Amburgo, SLAC-Stanford).

Presso il CERN sono anche disponibili anche Technical Student per laureandi.

Nell'ambito del progetto VINCI, che mira alla realizzazione di un corso di laurea magistrale congiunto fra le Università di Parigi 7 « Denis Diderot » e L'Università di Bari « Aldo Moro », sono disponibili periodi di stage per lo svolgimento di tesi di laurea in co-tutela presso il Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques dell'Università di Parigi 7. Tutte le spese relative sono a carico del progetto.

Descrizione link: Pagine web della Laurea Magistrale in Fisica

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Responsabile Erasmus per la Fisica è il prof. Pascazio (saverio.pascazio@uniba.it)

Gli studenti possono usufruire delle opportunità presentate dai programmi promossi dall'Unione Europea (Erasmus, LLP). Attività di Ateneo

Su presentazione di docenti del corso di laurea, studenti o neolaureati possono partecipare a bandi per le posizioni Summer Student nei centri di ricerca internazionali (CERN, DESY-Amburgo, SLAC-Stanford).

Presso il CERN sono anche disponibili anche Technical Student per laureandi.

Nell'ambito del progetto VINCI, che mira alla realizzazione di un corso di laurea magistrale congiunto fra le Università di Parigi 7 « Denis Diderot » e L'Università di Bari « Aldo Moro », sono disponibili periodi di stage per lo svolgimento di tesi di laurea in co-tutela presso il Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques dell'Università di Parigi 7. Tutte le spese relative sono a carico del progetto.

Attività di Ateneo

Per le attività organizzate dagli uffici centrali consulta il sito <http://www.uniba.it/studenti/opportunita-allestero>

Descrizione link: Pagine web della Laurea Magistrale in Fisica

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

Attività del CdS

Periodicamente vengono organizzati incontri con esponenti delle aziende e laureati in fisica che presentano a loro attività lavorativa.

Il Consiglio si è occupato di aprire nuove opportunità di occupazione. In particolare, data la carenza di Fisici sanitari, registrata dalla Regione Puglia in 90 unità, vi è stata un'azione per la costituzione di una Scuola di Specializzazione in Fisica Medica. La scuola è stata istituita, ma la sua attivazione richiesta per quest'anno non è stata accolta per motivi di Spending Review. Si spera che l'avvio dell'attività avvenga nel prossimo anno. La Fisica Medica assume rilevanza anche per altri aspetti che sono illustrati nell'allegato 3.2. Con l'applicazione del DM 270/04 il curriculum di Fisica Applicata è stato riprogettato anche in questa prospettiva.

Attività di Ateneo <http://www.uniba.it/studenti/Orientamento/orientamento-al-lavoro>

- piattaforma di Job Placement dove sono depositati i curriculum dei laureati consultabili da aziende accreditate;
- incontri con le aziende;
- stage extracurricolari;
- laboratori per la compilazione del curriculum o domande di impiego, per affrontare un colloquio di lavoro

Descrizione link: Pagine web della Laurea Magistrale in Fisica

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/FisicaSpecialisticaMagistrale.aspx>

▶ QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

Il Corso di Laurea organizza viaggi di istruzione presso istituzioni di ricerca.

Sul portale del Corso di Laurea esiste una pagina web dedicata ai laureati dove vengono presentate le occasioni di lavoro, di tirocini e di premi di laurea. <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/PostLaurea.aspx>

Descrizione link: Pagine web per attività post laurea

Link inserito: <http://beta.fisica.uniba.it/cdlf/PostLaurea.aspx>

▶ QUADRO B6

Opinioni studenti

Nel documento allegato sono presentati in tabelle i dati aggregati delle opinioni degli studenti.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Questionario Studenti Magistrale

▶ QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Nel documento allegato sono presentati in tabelle i dati aggregati delle opinioni degli studenti.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Opinione dei laureati Magistrale

▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Nel pdf allegato si presentano le tabelle relative ai dati.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Carriere degli studenti

▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna

Nel pdf allegato si presentano le tabelle relative ai dati.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Ingresso nel mondo del lavoro

▶ QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Di seguito vengono illustrate le opinioni di Enti di Ricerca o di aziende raccolte, per semplicità, negli ultimi tre anni. I tutori che hanno seguito le attività dei tirocinanti sono stati invitati a redigere una breve relazione che illustrasse il rapporto instauratosi tra la struttura ospitante e le attività svolte dal tirocinante.

Le attività di tirocinio sono state incentrate sull'approfondimento e lo sviluppo di un'ampia gamma di tematiche specialistiche di ricerca inerenti sia lo studio teorico-matematico che la trattazione sperimentale di argomenti di fisica.

Il periodo di tirocinio ha avuto una durata di 200 ore, pari a 8 CFU al II anno di corso, commisurata alla complessità del tema affrontato ed alla necessità di favorire nello studente una graduale maturazione di capacità autonome di analisi e risoluzione. All'esito dell'attività i giudizi finali espressi dai tutori, in merito al lavoro complessivamente svolto dal tirocinante, sono stati generalmente molto positivi.

Il grado di coinvolgimento, in termini di interesse dimostrato e di impegno fattivo, è risultato molto soddisfacente. La collaborazione con il tutore ha consentito di consolidare le competenze di base nell'applicazione specifica affrontata e di far emergere l'apporto personale qualificato nei nuovi sviluppi conseguiti. Nella quasi totalità dei casi sono state evidenziate sia maturità di analisi e di interpretazione dei risultati esistenti che capacità analitiche di elaborazione di nuovi dati.

Riguardo alle future possibili esperienze di tirocinio formativo sarebbe auspicabile poter fruire di ulteriori strutture ospitanti oltre alle attuali, che coinvolgano maggiormente aziende private piuttosto che enti di ricerca. Inoltre, per un resoconto finale del tirocinio più facilmente utilizzabile ai fini di un'analisi statistica dei punti di forza o di eventuali criticità, è stato appositamente predisposto un questionario che sarà sottoposto in futuro alle aziende o agli enti ospitanti, con domande la cui risposta è del tipo a scala graduata, per la valutazione di ogni singola problematica di interesse.

▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Il documento allegato descrive l'organizzazione e le responsabilità relative all'Assicurazione della Qualità a livello di Ateneo.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

▶ QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Il Gruppo di Assicurazione del Consiglio Interclasse di Fisica, nominato nella seduta del 12 febbraio 2013, è composto da:
Prof. Leonardo Angelini, Presidente del Consiglio Interclasse di Fisica e docente del Corso di laurea triennale in Fisica, con funzione di coordinatore;

Prof. Domenico Di Bari, docente del Corso di laurea magistrale in Fisica;

Sig.ra Noemi Nocerino, Rappresentante degli studenti nel Consiglio Interclasse di Fisica e studente del Corso di laurea triennale in Fisica;

Sig. Adriano Di Florio, Rappresentante degli studenti nel Consiglio Interclasse di Fisica e studente del Corso di laurea magistrale in Fisica.

Si prevede che farà parte anche un'unità del personale tecnico amministrativo con funzioni di manager didattico non appena il Dipartimento di Fisica sarà dotato di questa figura.

Al gruppo di AQ sono affidati compiti di controllo delle quattro dimensioni fondamentali per l'Assicurazione della Qualità dei Corsi di Studio secondo il RdR 1/04 del CNVSU:

Esigenze, obiettivi

Insegnamento, apprendimento, accertamento

Risorse, Servizi

Monitoraggio, analisi, riesame

Sulla base dell'analisi dei fattori significativi relativi a ciascuna di queste dimensioni, il Gruppo di AQ darà indicazioni al CdS per azioni che puntino al miglioramento e valuterà gli effetti di tali azioni. Strumento essenziale riassuntivo delle attività del Gruppo di AQ è il Rapporto del Riesame annuale e ciclico.

▶ QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

Lo scadenziario dei lavori dipende in piccola parte anche da altri attori. Ad esempio dalle scadenze stabilite dall'ANVUR e da quelle dei servizi di Ateneo predisposte per il rilascio dei dati statistici.

Con riferimento alle dimensioni fondamentali dell'AQ di Corso di Studio, si prevedono le seguenti azioni:

Esigenze, obiettivi: incontri annuali con il sistema socio-economico sulle prospettive di lavoro dei fisici e sulle esigenze formative.

Insegnamento, apprendimento, accertamento: monitoraggio dei prerequisiti (in previsione dei test di ingresso di settembre), corrispondenza dei contenuti dei programmi agli obiettivi formativi del CdS (in previsione dell'inizio A.A.), valutazione dell'efficacia dei metodi di insegnamento e dei metodi accertamento dell'apprendimento (a valle della compilazione della scheda SUA-CdS).

Risorse, Servizi: presenza dei CV dei docenti e loro adeguatezza, esigenze di supporto tecnico-amministrativo e delle infrastrutture, presenza di attività di tutoraggio efficace.

Monitoraggio, analisi, riesame: dati di ingresso e percorso degli studenti in corrispondenza della pubblicazione dei dati dell'AA precedente (inizio autunno). Opinione degli studenti relativi all'AA precedente (primavera). Opinione dei laureati (in occasione della pubblicazione dei dati, attualmente di Alma Laurea, in futuro della rilevazione telematica). Monitoraggio dei dati sull'occupazione dei laureati.

Gli elementi che scaturiscono dalle azioni su descritte confluiranno nel Rapporto annuale del Riesame.

▶ QUADRO D4

Riesame annuale

Il Rapporto del Riesame è curato dal Gruppo di Assicurazione della Qualità ed è approvato dal Consiglio Interclasse di Fisica. I tempi di conduzione sono legati alle scadenze definite dall'ANVUR. Se non saranno modificate quelle definite nel documento AVA del 09/01/2013, cioè il 30/11/2013, l'attività di riesame si svolgerà nel mese di novembre. Se sarà possibile, si cercherà di posporre tale attività al mese di gennaio 2014, dato che in quel periodo saranno disponibili i rapporti delle Commissioni Paritetiche.

▶ Scheda Informazioni

Università	Università degli Studi di BARI ALDO MORO
Nome del corso	Fisica
Classe	LM-17 - Fisica
Nome inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://beta.fisica.uniba.it/cdlf



Referenti e Strutture



Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	ANGELINI Leonardo
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio Interclasse di Fisica
Struttura didattica di riferimento ai fini amministrativi	Interuniversitario di Fisica



Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	CEA	Paolo	FIS/02	PA	1	Caratterizzante	1. MODELLO STANDARD 2. Campi quantistici in interazione
2.	D'ERASMO	Ginevra	FIS/04	PA	1	Caratterizzante	1. FISICA DEL NUCLEO
3.	FACCHI	Paolo	FIS/02	PA	1	Caratterizzante	1. METODI MATEMATICI DELLA FISICA
4.	GASPERINI	Maurizio	FIS/02	PO	1	Caratterizzante	1. RELATIVITA' GENERALE
5.	GONNELLA	Giuseppe	FIS/02	PA	1	Caratterizzante	1. MECCANICA STATISTICA AVANZATA 2. MECCANICA STATISTICA
6.	GORSE	Claudine	CHIM/03	PO	1	Affine	1. STRUTTURISTICA CHIMICA
7.	PASCAZIO	Saverio	FIS/02	PA	1	Caratterizzante	1. MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA 2. TEORIA QUANTISTICA DEI CAMPI
8.	BELLOTTI	Roberto	FIS/01	PA	1	Caratterizzante	1. Elaborazione di Segnali e immagini



requisito di docenza (numero e tipologia) verificato con successo!



requisito di docenza (incarico didattico) verificato con successo!



Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
De Gaetano	Salvatore	s.degaetano@studenti.uniba.it	
Di Florio	Adriano	adrianovelist@yaho.it	
D'Isabella	Alessandra	alex_disabella@live.it	
Fiore	Antonio	fiore.antonio91@gmail.com	
Fiume	Marco	m.fiume10@studenti.uniba.it	
Garuccio	Elena	elenagaruccio@gmail.com	
Liguori	Antonio	a.liguori4@studenti.uniba.it	
Nocerino	Noemi	n.nocerino@studenti.uniba.it	
Rossini	Simona	s.rossiniwork@virgilio.it	



Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
Angelini	Leonardo
Di Bari	Domenico
Di Florio	Adriano
Nocerino	Noemi



Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL
LOPARCO	Francesco	
MAGGIPINTO	Tommaso	
MARRONE	Antonio	
D'INTRONO	Roberto	roberto.dintrono@gmail.com
DE PASCALI	Giuseppe	Giuseppe.Depascali@ba.infn.it



Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No



Titolo Multiplo o Congiunto



Non sono presenti atenei in convenzione



Sedi del Corso



Sede del corso: via G. Amendola 173 70126 - BARI

Organizzazione della didattica	semestrale
Modalità di svolgimento degli insegnamenti	Convenzionale
Data di inizio dell'attività didattica	23/09/2013
Utenza sostenibile	20



Eventuali Curriculum



Fisica Teorica Generale	8743^2011^105-2011^1006
Fisica Nucleare Subnucleare e Astroparticellare	8743^2011^110-2011^1006
Fisica della Materia e Applicata	8743^2011^115-2011^1006



Altre Informazioni



Codice interno all'ateneo del corso	8743^2011^PDS0-2011^1006
Modalità di svolgimento	convenzionale
Massimo numero di crediti riconoscibili	10 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011



Date



Data di approvazione della struttura didattica	26/04/2013
Data di approvazione del senato accademico	29/04/2013
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	25/02/2013
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/10/2007 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	



Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

L'adeguamento richiesto dalla nuova normativa del corso di laurea non stravolge in maniera sostanziale l'impianto dei precedenti corsi di laurea specialistica e magistrale. In particolare viene mantenuta la divisione dei crediti tra un'ampia base comune, che garantisce omogeneità ai laureati magistrali, e una successiva articolazione in percorsi formativi corrispondenti alle competenze di ricerca del corpo docente. Un effetto visibile dell'attuale riformulazione dell'offerta formativa consiste nel passaggio a 6 o multiplo di 6 dei crediti minimi per ciascun ambito, escluso quello Astrofisico, geofisico e spaziale, all'utilizzo del quale si intende ricorrere al più in futuro. Infine è stata confermata la scelta di completare il tradizionale programma di Meccanica Quantistica nella laurea triennale, cosa che aveva consentito di anticipare al primo semestre i concetti di seconda quantizzazione, risolvendo alcuni problemi di propedeuticità esistenti.



Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Fisica (cod off=1325046)

E' confermata la scheda formativa dell'ordinamento didattico dell'a.a. 2012-13. Il NVA esprime parere favorevole sulla proposta.



Note relative alle attività di base



Note relative alle altre attività

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

Note relative alle attività caratterizzanti

La motivazione per la presenza di intervalli di una certa ampiezza negli ambiti delle attività caratterizzanti risiede nella necessità di consentire lo sviluppo degli orientamenti nei quali si articola il corso di laurea magistrale. Si presuppone che la formazione di base sia stata in larga parte completata nel corso di laurea triennale, come avviene, ad esempio nell'Università di Bari. Alla fase di ulteriore raffinamento di tale formazione sono dedicati i valori di CFU dati dagli estremi inferiori degli intervalli e che sono comuni a tutti i curricula. Quindi, se si considera anche l'ampio numero di crediti dedicati alle attività affini e integrative, di tesi, tirocinio e a scelta dello studente esiste un'ampia base comune che connota la laurea magistrale in Fisica. L'articolazione in "curricula specificatamente dedicati alla formazione di competenze e abilità funzionali alle attività di ricerca o ad alte professionalità", così come raccomandato dalle linee guida, ha richiesto, a causa della imponente specializzazione delle conoscenze esistente oggi nella Fisica e, in particolare, nei campi di ricerca nella nostra sede, una differenziazione di percorsi formativi che ha utilizzato proprio intervalli con ampiezza massima di 30 CFU relativi agli ambiti disciplinari. Si tratta di una frazione di crediti notevolmente inferiore alla parte comune.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	6	36	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	18	48	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	6	36	-
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	0	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:				-



Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/02 - Chimica fisica			
	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica			
	CHIM/06 - Chimica organica			
	INF/01 - Informatica			
	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	12	18	12
	MAT/03 - Geometria			
	MAT/05 - Analisi matematica			
	MAT/06 - Probabilità e statistica matematica			
MAT/07 - Fisica matematica				
MAT/08 - Analisi numerica				
Totale Attività Affini		12 - 18		



Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		30	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		44 - 64	



Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

Range CFU totali del corso

96 - 214

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2013	021302601	ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE	FIS/04	Paolo SPINELLI <i>Prof. Ia fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
2	2013	021302602	Campi quantistici in interazione (modulo di FISICA TEORICA)	FIS/02	Docente di riferimento Paolo CEA <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55
3	2013	021302617	DISPOSITIVI A SEMICONDUITTORE	FIS/01	Antonio VALENTINI <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/07	55
4	2013	021302618	Elaborazione di Segnali e immagini (modulo di FISICA MEDICA)	FIS/01	Docente di riferimento Roberto BELLOTTI <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
5	2012	021302625	FISICA DEI LASER	FIS/03	Massimo BRAMBILLA <i>Prof. IIa fascia</i> Politecnico di BARI	FIS/03	55
6	2013	021302629	FISICA DEL NUCLEO	FIS/04	Docente di riferimento Ginevra D'ERASMO <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/04	55
7	2013	021302630	FISICA DELLE PARTICELLE ELEMENTARI	FIS/04	Domenico DI BARI <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
					Vincenzo AUGELLI		

8	2013	021302631	FISICA DELLO STATO SOLIDO	FIS/03	<i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
9	2013	021302637	Fisica Sanitaria (modulo di FISICA MEDICA)	FIS/01	Tommaso MAGGIPINTO <i>Ricercatore</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
10	2012	021302650	LABORATORIO DI ACQUISIZIONE DATI	FIS/04	Francesco GIORDANO <i>Ricercatore</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	38
11	2012	021302650	LABORATORIO DI ACQUISIZIONE DATI	FIS/04	Saverio SIMONE <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	38
12	2012	021302651	LABORATORIO DI ANALISI DATI	FIS/04	Alexis POMPILI <i>Ricercatore</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	69
13	2013	021302654	LABORATORIO DI ELETTRONICA	FIS/01	Saverio SIMONE <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	62
14	2013	021302655	LABORATORIO DI FISICA COMPUTAZIONALE	FIS/01	Gianluca LATTANZI <i>Ricercatore</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/07	62
15	2012	021302656	LABORATORIO DI FISICA DELL'INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA	FIS/01	Milena D'ANGELO <i>Ricercatore</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	62
16	2012	021302659	LABORATORIO DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE	FIS/04	Paolo SPINELLI <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	62
17	2013	021302662	MECCANICA QUANTISTICA	FIS/02	Docente di riferimento Saverio PASCAZIO <i>Prof. IIa fascia</i>	FIS/02	55

			AVANZATA		Università degli Studi di BARI ALDO MORO		
18	2013	021302663	MECCANICA STATISTICA	FIS/02	Docente di riferimento Giuseppe GONNELLA <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55
19	2013	021302664	MECCANICA STATISTICA AVANZATA	FIS/02	Docente di riferimento Giuseppe GONNELLA <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55
20	2013	021302665	METODI MATEMATICI DELLA FISICA	FIS/02	Docente di riferimento Paolo FACCHI <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55
21	2013	021302667	METODI PROBABILISTICI DELLA FISICA	MAT/06	Nicola CUFARO PETRONI <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	MAT/06	55
22	2012	021302672	MODELLO STANDARD	FIS/02	Docente di riferimento Paolo CEA <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55
23	2013	021302673	Optoelettronica e Nanotecnologie (modulo di OTTICA MODERNA)	FIS/01	Gaetano SCAMARCIO <i>Prof. I.a fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55
24	2013	021302675	Ottica non lineare e Spettroscopia (modulo di OTTICA MODERNA)	FIS/01	Maurizio DABBICCO <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55

25	2012	021302676	RELATIVITA' GENERALE	FIS/02	Docente di riferimento Maurizio GASPERINI <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55	
26	2013	021302680	STRUTTURA DELLA MATERIA	FIS/03	Gaetano SCAMARCIO <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/01	55	
27	2013	021302681	STRUTTURISTICA CHIMICA	CHIM/03	Docente di riferimento Claudine GORSE <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	CHIM/03	55	
28	2013	021302682	TEORIA QUANTISTICA DEI CAMPI	FIS/02	Docente di riferimento Saverio PASCAZIO <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	FIS/02	55	
29	2013	021302684	TEORIE CINETICHE DEL TRASPORTO	CHIM/03	Savino LONGO <i>Prof. la fascia</i> Università degli Studi di BARI ALDO MORO	CHIM/03	55	
							ore totali	1603

Curriculum: Fisica Teorica Generale

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	0	6	6 - 36
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici ↳ <i>FISICA TEORICA (1 anno) - 12 CFU</i> ↳ <i>MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>MECCANICA STATISTICA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>MECCANICA STATISTICA AVANZATA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>METODI MATEMATICI DELLA FISICA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>MODELLO STANDARD (2 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>RELATIVITA' GENERALE (2 anno) - 6 CFU</i>	48	48	18 - 48
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia ↳ <i>STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU</i>	6	6	6 - 36
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	-	0 - 12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)				
Totale attività caratterizzanti			60	40 - 132

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	12	12	12 - 18 min 12
	↳ <i>TEORIE CINETICHE DEL TRASPORTO (1 anno) - 6 CFU</i>			
	MAT/06 Probabilità e statistica matematica			
	↳ <i>METODI PROBABILISTICI DELLA FISICA (1 anno) - 6 CFU</i>			
Totale attività Affini			12	12 - 18

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		8	8 - 12
Per la prova finale		32	30 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	8	6 - 12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		48	44 - 64

CFU totali per il conseguimento del titolo **120**

CFU totali inseriti nel curriculum *Fisica Teorica Generale*: 120 96 - 214

Curriculum: Fisica Nucleare Subnucleare e Astroparticellare

Attività	CFU	CFU	CFU
----------	-----	-----	-----

caratterizzanti	settore	Ins	Off	Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	6	6	6 - 36
	↳ LABORATORIO DI ELETTRONICA (1 anno) - 6 CFU			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	18	18	18 - 48
	↳ FISICA TEORICA (1 anno) - 12 CFU			
	↳ METODI MATEMATICI DELLA FISICA (1 anno) - 6 CFU			
Microfisico e della struttura della materia	FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	36	36	6 - 36
	↳ ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE (1 anno) - 6 CFU			
	↳ FISICA DEL NUCLEO (1 anno) - 6 CFU			
	↳ FISICA DELLE PARTICELLE ELEMENTARI (1 anno) - 6 CFU			
	↳ LABORATORIO DI ANALISI DATI (2 anno)			
	↳ LABORATORIO DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE (2 anno) - 6 CFU			
	FIS/03 Fisica della materia			
↳ STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU				
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	-	0 - 12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)				
Totale attività caratterizzanti			60	40 - 132

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	12	12	12 - 18 min
	↳ TEORIE CINETICHE DEL TRASPORTO (1 anno) - 6 CFU			

MAT/06 Probabilità e statistica matematica			12
↳ <i>METODI PROBABILISTICI DELLA FISICA (1 anno) - 6 CFU</i>			
Totale attività Affini		12	12 - 18

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		8	8 - 12
Per la prova finale		32	30 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	8	6 - 12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		48	44 - 64

CFU totali per il conseguimento del titolo **120**

CFU totali inseriti nel curriculum *Fisica Nucleare Subnucleare e Astroparticellare*: 120 96 - 214

Curriculum: Fisica della Materia e Applicata

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale			
	↳ <i>FISICA MEDICA (1 anno)</i>			
	↳ <i>LABORATORIO DI ELETTRONICA (1 anno) - 6 CFU</i>	36	24	6 - 36
	↳ <i>OTTICA MODERNA (1 anno)</i>			

	↳ <i>LABORATORIO DI FISICA DELL'INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA (2 anno) - 6 CFU</i>			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici ↳ <i>MECCANICA STATISTICA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>METODI MATEMATICI DELLA FISICA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>Teoria Quantistica dei Campi (1 anno) - 6 CFU</i>	18	18	18 - 48
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia ↳ <i>FISICA DELLO STATO SOLIDO (1 anno)</i> ↳ <i>STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU</i> ↳ <i>FISICA DEI LASER (2 anno)</i>	18	18	6 - 36
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	-	0 - 12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)				
Totale attività caratterizzanti			60	40 - 132

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	CHIM/03 Chimica generale e inorganica			
	MAT/06 Probabilità e statistica matematica	0	12	12 - 18 min 12
	Totale attività Affini	12	12 - 18	
Altre attività		CFU	CFU Rad	
A scelta dello studente		8	8 - 12	

Per la prova finale		32	30 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	8	6 - 12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		48	44 - 64

CFU totali per il conseguimento del titolo	120	
CFU totali inseriti nel curriculum <i>Fisica della Materia e Applicata</i>:	120	96 - 214