

Denominazione corso di dottorato: DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA SPERIMENTALE**1. Informazioni generali****Corso di Dottorato**

Il corso è:	Rinnovo	
Denominazione del corso	DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA SPERIMENTALE	
Cambio Titolatura?	NO	
Ciclo	39	
Data presunta di inizio del corso	01/11/2023	
Durata prevista	3 ANNI	
Dipartimento/Struttura scientifica proponente	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	
Numero massimo di posti per il quale si richiede l'accreditamento ai sensi dell'art 5 comma 2, DM 226/2021	8	
Dottorato che ha ricevuto accreditamento a livello internazionale (Joint Doctoral Program):	NO	se altra tipologia: -
Il corso fa parte di una Scuola?	NO	
Presenza di eventuali curricula?	NO	
Link alla pagina web di ateneo del corso di dottorato	https://www.dsfta.unisi.it/didattica/post-laurea/dottorati/dottorato-fisica-sperimentale	

Descrizione del progetto formativo e obiettivi del corso**Descrizione del progetto:**

Il corso di dottorato in Fisica Sperimentale fornisce agli studenti il più ampio background culturale in Fisica, competenze specifiche nelle tecniche sperimentali tradizionali e all'avanguardia e fare sviluppare un senso critico nell'analisi dei dati e nell'interpretazione dei risultati scientifici. Ciò è reso possibile dalla partecipazione attiva dello studente di dottorato a progetti internazionali finanziati dall'UE e/o da istituti di ricerca italiani (INFN, CNR, MUR, ASI, ...). Progetti specifici di ricerca in R&S offrono l'opportunità di acquisire esperienza pratica nella progettazione e nell'implementazione di strumenti innovativi che richiedono un know-how specifico in microelettronica, optoelettronica e acquisizione dei dati. I gruppi di ricerca a cui partecipano gli studenti sono ben integrati in grandi collaborazioni di ricerca internazionali tra cui: Fisica delle Alte Energie con esperimenti agli acceleratori di particelle; Fisica Astroparticellare con esperimenti nello spazio (su satelliti e sulla Stazione Spaziale Internazionale) e osservatori di terra; fotonica (ottica quantistica) presso il laboratorio nazionale INFN di Legnaro; Sistemi complessi; Fisica medica. Ciò consente ai dottorandi di accedere alle strutture sperimentali fornite dai principali laboratori, università e istituti di ricerca nazionali e internazionali attraverso fasi di ricerca all'estero. Le tesi di dottorato in co-supervisione sono regolate da accordi internazionali. Lezioni e seminari sono in inglese.

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. E' 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	4
di cui DM 117 (Investimento 3.3):	
di cui DM 118 (Investimento 3.4):	
di cui DM 118 (Investimento 4.1 generici):	1
di cui DM 118 (Investimento 4.1 P.A.):	
di cui DM 118 (Investimento 4.1 Patrimonio culturale):	
Sede Didattica	Siena

Coerenza con gli obiettivi del PNRR

La borsa finanziata su fondi DM/118 è indirizzata allo sviluppo di tecnologie sperimentali innovative nel campo della fisica fondamentale, e nel rafforzamento della ricerca di base, ad esempio applicazioni multidisciplinari, rivelazione di radiazione cosmica, sistemi quantistici e metodi di intelligenza artificiale.

La ricerca nel campo della fisica fondamentale, in campo ambientale e spaziale, permette di esplorare nuove tecnologie ed applicarle in ambiti applicativi di interesse generale.

La coerenza con gli obiettivi del PNRR risiede proprio nello sviluppo di soluzioni innovative, sia nel campo di rivelatori, che nelle tecniche di osservazione ed analisi dei dati.

Le moderne tecniche di Machine Learning ad Artificial Intelligence, usate in questi nuovi approcci, sono in grado di dare nuove risposte all'analisi di immagini e dei dati raccolti dagli esperimenti interessati.

La sinergia con le linee guida di formazione della scuola di dottorato permette di ampliare la conoscenza del dottorando, sia in ambito classico che quantistico, contribuendo quindi ad una formazione superiore del personale scientifico, esperienza che avrà sicure ricadute in campo sperimentale ed applicativo.

Tipo di organizzazione

1) Dottorato in forma non associata (Singola Università)

Imprese (ACCREDITAMENTO AI SENSI DEL DM 226/2021)

Nome dell'impresa	
C.F./P.IVA **	
Sito Web e/o Indirizzo sede legale	
Paese	
Consorzio/Convenzionato	
Sede di attività formative	
N. di borse finanziate o per le quali è in corso la richiesta di finanziamento	
Importo previsto del finanziamento per l'intero ciclo	
Data sottoscrizione convenzione/ consorzio	
N. di cicli di dottorato coperti dalla convenzione	

PDF Convenzione (se consorzio l'Atto costitutivo e statuto) o finanziamento accordato per i dottorati in forma non associata. (*)
Ambito di attività economica dell'Istituzione e/o Descrizione attività R&S
Qualora l'impresa consorziata/convenzionata per la forma associata ai fini dell'accreditamento ai sensi del DM 226/2021 sia la stessa che cofinanzia ai sensi del DM 117/2023 PNRR (I.3.3), il sistema, inserita la risposta "SI", riporterà in automatico i dati anagrafici dell'impresa in questione all'interno della sezione "Imprese partner ai sensi del DM 117/2023 (sezione PNRR cofinanziamento al 50%)" richiedendo l'inserimento dei dati mancanti.
In tal caso si precisa che il dato inserito "N. di borse finanziate o per le quali è in corso la richiesta di finanziamento" ai sensi del DM 226/2021 è da intendersi comprensivo della/e borsa/e DM 117/2023 – I. 3.3 PNRR.

(*) campo obbligatorio

Imprese partner ai sensi del DM 117/2023 (sezione PNRR cofinanziamento al 50%)

n.	Nome dell'impresa	Forma Giuridica	C.F./P.IVA **	Sito Web e/o Indirizzo sede legale	Paese	Codice ATECO **	Ambito di attività economica dell'Istituzione e/o Descrizione attività R&S	N. di borse che intende cofinanziare (DM 117/2023)	Importo previsto del cofinanziamento per l'intero ciclo
----	-------------------	-----------------	---------------	------------------------------------	-------	-----------------	--	--	---

(**) CF/P.IVA e CODICE ATECO sono obbligatori se l'impresa è in Italia

Borse PNRR 117 - impresa/e in corso di definizione

Totale Borse PNRR 117	0	
Borse PNRR 117 cofinanziate da imprese		
Borse PNRR 117 - impresa/e in corso di definizione		

Informazioni di riepilogo circa la forma del corso di dottorato

Dottorato in forma non associata	SI
Dottorato in forma associata con Università italiane	NO
Dottorato in forma associata con Università estere	NO
Dottorato in forma associata con enti di ricerca italiani e/o esteri	NO
Dottorato in forma associata con Istituzioni AFAM	NO
Dottorato in forma associata con Imprese	NO
Dottorato in forma associata – Dottorato industriale (DM 226/2021, art. 10)	NO
Dottorato in forma associata con pubbliche amministrazioni, istituzioni culturali o altre infrastrutture di R&S di rilievo europeo o internazionale	NO
Dottorato in forma associata – Dottorato nazionale (DM 226/2021, art. 11)	NO

2. Eventuali curricula**Curriculum dottorali afferenti al Corso di dottorato**

La sezione è compilabile solo se nel punto "Corso di Dottorato" si è risposto in maniera affermativa alla domanda "Presenza di eventuali curricula?"

3. Collegio dei docenti**Coordinatore**

Cognome	Nome	Ateneo Proponente:	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID
PAOLETTI	Riccardo	Università degli Studi di SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/A1	02	55184666600	0000-0003-0158-2826

Curriculum del coordinatore

Consegue la Laurea in Fisica presso l'Università di Pisa nel novembre 1987 con la votazione di 110/110 con una tesi sulla Fisica inclusiva a CDF, relatore della tesi è il Prof. Luciano Ristori. Ottiene l'associazione scientifica all'I.N.F.N. (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). Consegue il titolo di Dottore di Ricerca nel 1991 presso l'Università di Pisa con una tesi sulla misura della sezione d'urto totale all'esperimento CDF, nonché alla misura della sezione d'urto elastica e diffrattiva. Sempre in CDF ha inoltre collaborato alla calibrazione del calorimetro adronico End Wall, alla costruzione ed installazione del sistema di rivelazione di muoni Central Scintillator Extension ed all'analisi di decadimenti di mesoni B e produzione di quark top fino all'anno 2006. Nel 1990 vince un concorso per Ricercatore presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Siena. Afferisce al Dipartimento di Fisica di Siena. Nel decennio 1990-2000 ha lavorato all'esperimento CLUE di rivelazione Cherenkov nel dominio ultravioletto in cui ha ricoperto la responsabilità del sistema di acquisizione dati dell'insieme dei dieci telescopi. Nel 2000 vince il concorso per Professore Associato presso l'Università di Siena. Dal 2002 partecipa all'esperimento Magic di cui è tuttora responsabile di gruppo, l'esperimento è finanziato dalla Commissione Scientifica Nazionale 2 dell'I.N.F.N. In questi anni il gruppo ha ricoperto importanti responsabilità tra cui la costruzione del trigger di secondo livello, del trigger stereoscopico dei telescopi e del sistema di acquisizione dati basato prima sul campionatore DRS2 e poi sul DRS4. Nel 2012 è stata ultimata l'installazione sui due telescopi del nuovo sistema di acquisizione dati con il campionatore analogico DRS4. Nel 2007 è iniziatore per l'Università di Siena della collaborazione CTA (Cherenkov Telescope Array) che si propone la costruzione di una matrice di telescopi Cherenkov di almeno tre diversi diametri, da installare in ciascun emisfero. E' stato coordinatore del gruppo di ricerca del sito ed iniziatore e tuttora protagonista del progetto DragonCam di acquisizione dati e trigger per il telescopio di grande dimensioni (Large Size Telescope o LST). Attualmente è impegnato nella progettazione della camera a fotomoltiplicatori di silicio (SiPM) della collaborazione italiana in CTA. Dal 2007 al 2013 è stato responsabile del Gruppo Collegato I.N.F.N. di Siena. Dal 2016 è coordinatore locale delle attività di ricerca di gruppo 2 e membro della Commissione Scientifica Nazionale 2 dell'INFN. Dal gennaio 2020 è responsabile nazionale INFN della collaborazione CTA. E' membro IEEE e revisore per numerose riviste internazionali. Ha ottenuto l'abilitazione scientifica a professore di I fascia per il settore 02/A1. Dal 1 novembre 2021 è professore di I fascia (SC 02/A1 SSD FIS/01) presso l'Università di Siena.

Componenti del collegio (Personale Docente e Ricercatori delle Università Italiane)

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Ruolo	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	SSD	Stato conferma adesione	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID (facoltativo)
1.	ALVIGGI	Mariagrazia	Napoli Federico II	Fisica "Ettore Pancini"	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35226969700	
2.	BALDINI	Luca	PISA	FISICA	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35748339500	0000-0002-9785-7726
3.	BIGONGIARI	Gabriele	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/04	Ha aderito	6505866717	0000-0003-3691-0826
4.	BONECHI	Claudia	SIENA	Biotechnologie, Chimica e Farmacia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A2	03	CHIM/02	Ha aderito	6603797158	0000-0002-4328-3253
5.	CIOCCI	Maria Agnese	PISA	FISICA	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35227025500	0000-0003-0002-5462
6.	DELOGU	Pasquale	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/D1	02	FIS/07	Ha aderito	10043772400	0000-0003-2026-2000
7.	FRANZOSI	Roberto	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	01/A4	01	MAT/07	Ha aderito	6701882704	0000-0001-7588-921X
8.	GIAGU	Stefano	ROMA "La Sapienza"	Fisica	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35227264600	0000-0001-9192-3537
9.	MAESTRO	Paolo	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	9332997300	0000-0002-4193-1288
10.	MARROCCHESI	Pier Simone	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Professore Ordinario	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	57206476260	0000-0003-1966-140X
11.	MESSINEO	Alberto Maria	PISA	FISICA	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	7006272136	
12.	PAOLETTI	Riccardo	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	Coordinatore	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	55184666600	0000-0003-0158-2826

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Ruolo	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	SSD	Stato conferma adesione	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID (facoltativo)
13.	ROSSO	Valeria	PISA	FISICA	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/D1	02	FIS/07	Ha aderito	57191082862	
14.	TURINI	Nicola	SIENA	Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35228080100	0000-0002- 9395-5230

Componenti del collegio (Personale non accademico dipendente di Enti italiani o stranieri e Personale docente di Università Straniere)

n.	Cognome	Nome	Codice fiscale	Tipo di ente:	Ateneo/Ente di appartenenza	Paese	Qualifica	SSD	Settore Concorsuale	Area CUN	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	P.I. vincitore di bando competitivo europeo*	Codice bando competitivo
1.	ANDROSOV	KONSTANTIN		Università straniera	ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE (EPFL)	Svizzera	Ricercatore di Univ.Straniera	FIS/01	02/A1	02	55790062200		
2.	BONNOLI	GIACOMO	BNNGCM75M02I726N	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Astrofisica	Italia	Ricercatori	FIS/01	02/A1	02	16642159400		
3.	BOSSINI	EDOARDO	BSSDRD85S10I726U	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Ricercatori	FIS/01	02/A1	02	57216591198		
4.	MARMUGI	LUCA		Università straniera	UNIVERSITY COLLEGE LONDON	Regno Unito	Ricercatore di Univ.Straniera	FIS/01	02/A1	02	23477770400		
5.	RENZONI	FERRUCCIO		Università straniera	UNIVERSITY COLLEGE LONDON	Regno Unito	Professore di Univ.Straniera	FIS/01	02/A1	02	6603770390		
6.	RETICO	ALESSANDRA	RTCLSN75E49A515V	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Primi ricercatori	FIS/07	02/D1	02	6602729752		
7.	VAQUERO	JUAN JOSE'		Università straniera	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	Spagna	Professore di Univ.Straniera	FIS/07	02/D1	02	15763461400		

1-300 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX- XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	---------------------------	--------------------------	----------------------------	--------	-------------------------------	-------------------------------------	------	------	-----	---

301-600 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX- XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	---------------------------	--------------------------	----------------------------	--------	-------------------------------	-------------------------------------	------	------	-----	---

601-900 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX- XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	---------------------------	--------------------------	----------------------------	--------	-------------------------------	-------------------------------------	------	------	-----	---

Componenti del collegio (Docenti di Istituzioni AFAM)

n.	Cognome	Nome	Istituzione di appartenenza	Codice fiscale	Qualifica	Settore artistico-disciplinare	Partecipazione nel periodo 18-22 a gruppi di ricerca finanziati su bandi competitivi	Riferimento specifico al progetto (Dati identificativi del progetto e descrizione)	Ricezione nel periodo 18-22 riconoscimenti a livello internazionale	Attestazione (PDF)	Descrizione campo precedente
----	---------	------	-----------------------------	----------------	-----------	--------------------------------	--	--	---	--------------------	------------------------------

Componenti del collegio (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)

n.	Cognome	Nome	Codice fiscale	Istituzione di appartenenza	Paese	Qualifica	Tipologia (descrizione qualifica)	Area CUN	Scopus Author ID (facoltativo)
1.	BROGI	PAOLO	BRGPLA86C27I726M	Università degli Studi di Siena	Italia	altro personale	Ricercatore a t.d. - t. pieno (art. 24 c.3-a L. 24	02	53463098600
2.	STOLZI	FRANCESCO	STLFNC85R13A006O	Università degli Studi di Siena	Italia	altro personale	Ricercatore a t.d. - t. pieno (art. 24 c.3-a L. 24	02	55780001100

Dati aggiuntivi componenti (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)

BROGI PAOLO Componente 1

a) Qualificazione scientifica:

• **Eventuale possesso del titolo di Dottore di ricerca**

• **Eventuali pubblicazioni scientifiche inerenti alle tematiche del Dottorato (inserire elenco e metadati fino a max 5 pubblicazioni)**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----

• **Eventuali brevetti ottenuti (estremi della concessione brevetto)**

n.	Autore/i	Titolo	Descrizione brevetto	N. brevetto	Anno concessione
----	----------	--------	----------------------	-------------	------------------

• **Eventuali esperienze di tutorato in dottorati di ricerca (indicare corso di dottorato e titolo della tesi del dottorando)**

n.	Titolo corso di dottorato	Titolo della tesi del dottorando
----	---------------------------	----------------------------------

b) Qualificazione professionale:

• **Inserire descrizione in relazione al ruolo di responsabilità ricoperto e al contributo professionale al dibattito almeno a livello nazionale nell'ambito del settore di ricerca di interesse del dottorato**

Componente 2 STOLZI FRANCESCO

a) Qualificazione scientifica:

• **Eventuale possesso del titolo di Dottore di ricerca**

• **Eventuali pubblicazioni scientifiche inerenti alle tematiche del Dottorato (inserire elenco e metadati fino a max 5 pubblicazioni)**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----

● **Eventuali brevetti ottenuti (estremi della concessione brevetto).**

n.	Autore/i	Titolo	Descrizione brevetto	N. brevetto	Anno concessione
----	----------	--------	----------------------	-------------	------------------

● **Eventuali esperienze di tutorato in dottorati di ricerca (indicare corso di dottorato e titolo della tesi del dottorando).**

n.	Titolo corso di dottorato	Titolo della tesi del dottorando
----	---------------------------	----------------------------------

b) Qualificazione professionale:

● **Inserire descrizione in relazione al ruolo di responsabilità ricoperto e al contributo professionale al dibattito almeno a livello nazionale nell'ambito del settore di ricerca di interesse del dottorato**

4. Progetto formativo

Attività didattica programmata/prevista

Insegnamenti previsti (distinti da quelli impartiti in insegnamenti relativi ai corsi di studio di primo e secondo livello)

n.	Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato (anni in cui l'insegnamento è attivo)	Descrizione del corso	Eventuale curriculum di riferimento	Per i dottorati nazionali: percorso formativo di elevata qualificazione	Verifica finale	Note
1.	<i>Trattamento statistico dei Dati</i>	18	<i>primo anno secondo anno</i>	<i>Il corso è incentrato su un ciclo di lezioni che intendono fornire agli studenti delle conoscenze approfondite nel campo del trattamento statistico dei dati con attenzione alle applicazioni specifiche (18 ore)</i>			<i>SI</i>	<i>La prova finale consiste in un seminario su argomenti di carattere statistico decisi assieme ai docenti</i>
2.	<i>Fisica delle Particelle Elementari</i>	20	<i>primo anno terzo anno</i>	<i>Il corso è incentrato su un ciclo di lezioni che intendono fornire agli studenti delle conoscenze approfondite nel campo della Fisica Sperimentale Tecniche Sperimentali in Fisica delle Alte Energie ed Astrofisica (12 ore) Applicazioni di Machine Learning a Fisica Medica e Astrofisica (4 ore) Introduzione al Quantum Computing (4 ore)</i>			<i>SI</i>	<i>La prova finale consiste in un seminario su argomenti di carattere sperimentale decisi assieme ai docenti</i>
3.	<i>Fisica della Materia</i>	16	<i>primo anno terzo anno</i>	<i>Il corso è incentrato su un ciclo di lezioni che intendono fornire agli studenti delle conoscenze approfondite nel campo della Fisica della Materia Frontiers in Laser Spectroscopy (6 ore) Frontiers in Optical Materials and applications (4 ore) Sensing and imaging with atomic magnetometers (2 ore) Advanced and 2D materials,</i>			<i>SI</i>	<i>La prova finale consiste in un seminario su argomenti di carattere sperimentale decisi assieme ai docenti</i>

n.	Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato (anni in cui l'insegnamento è attivo)	Descrizione del corso	Eventuale curriculum di riferimento	Per i dottorati nazionali: percorso formativo di elevata qualificazione	Verifica finale	Note
				<i>graphene growth and characterization (4 ore)</i>				
4.	<i>Astrofisica</i>	22	<i>primo anno secondo anno</i>	<i>Il corso è incentrato su un ciclo di lezioni che intendono fornire agli studenti delle conoscenze approfondite nel campo della Astrofisica delle Alte Energie coprendo le tematiche di modellistica e fenomenologia</i>			<i>SI</i>	<i>La prova finale consiste in un esame su argomenti del programma delle lezioni</i>
5.	<i>Attività trasversali / Soft skills</i>	60	<i>primo anno secondo anno terzo anno</i>	<i>corsi soft skill per dottorandi organizzati dall'Università di Siena (perfezionamento linguistico e informatico, attività nel campo della didattica, della gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali, della valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca e dei principi fondamentali di etica e integrità)</i>			<i>NO</i>	

Riepilogo automatico insegnamenti previsti nell'iter formativo

Totale ore medie annue: 45.33 (valore ottenuto dalla somma del Numero di ore totali sull'intero ciclo di tutti gli insegnamenti diviso la durata del corso)

Numero insegnamenti: 5

Di cui è prevista verifica finale: 4

Altre attività didattiche (seminari, attività di laboratorio e di ricerca, formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare)

n.	Tipo di attività	Descrizione dell'attività (e delle modalità di accesso alle infrastrutture per i dottorati nazionali)	Eventuale curriculum di riferimento
----	------------------	---	-------------------------------------

5. Posti, borse e budget per la ricerca

Posti, borse e budget per la ricerca

	Descrizione	Posti	
A - Posti banditi (incluse le borse PNRR)	1. Posti banditi con borsa	<i>N. 4</i>	
	2. Posti coperti da assegni di ricerca		
	3. Posti coperti da contratti di apprendistato		
	Sub totale posti finanziati (A1+A2+A3)	<u>N. 4</u>	
	4. Eventuali posti senza borsa	<i>N. 0</i>	
B - Posti con borsa riservati a laureati in università estere			
C - Posti riservati a borsisti di Stati esteri			
D - Posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale			
E - Nel caso di dottorato industriale, posti riservati a dipendenti delle imprese o a dipendenti degli enti convenzionati impegnati in attività di elevata qualificazione (con mantenimento dello stipendio)			
F - Posti senza borsa riservati a laureati in Università estere			
	(G) TOTALE = A + B + C + D + E + F	<u>N. 4</u>	

	Descrizione	Posti	
(H) DI CUI CON BORSA = TOTALE - A4 - F		N. 4	
Importo di ogni posto con borsa (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	<i>(1) Euro: 16.243,00</i>	Totale Euro: (1) x (H-D) x n. anni del corso	€ 194.916
Budget pro-capite annuo per ogni posto con e senza borsa per attività di ricerca in Italia e all'Estero coerenti con il progetto di ricerca (in termini % rispetto al valore annuale della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	<i>(min 10% importo borsa; min 20% per dottorati nazionali): %10,00</i> (2) Euro: 1.624,3	Totale Euro: (2) x (G-D) x n. anni del corso	€ 19.491,6
Importo aggiuntivo per mese di soggiorno di ricerca all'estero per ogni posto con e senza borsa (in termini % rispetto al valore mensile della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	<i>(MIN 50% importo borsa mensile): %50,00</i> <i>Mesi (max 12, ovvero 18 per i dottorati co-tutela o con università estere): 6,00</i>		
	(3) Euro: 4.060,75	Totale Euro: (3)x(G-D)	€ 16.243
BUDGET complessivo del corso di dottorato			€ 230.650,6

(2): (importo borsa annuale * % importo borsa mensile)

(3): (% importo borsa mensile * (importo borsa annuale/12) * mesi estero)

Fonti di copertura del budget del corso di dottorato (incluse le borse).

FONTE	Importo (€)	% Copertura	Descrizione Tipologia (max 200 caratteri)
Fondi ateneo (in caso di forma associata il capofila)	240.000,00	80	<i>3 borse triennali finanziate al 100% dall'Ateneo delibera CdA del 24 marzo 2023 + integrazione borsa ex DM 118/2023</i>
Fondi MUR	60.000,00	20	<i>borsa ex DM 118/2023 (118 B) delibera CdA del 28 aprile 2023</i>
di cui eventuali fondi PNRR	60.000,00		<i>borsa ex DM 118/2023 (118 B) delibera CdA del 28 aprile 2023</i>
Fondi di altri Ministeri o altri soggetti pubblici/privati		0	
di cui eventuali fondi PNRR			
Fondi da bandi competitivi a livello nazionale o internazionale		0	
Finanziamenti degli altri soggetti che partecipano alla convenzione/consorzio (nel caso di dottorati in forma associata)		0	
Altro		0	
Totale	300000		

Soggiorni di ricerca

		Periodo medio previsto (in mesi per studente):	periodo minimo previsto (facoltativo)	periodo massimo previsto (facoltativo)
Soggiorni di ricerca (ITALIA - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	<i>mesi 2</i>		
Soggiorni di ricerca (ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte)	SI	<i>mesi 3</i>		
Soggiorni di ricerca (ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	<i>mesi 3</i>		

Note**6. Strutture operative e scientifiche****Strutture operative e scientifiche**

Tipologia		Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
Attrezzature e/o Laboratori		<p><i>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);</i></p> <p><i>Lab elettronica: Elettronica NIM, VME; Sistemi di trigger e DAQ;</i></p> <p><i>Lab Ottica Quantistica: Lasers a ioni Ar; a coloranti in continuo; Lasers impulsati (neodimio-YAG, a coloranti) etc</i></p> <p><i>Osservatorio astronomico, Officina meccanica</i></p>
Patrimonio librario	consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso	<i>Biblioteca del Dipartimento di Fisica e della ex-Facolta' di SMFN. e degli enti/laboratori con cui collaborano per lo svolgimento della loro tesi (quali ad es INFN, EGO, CERN ecc.)</i>
	abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura della tematiche del corso)	<i>Accesso online alle principali riviste scientifiche di interesse disciplinare tramite convenzione con INFN.</i> <i>Abbonamenti a riviste scientifiche tramite il sistema bibliotercatio di Ateneo</i>
E-resources	Banche dati (accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	<i>Banca dati INFN, MIUR-Cineca, CERN, Agenzia Spaziale Italiana (ASDC). Repository e DB sulla computer farm.</i> <i>Accesso a data base internazionali per ricerca bibliografica e bibliometria.</i>
	Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti	<i>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.</i>
	Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico	<i>E-resources: I dottorandi hanno a disposizione risorse di calcolo e spazi di lavoro in uffici e laboratori dei gruppi di ricerca. Sono disponibili PC collegati in rete per l'accesso alle risorse di calcolo locali e quelle remote (tramite convenzione con INFN). L'accesso a GRID consente l'utilizzo di notevoli risorse di calcolo distribuite messe a disposizione dai gruppi di ricerca e dalle collaborazioni internazionali alle quali afferiscono.</i>
Altro		<i>I dottorandi possono partecipare a congressi, scuole, workshops sia tramite fondi relativi alla loro dotazione ordinaria (max 10% della borsa) sia attraverso finanziamenti dei gruppi di ricerca/ convenzioni (e.g.: INFN).</i> <i>Postazione: I dottorandi hanno a disposizione sia spazi comuni (open space) sia in uffici e laboratori dei gruppi di ricerca e accesso alle infrastrutture di ricerca descritte sopra.</i>

Note**7. Requisiti e modalità di ammissione****Requisiti richiesti per l'ammissione****Tutte le lauree magistrali:**

NO, non Tutte

se non tutte, indicare quali:LM-17 Fisica
LM-58 Scienze dell'universo**Altri requisiti per studenti stranieri:**(max 500 caratteri):
Laurea Magistrale in Fisica o titolo equipollente**Eventuali note****Modalità di ammissione****Modalità di ammissione** Titoli Progetto di ricerca**Per i laureati all'estero la modalità di ammissione è diversa da quella dei candidati laureati in Italia?**

NO

se SI specificare:**Attività dei dottorandi**

È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di tutorato	SI	
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di didattica integrativa	SI	Ore previste: 15
E' previsto che i dottorandi svolgano attività di terza missione?	SI	Ore previste: 20

Note

Chiusura proposta e trasmissione: 01/06/2023