MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

Modulo Proposta Accreditamento dei dottorati - a.a. 2025/26 - Ciclo 41°
codice = DOT13Y3UVP

Denominazione corso di dottorato: FISICA E ASTRONOMIA

1. Informazioni generali

Corso di Dottorato

Il corso è:	Rinnovo	
Denominazione del corso	FISICA E ASTRONOMIA	
Cambio Titolatura?	NO	
Ciclo	41	
Data presunta di inizio del corso	01/11/2025	
Durata prevista	3 ANNI	
Dipartimento/Struttura scientifica proponente	Fisica e Astronomia	
Numero massimo di posti per il quale si richiede l'accreditamento ai sensi dell'art 5 comma 2, DM 226/2021	50	
Dottorato che ha ricevuto accreditamento a livello internazionale (Joint Doctoral Program):	NO	se altra tipologia: -
Presenza di eventuali curricula?	NO	
LINK alla pagina web di ateneo del corso di dottorato	https://www.fisica.unifi.it/vp-26--dottorato-in-fisica-e-astronomia.html#	

Descrizione del progetto formativo e obiettivi del corso

Descrizione del progetto:

Il progetto del dottorato di ricerca in Fisica e Astronomia prevede il completamento della formazione scientifica nel settore della Fisica e Astronomia nelle sue varie articolazioni in campi attivamente sviluppati nel Dipartimento di Fisica e Astronomia, nella Sezione INFN di Firenze e in collaborazione con altri enti come INAF e CNR. I campi di ricerca sono: la fisica nucleare e subnucleare svolta sia alle macchine acceleratrici sia con i raggi cosmici; l'astrofisica sia osservativa che teorica; la teoria delle interazioni fondamentali; la fisica della materia declinata in tutti i suoi aspetti sia da un punto di vista teorico che sperimentale; la fisica applicata a vari ambiti, dal campo bio-medico e ambientale ai beni culturali e allo sviluppo di nuove metodologie d'indagine strumentale. Ci sono inoltre attività trasversali come lo sviluppo di metodologie di calcolo tipo AI e Machine Learning, e lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie quantistiche. Il progetto prevede anche che i dottorandi svolgano ruoli attivi nel tutoraggio degli studenti dei corsi di laurea, nelle iniziative di disseminazione e di outreach, e in generale nella terza missione. Durante i tre anni del corso, i dottorandi vengono in contatto anche con rappresentanti del settore della ricerca privata, arricchendo la loro preparazione di base con competenze caratterizzanti del settore industriale.

Obiettivi del corso:

Il corso di dottorato di ricerca in Fisica e Astronomia ha varie finalità che riflettono l'aspetto generalista della ricerca scientifica svolta al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze. In campo teorico i dottori di ricerca devono essere in grado di costruire e studiare modelli matematici per la descrizione di fenomeni fisici. In campo sperimentale devono essere in grado di progettare e condurre esperienze fisiche di laboratorio, e analizzare in maniera critica i risultati degli esperimenti. In campo applicativo devono individuare le necessità degli utenti finali della tecnologia, sviluppare sia modelli matematici sia apparati sperimentali, e stabilire le necessarie metodologie. In generale il dottorato addestra gli studenti all'utilizzo del metodo scientifico, fornendo loro la capacità di applicarlo in contesti diversi, rendendoli idonei a rivestire incarichi di dirigenza in vari ambiti ed organizzazioni di alto livello. Al termine del corso, i dottori di ricerca sono in grado di compiere scelte autonome e indipendenti nei vari ambiti della ricerca sia italiana che estera, sia pubblica che privata.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti

I dottori di ricerca in Fisica e Astronomia hanno come sbocco professionale naturale gli Enti Pubblici di Ricerca, le Università ed i laboratori di ricerca privati o pubblici in Italia e all'estero. Di particolare rilevanza è la possibilità di essere assunti con contratti anche a tempo indeterminato in prestigiose Università ed Enti di Ricerca, anche grazie alle varie collaborazioni scientifiche esistenti al Dipartimento. Non trascurabile è lo sbocco verso l'insegnamento nella scuola superiore, per il quale il Dottorato costituisce titolo culturale di ammissione. I dottori in Fisica e Astronomia risultano anche molto apprezzati per impieghi nel settore informatico sia privato sia pubblico, e nel settore finanziario, in qualità di analisti. L'Università e l'INFN supportano inoltre la creazione di spin off e start up da parte dei propri dottorandi. attraverso le varie iniziative patrocinate dall'Incubatore Universitario e i corsi di competenze trasversali sulla gestione e promozione aziendale.

Sede amministrativa

Ateneo Proponente:	Università degli Studi di FIRENZE
N° di borse finanziate	9
Sede Didattica	Firenze

Tipo di organizzazione

2b) Dottorato in forma associata ai sensi dell'art. 3, comma 2 DM 226/2021) (CONVENZIONATO)

se dottorato in forma associata: nessuna delle due opzioni precedenti

(indicare i soggetti partecipanti al consorzio/convenzione):

con

- Università italiane
- Università estere
- enti di ricerca italiani
- enti di ricerca esteri
- istituzioni AFAM
- imprese che svolgono attività di ricerca e sviluppo
- pubbliche amministrazioni, istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca

Enti italiani consorziati/convenzionati**Ente: 1**

Denominazione	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Sito Web	WWW.INFN.IT
Descrizione dotazione strutture e attrezzature scientifiche dell'Ente	L'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) è l'ente pubblico nazionale di ricerca, dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e delle leggi che li governano. Svolge attività di ricerca, teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Le attività di ricerca dell'INFN si svolgono tutte in un ambito di competizione internazionale e in stretta collaborazione con il mondo universitario italiano, sulla base di consolidati e pluridecennali rapporti. In particolare Firenze ha un ruolo primario: nella fisica teorica grazie anche alla presenza del GGI (Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics) sulla collina di Arcetri, nella fisica dei beni culturali grazie alla presenza in sede a Seto Fiorentino del LABEC (Laboratorio di Tecniche Nucleari Applicate ai Beni Culturali) dotato di un proprio acceleratore dedicato alla diagnostica sia dei beni culturali che dell'ambiente, sia nella fisica agli acceleratori con gli esperimenti CMS, LHCb, NA62 e LHCf al CERN di Ginevra, e ai laboratori nazionali di Legnaro e del Sud, e nella fisica astroparticellare con ruoli primari in vari esperimenti in orbita terrestre quali Pamela, Calet e HERD.
Consorzio/Convenzionato*	Convenzionato
Sede di attività formative	NO
N° di borse finanziate	3
Data sottoscrizione convenzione/consorzio	24/05/2022
N. di cicli di dottorato coperti dalla convenzione	3

PDF Convenzione o se consorzio l'Atto costitutivo e statuto.	Conv. INFN-Un. Firenze x dott XL-XLII-XLIII ciclo (Bollo)_Signed_signed_prot.pdf
---	--

Informazioni di riepilogo circa la forma del corso di dottorato

Dottorato in forma non associata	NO
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	SI, 3 borse
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/ Istituzione Proponente:	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID
MODUGNO	Giovanni	Università degli Studi di FIRENZE	Fisica e Astronomia	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/B1	02	7006694694	

Curriculum del coordinatore

1995 – Laurea in Fisica con il massimo dei voti e la lode presso l'Università di Firenze
 1999 – Diploma di perfezionamento (PhD) in Fisica con il massimo dei voti e la lode presso la Scuola Normale Superiore di Pisa
 1999-2004 – Assegnista di ricerca e Ricercatore TD presso il laboratorio LENS dell'Università di Firenze ed il CNR
 dal 2005 – Professore Associato di Fisica della Materia presso l'Università di Firenze
 dal 2022 - Professore Ordinario di Fisica della Materia presso l'Università di Firenze

Giovanni Modugno conduce ricerche sperimentali presso il Laboratorio Europeo di Spettroscopie Nonlineari (LENS), il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze, e l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR, sezione di Pisa. Le sue ricerche sono dirette allo studio di fenomeni di fisica fondamentale su gas quantistici ultrafreddi. Tra i risultati più importanti ottenuti si possono citare i seguenti risultati di rilevanza internazionale:

- la condensazione di Bose-Einstein di atomi di potassio [Science 294, 1320 (2001)]
- la creazione di una miscela quantistica Bose-Fermi fortemente interagente [Science, 297 2240 (2002); Phys. Rev. Lett. 89, 150403 (2002)]
- la creazione di un condensato di Bose-Einstein con interazione accordabile [Phys. Rev. Lett. 99, 010403 (2007)]
- l'applicazione di gas di Bose e di Fermi debolmente interagenti a misure interferometriche di alta precisione [Phys. Rev. Lett. 92, 230402 (2004); Phys. Rev. Lett. 100, 080405 (2008)]
- l'osservazione della localizzazione di Anderson per atomi in un mezzo disordinato, e la misura dell'elusivo mobility edge in 3D [Nature 453, 896 (2008); Nature Phys. 11, 554 (2015)]
- lo studio delle fasi superfluida ed isolante in un gas di Bose disordinato [Nature Phys. 6, 354 (2010); Phys. Rev. Lett. 113, 095301 (2014)]
- l'osservazione dello spettro di stati legati a tre corpi di tipo Efimov [Nature Phys. 5, 586 (2009); Phys. Rev. Lett. 111, 053202 (2013)]
- l'osservazione della fase supersolida della materia in gas quantistici dipolari [Phys. Rev. Lett. 122, 130405 (2019); Nature 574, 382 (2019); Science 371, 1162 (2021)]

La sua attività di ricerca più recente è diretta alla simulazione quantistica di fenomeni quantistici a molti corpi, utilizzando vari tipi di gas quantistici con interazione a corto ed a lungo raggio, in cui la maggior parte dei parametri fisici possono essere controllati. L'obiettivo principale è lo studio di fasi esotiche della materia e di potenziali nuovi materiali con proprietà quantistiche ingegnerizzate.

È coautore di più di 100 pubblicazioni su riviste internazionali di alto impatto (più di 7000 citazioni, indice h pari a 40), è autore di vari review e

recensioni sulle principali riviste internazionali, ed è regolarmente invitato alle principali conferenze internazionali e scuole internazionali del campo. È referee per le principali riviste di fisica (Nature, Science, Physical Review Letters, Reviews of Modern Physics) e per le principali agenzie di finanziamento europee e statunitensi. Nel 2014 è stato nominato Outstanding Referee dall'American Physical Society.

Dal 2012 al 2017 è stato membro della Young Academy of Europe.

È stato coordinatore di numerosi progetti di ricerca nazionali (CNISM, PRIN, INFN) ed internazionali (ESF, ERC, FET). Si citano in particolare:
 2008 – Starting Grant ERC "QUPOL: Quantum gases of polar molecules"
 2009 – PRIN "Interferometria con condensati di Bose-Einstein ed entanglement quantistico"
 2015 – Progetto H2020 - FET "QUIC: Quantum simulations of insulators and conductors"
 2022 - Advanced Grant ERC "Supersolids: unveiling an extraordinary quantum phase of matter"

Dal 2012 è membro del Collegio dei docenti del Dottorato in Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze.

Dal 2015 al 2018 è stato Presidente dei CdS in Fisica e Astrofisica ed in Scienze Fisiche ed Astrofisiche dell'Università di Firenze.

È stato relatore/supervisore di più di 40 studenti laurea e dottorato, sia dell'Università di Firenze che di altri atenei nazionali ed europei, e supervisore di numerosi post-doc internazionali.

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.	BANCHI	Leonardo	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/B2	02	FIS/03	Ha aderito	8910867800	
2.	BECATTINI	Francesco	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/A2	02	FIS/02	Ha aderito	7005767090	
3.	BICCARI	Francesco	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/B1	02	FIS/03	Ha aderito	57193215598	
4.	BONGI	Massimo	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	10046591200	
5.	BRUZZI	Mara	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/D1	02	FIS/07	Ha aderito	36780339400	
6.	COTRONE	Aldo Lorenzo	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A2	02	FIS/02	Ha aderito	35613037500	
7.	LANDI	Simone	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/C1	02	FIS/06	Ha aderito	12243709900	
8.	LATINO	Giuseppe	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/A1	02	FIS/01	Ha aderito	35227509900	
9.	LENTI	Massimo	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/04	Ha aderito	7005934064	
10.	LENZI	Piergiulio	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/A1	02	FIS/04	Ha aderito	24759022700	
11.	MARCONI	Alessandro	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/C1	02	FIS/05	Ha aderito	7006873411	
12.	MARTELLI	Fabrizio	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/B1	02	FIS/03	Ha aderito	7006748696	
13.	MODUGNO	Giovanni	FIRENZE	Fisica e Astronomia	Coordinatore	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/B1	02	FIS/03	Ha aderito	7006694694	
14.	NAVA	Silvia	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/D1	02	FIS/07	Ha aderito	7005445884	0000-0001-9029-7554
15.	PIAZZA	Francesco	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/B2	02	FIS/03	Ha aderito	35300547700	
16.	POLI	Nicola	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/B1	02	FIS/03	Ha aderito	6603350447	
17.	ROMOLI	Marco	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	02/C1	02	FIS/06	Ha aderito	7005255919	
18.	SALVADORI	Stefania	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/C1	02	FIS/05	Ha aderito	36942924300	

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)
19.	SEMINARA	Domenico	FIRENZE	Fisica e Astronomia	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	02/A2	02	FIS/02	Ha aderito	7004154141	

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

n.	Cognome	Nome	Ruolo	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.	ANDERLINI	LUCIO	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Ricercatori	FIS/04	02/A1	02	55368811000		
2.	BUCCI	FRANCESCA	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Ricercatori	FIS/01	02/A1	02	56439040200		
3.	CHIARI	MASSIMO	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Primi ricercatori	FIS/07	02/D1	02	8580691800		
4.	DE CURTIS	STEFANIA	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Dirigenti di ricerca	FIS/02	02/A2	02	6701791513		
5.	ESPOSITO	SIMONE	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Astrofisica	Italia	Dirigenti di ricerca	FIS/05	02/C1	02	7202860646		
6.	GALLI	DANIELE	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Astrofisica	Italia	Primi ricercatori	FIS/05	02/C1	02	7005182643		
7.	LEPRI	STEFANO	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Consiglio Nazionale delle Ricerche	Italia	Primi ricercatori	FIS/03	02/B2	02	7003964440		
8.	PIANTELLI	SILVIA	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Ricercatori	FIS/04	02/A1	02	6602564543		
9.	REDI	MICHELE	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Dirigenti di ricerca	FIS/02	02/A2	02	56249854700		
10.	VANNUCCINI	ELENA	Componente	Ente di ricerca (VQR)	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Italia	Ricercatori	FIS/04	02/A1	02	6602158411		

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	Ruolo	Qualifica	Settore artistico-disciplinare	Partecipazione nel periodo 20-24 a gruppi di ricerca finanziati su bandi competitivi	Riferimento specifico al progetto (Dati identificativi del progetto e descrizione)	Ricezione nel periodo 20-24 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	Istituzione di appartenenza	Paese	Qualifica	Tipologia (descrizione qualifica)	Area CUN	Scopus Author ID (facoltativo)
----	---------	------	-----------------------------	-------	-----------	-----------------------------------	----------	--------------------------------

Dati aggiuntivi componenti (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)**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>Corsi di approfondimento per il Dottorato in Fisica e Astronomia</i>	156	<i>primo anno secondo anno</i>	<i>Le attività formative organizzate dal Corso di Dottorato sono riportate nel Manifesto degli Studi, approvato annualmente dal Collegio dei Docenti. Ogni studente del Corso di Dottorato in Fisica e Astronomia segue un percorso formativo consistente in: corsi avanzati a carattere generale di cultura di base, corsi specialistici di formazione alla ricerca, partecipazione a seminari di ricerca anche vertenti su temi diversi da quelli di ricerca dello studente. A completamento di tale percorso formativo, lo studente può: partecipare a scuole, convegni e seminari (anche all'estero) su temi attinenti all'attività di ricerca, effettuare stage di ricerca presso laboratori diversi.</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i>	
2.	<i>Seminari e colloquia</i>	24	<i>primo anno secondo anno</i>	<i>Gli studenti seguono con regolarità seminari di ricerca e colloquia, sia su temi attinenti direttamente alla loro attività di ricerca, sia su altri temi. Il Collegio Docenti approva annualmente il consuntivo dei seminari e colloquia seguiti dai singoli studenti.</i>		<i>SI</i>	<i>NO</i>	

Riepilogo automatico insegnamenti previsti nell'iter formativo

Totale ore medie annue: 60 (valore ottenuto dalla somma del Numero di ore totali sull'intero ciclo di tutti gli insegnamenti diviso la durata del corso)

Numero insegnamenti: 2

Di cui è prevista verifica finale: 1

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
1.	Attività presso Infrastrutture di ricerca	I dottorandi svolgono periodi di ricerca presso varie strutture di ricerca, quali gli osservatori astronomici (in particolare tramite collaborazioni con l'INAF), i laboratori nazionali INFN a Legnaro, Catania, Frascati e il LABEC a Firenze, il LENS, gli istituti di ricerca afferenti al CNR (ad esempio l'IFAC, l'INO e l'ISC), e l'INRIM. Inoltre, varie linee di ricerca sono attuate al CERN a Ginevra: in particolare quelle inerenti agli esperimenti CMS, LHCb, LHCf e alla divisione teorica. Infine, i dottorandi partecipano alle scuole di dottorato e ai numerosi workshop organizzati al GGI.	
2.	Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca	La formazione alla ricerca è elemento strategico per potenziare la qualità e la competitività nel quadro della "economia basata sulla conoscenza". Le competenze di ricerca acquisite nel dottorato non sono però indirizzate solamente alla ricerca accademica, ma anche al mondo economico allargato, con particolare attenzione al settore produttivo e del lavoro. La formazione dottorale prevede anche l'acquisizione di competenze trasversali, in modo da agevolare il loro trasferimento e il loro sviluppo in ambito scientifico e professionale.	
3.	Seminari	La didattica delle competenze trasversali è fondamentale per i dottorandi e si integra con il percorso disciplinare offerto dai corsi di dottorato. L'elenco dei corsi offerti dall'Ateneo di Firenze è consultabile al sito https://www.unifi.it/p12166.html . Tutti i dottorandi dovranno acquisire nell'arco del triennio i Crediti formativi relativi alle Competenze trasversali, frequentando i seminari organizzati dall'Ateneo. Alla fine di ciascun corso viene rilasciato un attestato necessario per l'attribuzione dei relativi crediti formativi (CFU). Ciascun dottorando deve acquisire 6 CFU nel triennio; viene attribuito 1 CFU per ogni 6 ore di corso (36 ore).	

5. Posti, borse e budget per la ricerca

Posti, borse e budget per la ricerca

	Descrizione	Posti	
A - Posti banditi	1. Posti banditi con borsa	N. 12	
	2. Posti coperti da assegni di ricerca	N. 0	
	3. Posti coperti da contratti di apprendistato	N. 0	
	Sub totale posti finanziati (A1+A2+A3)	N. 12	
	4. Eventuali posti senza borsa	N. 2	
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	N. 14	
	(H) DI CUI CON BORSA = TOTALE - A4 - F	N. 12	
Importo di ogni posto con borsa (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(1) Euro: 16.243,00	Totale Euro: (1) x (H-D) x n. anni del corso	€ 584.748
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)	(min 10% importo borsa; min 20% per dottorati nazionali): %10,00	(2) Euro: 1.624,3	Totale Euro: (2) x (G-D) x n. anni del corso € 68.220,6
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)	(MIN 50% importo borsa mensile): %50,00	(3) Euro: 2.030,38	Totale Euro: (3)x(G-D) € 28.425,25
	Mesi (max 12, ovvero 18 per i dottorati co-tutela o con università estere): 3,00		

	Descrizione	Posti	
BUDGET complessivo del corso di dottorato			€ 681.393,85

(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)	183.519,90	22.25	5 borse ATENEO (compreso budget e maggiorazione estero) - budget e estero posti senza borsa
Fondi MUR	168.746,70	20.46	FFO per borse ATENEO
Fondi di altri Ministeri o altri soggetti pubblici/privati	67.498,68	8.18	borsa Istituto Nazionale di Astrofisica - Osservatorio Astrofisico di Arcetri (INAF/OAA)
Fondi da bandi competitivi a livello nazionale o internazionale	202.496,04	24.55	- 2 borse Dip. Chimica di cui: 1 con fondi progetto FIS 2021 ELECOS 1 con fondi progetto ERC-2022-COG QUINTESEnCE -1 borsa Dip. Fisica con fondi progetto ERC-2021-ADG Supersolids
Finanziamenti degli altri soggetti che partecipano alla convenzione/consorzio (nel caso di dottorati in forma associata)	202.496,04	24.55	3 borse Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) (compreso budget e maggiorazione estero) dell'ente convenzionato
Altro	0,00	0	
Totale	824757.36		

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	mesi 3		
Soggiorni di ricerca (ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte)	NO	mesi 0		
Soggiorni di ricerca (ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 6	mesi: 3	

Note

(MAX 1.000 caratteri):

NOTA BENE

IL COSTO STRUTTURA (AL LORDO DEI CONTRIBUTI A CARICO DELL'ATENEO) PER UN'ANNUALITA' DI BORSA EQUIVALE A € 20.037,36 (PIU' IL 50% DI MAGGIORAZIONE PER ESTERO)

PERTANTO IL BUDGET COMPLESSIVO REALE DEL CORSO DI DOTTORATO CORRISPONDE A € 824.757,36**6. Strutture operative e scientifiche****Strutture operative e scientifiche**

Tipologia		Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
Attrezzature e/o Laboratori		<i>In sede: fasci di ioni, rivelatori alte energie, spettroscopia atomica e molecolare, Mossbauer, ottica mezzi turbolenti, gas quantistici, simulatori quantistici, ottica quantistica, nanofotonica, fisica solare, radioastronomia, astronomia infrarossa, rivelatori astrofisici, ottica adattiva e interferometria. Altri: INFN Frascati, Legnaro, Catania, Gran Sasso, LABEC, VIRGO, Osservatorio Arcetri, CERN, DESY, ILL, RAL, Solar Orbiter, ESO, GANIL, TIFPA, istituti CNR (IFAC, INO, ISC)</i>
Patrimonio librario	consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso	<i>Il patrimonio librario della Biblioteca del Polo Scientifico è stimato in 24.000 volumi a cui si aggiungono 2.000 volumi conservati presso il Fondo Librario di Astronomia nella sede di Arcetri. Tutto questo costituisce una copertura completa delle varie tematiche del corso di Dottorato in Fisica e Astronomia.</i>
	abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura della tematiche del corso)	<i>Le riviste disponibili tramite il sistema bibliotecario di Ateneo che coprono la Fisica e tutte le sue sottocategorie sono circa 1000, di cui circa 900 presso la Biblioteca del Polo scientifico e presso il Fondo librario di Astronomia nella sede di Arcetri. Le riviste in abbonamento corrente sono più di 100, quasi tutte accessibili online. Molte riviste risalgono fino al primo anno di pubblicazione. Tutto questo costituisce una copertura completa delle tematiche del corso.</i>
E-resources	Banche dati (accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	<i>Le banche dati disponibili sono una ventina e garantiscono una copertura disciplinare ampia dei settori di Fisica e Astronomia. Presso la Biblioteca del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino i dottorandi possono avere accesso alle principali Banche dati di Fisica e di Astronomia.</i>
	Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti	<i>I principali strumenti software specificatamente attinenti ai settori di ricerca del dottorato in Fisica e Astronomia a disposizione dei dottorandi sono le librerie CERN nonché alcune licenze di software di calcolo come Mathematica, Matlab, Cadence, Autocad e Inventor.</i>
	Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico	<i>I dottorandi hanno a disposizione oltre trenta postazioni di lavoro dislocate in vari ambienti del Dipartimento di Fisica e Astronomia, dell'INFN, e dell'INAF-Osservatorio di Arcetri. Hanno inoltre accesso alla Biblioteca del Polo Scientifico e ai laboratori di calcolo del Dipartimento di Fisica e Astronomia. Esiste inoltre una Farm di calcolo nella sede locale dell'INFN e i dottorandi possono avere accesso anche alle strutture GRID di calcolo tramite l'INFN.</i>
Altro		<i>Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics (GGI) I dottorandi hanno la possibilità di accesso a tutte le attività del GGI, che includono annualmente 6 scuole di dottorato e 4 o 5 workshop sui principali temi di ricerca in fisica teorica a livello internazionale, a cui partecipano i più importanti scienziati del settore al mondo. Si svolgono inoltre al GGI diversi eventi collaterali di carattere scientifico, anche in stretta collaborazione col Dipartimento di Fisica e Astronomia.</i>

Note**7. Requisiti e modalità di ammissione****Requisiti richiesti per l'ammissione**

Tutte le lauree magistrali? *SI, Tutte*

Altri requisiti per studenti stranieri: *(max 500 caratteri):
I candidati in possesso di titolo accademico estero (equivalente a laurea specialistica/magistrale) potranno presentare domanda di ammissione allegando i titoli di studio conseguiti corredati da traduzione in lingua italiana o inglese, anche a cura e sotto la responsabilità del candidato. Tali candidati saranno ammessi alla selezione con riserva e saranno esclusi dal dottorato di ricerca qualora risultasse, a seguito di verifica, che il titolo non è conforme.*

Eventuali note

Modalità di ammissione

Modalità di ammissione

- Titoli
- Prova orale
- Progetto di ricerca

Per i laureati all'estero la modalità di ammissione è diversa da quella dei candidati laureati in Italia?

NO

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: 40
E' previsto che i dottorandi svolgano attività di terza missione?	SI	Ore previste: 40

Note

(MAX 1.000 caratteri):

Le modalità di ammissione per i laureati all'estero possono essere differenziate a seconda delle tipologie di candidati: cittadini extracomunitari titolari di borse, ricercatori Marie Curie etc.

Chiusura proposta e trasmissione: 12/06/2025