

MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

**FISICA SPERIMENTALE**

**Corso di Dottorato**

Il corso è:	<b>Rinnovo di corso attivo nel 13/14</b>
Denominazione del corso a.a. 2013/2014	DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA SPERIMENTALE
Cambio Titolatura?	NO
Ciclo	30
Data presunta di inizio del corso	01/10/2014
Durata prevista	3 ANNI
Dipartimento/Struttura scientifica proponente	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente
Dottorato in collaborazione con le imprese/dottorato industriale (art. 11 del regolamento):	NO
Dottorato in collaborazione con Università e/o enti di ricerca esteri (art. 10 del regolamento):	NO
Dottorato relativo alla partecipazione a bandi internazionali:	NO
se SI, Descrizione tipo bando	
se SI, Esito valutazione	
Il corso fa parte di una Scuola?	NO
Presenza di eventuali curricula?	NO

**AMBITO: indicare i settori scientifico disciplinari coerenti con gli obiettivi formativi del corso**

Settori scientifico disciplinari interessati (SSD)	Indicare il peso percentuale di ciascun SSD nel progetto scientifico del corso	Settori concorsuali interessati	Macrosettore concorsuale interessato	Aree CUN-VQR interessate
FIS/01	% 55,00	FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI	02/A - FISICA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI	02 - Scienze fisiche
FIS/01	% 25,00	FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA	02/B - FISICA DELLA MATERIA	02 - Scienze fisiche
FIS/07	% 15,00	FISICA APPLICATA	02/B - FISICA DELLA MATERIA	02 - Scienze fisiche
MAT/07	% 2,00	FISICA MATEMATICA	01/A - MATEMATICA	01 - Scienze matematiche e informatiche
FIS/03	% 3,00	FISICA TEORICA DELLA MATERIA	02/B - FISICA DELLA MATERIA	02 - Scienze fisiche
<b>TOTALE</b>	<b>% 100,00</b>			

### **Descrizione e obiettivi del corso**

Gli obiettivi formativi tengono conto del duplice aspetto del dottorato di ricerca: strumento per la formazione di nuove generazioni di ricercatori e veicolo di una specifica formazione post-laurea, di elevato livello culturale, capace di fornire gli strumenti più adatti per affrontare la difficile competizione a livello internazionale nella ricerca scientifica. L'attività didattica del primo anno è basata su corsi a carattere formativo generale, ma indirizzati ad una formazione specifica in Fisica sperimentale, a completamento e integrazione dei cicli formativi precedenti. I corsi sono basati su cicli di lezioni frontali per un totale di circa 90 ore, tenuti in lingua inglese da docenti italiani e stranieri. Il percorso formativo del secondo anno è dedicato all'acquisizione di metodologie di ricerca legate al lavoro di tesi, dove vengono fortemente incoraggiati periodi di stage all'estero. Le linee di ricerca presenti in Dipartimento, la partecipazione a grandi progetti in ambito europeo ed internazionale sono in grado di garantire ai dottorandi l'accesso a laboratori e strutture di ricerca di grande prestigio presso i quali possono esperienza e know-how in settori di ricerca di grande rilevanza. Durante il terzo anno è prevista la finalizzazione del lavoro di tesi sotto la direzione di un supervisore e di un tutor. È anche prevista attività di formazione come descritto nel seguito.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti**

I principali sbocchi occupazionali e professionali sono quelli delle "professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione" codice 2.1 (specialisti in scienze fisiche) e 2.6 (specialisti della formazione e delle ricerche) nella "Nomenclatura e classificazione delle Unità Professionali" ISTAT.

Il dottorato offre buone prospettive occupazionali non solo nella ricerca di base ed in quella applicata, ma anche in applicazioni tecnologiche a livello industriale; ricerca e innovazione nella strumentazione e sensoristica in centri pubblici o privati; radioprotezione umana e ambientale; controllo e gestione di apparecchiature complesse; applicazioni di conoscenze statistiche-matematiche-informatiche all'analisi dati e alla modellizzazione dei fenomeni; attività di diffusione scientifica. Gli obiettivi formativi qualificanti forniscono una preparazione di base che consente sbocchi occupazionali di buon livello presso aziende, pubbliche e private, in attività interdisciplinari in cui è richiesta una solida preparazione scientifica, unita ad una specifica formazione nell'utilizzazione di tecniche software, nella modellizzazione ed analisi dei dati assistite da calcolatore, nell'utilizzazione di strumentazione avanzata (nei campi dell'elettronica, dell'ottica e delle tecniche laser, dell'imaging medicale) con accesso a molti dei settori occupazionali propri di questi campi.

La carriera universitaria e la ricerca scientifica restano i due principali sbocchi occupazionali.

### **Sede amministrativa**

Ateneo Proponente:	Università degli Studi di SIENA
N° di borse finanziate	5

### **Coordinatore**

Cognome	Nome	Ateneo Proponente:	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN-VQR
MARROCCHESI	Pier Simone	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Ordinario	02/A1	02

### **Membri del collegio (Personale Docente e Ricercatori delle Università Italiane)**

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN-VQR	SSD
1.	MARROCCHESI	Pier Simone	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Ordinario	02/A1	02	FIS/01
2.	ALVIGGI	Mariagrazia	NAPOLI	Fisica	Professore	02/A1	02	FIS/01

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN-VQR	SSD
			"Federico II"		Associato confermato			
3.	ANGELINI	Carlo	PISA	FISICA	Professore Ordinario	02/A1	02	FIS/01
4.	BIANCALANA	Valerio	SIENA	Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche	Professore Associato confermato	02/B1	02	FIS/01
5.	BOTTIGLI	Ubaldo	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Ordinario	02/B3	02	FIS/07
6.	BUFFA	Roberto	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Associato confermato	02/B1	02	FIS/03
7.	CIOCCI	Maria Agnese	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Ricercatore confermato	02/A1	02	FIS/01
8.	DI LIETO	Alberto	PISA	FISICA	Professore Associato confermato	02/B3	02	FIS/07
9.	FOCARDI	Ettore	FIRENZE	Fisica e Astronomia	Professore Associato confermato	02/A1	02	FIS/01
10.	GIAGU	Stefano	ROMA "La Sapienza"	Fisica	Professore Associato non confermato	02/A1	02	FIS/01
11.	LOFFREDO	Maria Immacolata	SIENA	Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche	Ricercatore confermato	01/A4	01	MAT/07
12.	MAESTRO	Paolo	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Ricercatore confermato	02/A1	02	FIS/01
13.	MARIOTTI	Emilio	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Associato confermato	02/B1	02	FIS/01

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN-VQR	SSD
14.	MARINELLI	Carmela	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Ricercatore confermato	02/B1	02	FIS/01
15.	PAOLETTI	Riccardo	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Associato confermato	02/A1	02	FIS/01
16.	ROSSO	Valeria	PISA	FISICA	Professore Associato confermato	02/B3	02	FIS/07

**Membri del collegio (Personale non accademico dipendente di altri Enti e Personale docente di Università Straniere)**

n.	Cognome	Nome	Ruolo	Ateneo/Ente di appartenenza	Tipo di ente:	Paese	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	SSD Attribuito	Area CUN-VQR attribuita
1.	VAQUERO	JUAN JOSE'	Altro Componente	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	Università straniera	Spagna	Departamento de Bioingenieria e Ingenieria Aeroespacial	Dirigenti di ricerca	FIS/07	02
2.	HINTON	JIM	Altro Componente	UNIVERSITY OF LEICESTER	Università straniera	Regno Unito	Department of Physics and Astronomy	Dirigenti di ricerca	FIS/01	02
3.	RENZONI	FERRUCCIO	Altro Componente	UNIVERSITY COLLEGE LONDON	Università straniera	Regno Unito	Department of Physics and Astronomy	Dirigenti di ricerca	FIS/01	02
4.	VARNER	GARY	Altro Componente	UNIVERSITY OF HONOLULU, HAWAII	Università straniera	Stati Uniti d'America	Department of Physics and Astronomy	Dirigenti di ricerca	FIS/01	02

## **Struttura formativa**

### **Attività didattica disciplinare e interdisciplinare**

Insegnamenti ad hoc previsti nell'iter formativo	<b>Tot CFU:</b> 180	<b>n.ro insegnamenti:</b> 6	<b>di cui è prevista verifica finale:</b> 6
Insegnamenti mutuati da corsi di laurea magistrale	NO		
Insegnamenti mutuati da corsi di laurea (primo livello)	NO		
Cicli seminariati	SI		
Soggiorni di ricerca	SI	ITALIA- al di fuori delle istituzioni coinvolte ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte	<b>Periodo medio previsto (in mesi per studente):</b> 3

### **Descrizione delle attività di formazione di cui all'art. 4, comma 1, lett. f)**

Tipologia	Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
Linguistica	Le lezioni frontali sono tenute di norma in lingua inglese, come del resto i seminari. Report e tesi di dottorato sono in lingua inglese. Corsi di apprendimento o perfezionamento possono essere frequentati presso centri di Ateneo. Oltre alle attività specifiche previste dal Dottorato di Ricerca, l'Ateneo garantisce con corsi trasversali, comuni a tutti i dottorati attivati nell'ateneo, l'approfondimento della utilizzazione della lingua inglese.
Informatica	Attività di formazione di alto livello viene di norma svolta nell'ambito delle attività di analisi dati con apprendimento dei linguaggi di programmazione C e C++, analisi dati con il package ROOT (del

Tipologia	Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
	CERN), acquisizione dati con LabView e programmazione di firmware in VHDL. Oltre alle attività specifiche previste dal Dottorato di Ricerca, l'Ateneo garantisce l'organizzazione di corsi trasversali, anche on-line, comuni a tutti i dottorati attivati nell'ateneo, di approfondimento informatico.
<b>Gestione della ricerca, della conoscenza dei sistemi di ricerca e dei sistemi di finanziamento</b>	Corso di formazione svolto insieme al Dottorato di Scienze della terra, Ambientali e Polari dell'Università di Siena. Oltre alle attività specifiche previste dal Dottorato di Ricerca, l'Ateneo garantisce, come già per i cicli precedenti, l'organizzazione di corsi trasversali, comuni a tutti i dottorati attivati nell'ateneo, per l'approfondimento delle modalità di gestione di una ricerca, oltre che dei principali sistemi di ricerca nazionali e internazionali e relativi sistemi di finanziamento.
<b>Valorizzazione dei risultati della ricerca e della proprietà intellettuale</b>	Corso di formazione svolto insieme al Dottorato di Scienze della Terra, Ambientali e Polari dell'Università di Siena. Inoltre, alcuni dei laboratori/enti di ricerca con cui i dottorandi collaborano svolgono corsi di training di altissimo livello sugli argomenti in questione (ad esempio INFN e il CERN) ai quali gli studenti sono invitati a partecipare. L'Ateneo, garantisce inoltre corsi trasversali ,comuni a tutti i dottorati, sulla valorizzazione della proprietà intellettuale e della ricerca.

### **Strutture operative e scientifiche**

Tipologia		Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
<b>Attrezzature e/o Laboratori</b>		Lab semiconduttori: Camera pulita in classe ISO 8 (100000); Probe Station Semi-automatica (Karl-Suss PA200); Lab Alte Energie: Rivelatori di particelle cariche (scintillatori, calorimetro W-SciFi) e di fotoni (PMT ad anodo singolo e multi-anodo, HPD, SiPM); Lab elettronica: Elettronica NIM, VME; Sistemi di trigger e DAQ; Lab Ottica Quantistica: Laser a ioni Argon; Laser a coloranti continuo con cavità ad anello; Laser neodimio-YAG impulsato; Lasers a coloranti impulsato etc.
<b>Patrimonio librario</b>	consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso	Biblioteca del Dipartimento di Fisica e della ex-Facoltà di SMFN. e degli enti/laboratori con cui collaborano per lo svolgimento della loro tesi (quali ad es INFN, EGO, CERN)

Tipologia		Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
		ecc.)
	abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura della tematiche del corso)	
<b>E-resources</b>	<b>Banche dati</b> (accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	Banca dati INFN, MIUR-Cineca, CERN, Agenzia Spaziale Italiana (ASDC). Repository e DB sulla computer farm. Accesso a data base internazionali per ricerca bibliografica e bibliometria.
	<b>Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti</b>	Computer farm presso il Dipartimento in via Roma. Accesso a GRID. Inoltre e' consentito l'accesso a computer farms degli enti/laboratori nazionali ed internazionali con cui gli studenti collaborano per lo svolgimento della propria tesi.
	<b>Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico</b>	Osservatorio Astronomico.

### **Attività dei dottorandi**

È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di tutorato	NO	
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di didattica integrativa	NO	