

Corso di Dottorato in FISICA	
AREE SCIENTIFICO - DISCIPLINARI	02 - SCIENZE FISICHE
COORDINATORE	PROF. UMBERTO D'ALELIO
SEDE	DIPARTIMENTO DI FISICA
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	Il Dottorato di Ricerca in Fisica è progettato per formare ricercatrici e ricercatori altamente qualificate e qualificati, capaci di operare in contesti accademici, industriali e istituzionali, favorendo al contempo il trasferimento delle competenze in ambiti quali la terza missione e la didattica. Il programma integra formazione avanzata, attività di ricerca e sviluppo di competenze trasversali in un contesto multidisciplinare e transdisciplinare. Grazie alla composizione del Collegio dei Docenti, che copre in maniera completa la fisica teorica e sperimentale delle interazioni fondamentali e della materia, l'astrofisica e la fisica applicata, il Dottorato consente l'accesso alla ricerca di frontiera e alla partecipazione a collaborazioni nazionali e internazionali in diverse aree della fisica. Questo ambiente favorisce l'acquisizione di competenze avanzate, nonché capacità progettuali, organizzative e comunicative, essenziali per carriere ad alto profilo. L'offerta formativa combina insegnamenti della Laurea Magistrale in Fisica con corsi specifici erogati direttamente in seno alla Scuola di Dottorato, istituiti a partire dal XL ciclo. Essa include sia contenuti più trasversali (Machine Learning, analisi statistica, gestione e visualizzazione avanzata dei dati, competenze digitali e comunicazione scientifica) sia tematiche di ricerca di frontiera più specifiche (QCD ai collisori adronici, metodi numerici per la fisica delle alte energie, rivelatori interferometrici per onde gravitazionali, fisica multimessaggera). Il programma è completato da seminari e "Colloquia" che garantiscono un confronto continuo con sviluppi scientifici di livello internazionale. Il Dottorato è pienamente integrato nelle strategie europee per le carriere della ricerca. In particolare, l'Università degli Studi di Cagliari ha ottenuto nel 2024 il riconoscimento "Human Resources Excellence in Research" dalla Commissione Europea, a conferma dell'adozione dei principi della European Charter for Researchers e del Code of Conduct for their Recruitment. In questo quadro, il Dottorato implementa pratiche di reclutamento aperte, trasparenti e basate sul merito (OTM-R), promuove una supervisione responsabile e garantisce un ambiente inclusivo, attento alla parità di genere, all'integrità della ricerca e al benessere organizzativo. Il programma contribuisce in modo significativo agli obiettivi della Open Science e dello Spazio Europeo della Ricerca, attraverso il supporto alla pubblicazione in Open Access, la gestione dei dati della ricerca e la diffusione dei risultati scientifici. L'Ateneo sostiene inoltre la mobilità internazionale tramite programmi dedicati (Erasmus+, PLACEDOC, ERADOC), rafforzando l'esposizione dei dottorandi a contesti di eccellenza e a reti scientifiche globali. Particolare attenzione è rivolta allo sviluppo di competenze trasferibili, in linea con le raccomandazioni europee, attraverso moduli su etica e integrità, proprietà intellettuale, trasferimento tecnologico, competenze digitali e soft skills. Tali azioni aumentano le prospettive di carriera dei dottori di ricerca e la loro capacità di contribuire all'innovazione, alla competitività e alla diffusione della conoscenza.

	Nel complesso, il Dottorato si configura come una piattaforma strategica per la formazione di capitale umano altamente qualificato, contribuendo al rafforzamento dell'ecosistema della ricerca e dell'innovazione a livello europeo e al miglioramento continuo delle pratiche di formazione, valutazione e sviluppo professionale delle/dei giovani ricercatrici e ricercatori. Il Dottorato di Ricerca in Fisica si pone i seguenti obiettivi formativi: 1. COMPLETAMENTO DELLA CULTURA DI BASE IN FISICA - obiettivo perseguito attraverso l'istituzione di corsi, cicli di seminari e ulteriori attività didattiche a livello post-lauream. 2. ADDESTRAMENTO AL LAVORO DI RICERCA - obiettivo perseguito mediante l'assegnazione a ciascuna dottoranda e a ciascun dottorando di almeno due docenti-guida (Tutore, Co-tutore) che ne supervisionino regolarmente e puntualmente l'attività di ricerca, indirizzandoli verso temi di attualità e curandone il completamento della preparazione professionale (inserimento in collaborazioni nazionali e internazionali, partecipazione a scuole scientifiche, workshop e congressi, redazione di rapporti interni e articoli scientifici). 3. SVOLGIMENTO DI UNA ORIGINALE ATTIVITÀ DI RICERCA - obiettivo perseguito per mezzo di progetti all'interno dei quali collocare l'attività di ricerca di ciascuna dottoranda e ciascun dottorando. Dottorande e dottorandi sono tenute/i a: (i) svolgere un lavoro di ricerca originale; (ii) pubblicarne i risultati su riviste nazionali ed internazionali; (iii) comunicarne i contenuti, sia attraverso relazioni interne (consuntivi di attività e presentazione di un seminario al termine di ciascun anno) sia esterne (partecipazione a congressi e meeting di collaborazione nazionali o internazionali). 4. ATTITUDINE A GESTIRE UN'ATTIVITÀ DI RICERCA - obiettivo perseguito tramite l'offerta di corsi specifici per la stesura di progetti di ricerca e la gestione della proprietà intellettuale. 5. ACCESSO A COMPETENZE UTILIZZABILI IN AMBITI DIFFERENTI DA QUELLI SPECIFICI DELLA RICERCA - obiettivo perseguito mediante incontri periodici con dottori di ricerca attivi in campi legati alla terza missione e partecipazioni a iniziative dedicate. Il sistema della ricerca, sia in ambito accademico sia presso enti pubblici e privati, a livello nazionale e internazionale, rappresenta ancora oggi il principale sbocco occupazionale dei dottori di ricerca in Fisica. Una quota significativa dei dottori di ricerca formati presso l'Università di Cagliari trova collocazione in università, enti e centri di ricerca, a conferma della qualità e della coerenza del percorso formativo rispetto alla domanda del settore. Tuttavia si registra, in particolare in ambito internazionale, un crescente inserimento dei dottori in Fisica nel settore produttivo, con impieghi in aziende attive in diversi ambiti tecnologici. Ciò evidenzia la trasferibilità delle competenze acquisite durante il dottorato anche in contesti non accademici. Il progressivo e continuo coinvolgimento del Dipartimento e del Dottorato in progetti di ricerca con significativa componente industriale ha contribuito a rafforzare le interazioni con il sistema produttivo. In questo contesto si inseriscono le attività svolte in collaborazione con l'INFN e l'INAF, tra cui quelle relative agli esperimenti al CERN, all'esperimento ARIA, alla progettazione dell'Einstein Telescope e alle attività del Sardinian Radio Telescope (SRT). A ciò si affianca la partecipazione a programmi europei e internazionali, quali le iniziative del National Institutes of Health (NIH), l'European Innovation Partnership (progetto RESET) e il Doctoral Networks Program all'interno delle Marie Skłodowska-Curie Actions. A quest'ultima iniziativa il Dottorato ha partecipato anche in precedenza, così come a progetti nell'ambito dell'Innovative Medicines Initiative (IMI). Ulteriori sbocchi occupazionali sono rappresentati da attività ad alta qualificazione in ambiti affini, quali la divulgazione e l'editoria scientifica, come dimostrato da inserimenti presso istituzioni di rilievo nazionale e internazionale (ad esempio Fondazione Bruno Kessler e Nature Communications).
--	--

	In tale scenario, il quadro degli sbocchi occupazionali risulta articolato e coerente con le caratteristiche del percorso formativo.
TITOLI DI STUDIO RICHIESTI PER L'AMMISSIONE (ART. 2 BANDO) ED EVENTUALI ALTRI REQUISITI	LM-8 Biotecnologie industriali LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche LM-17 Fisica LM-18 Informatica LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica LM-21 Ingegneria biomedica LM-22 Ingegneria chimica LM-23 Ingegneria civile LM-25 Ingegneria dell'automazione LM-26 Ingegneria della sicurezza LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni LM-28 Ingegneria elettrica LM-29 Ingegneria elettronica LM-30 Ingegneria energetica e nucleare LM-31 Ingegneria gestionale LM-32 Ingegneria informatica LM-33 Ingegneria meccanica LM-34 Ingegneria navale LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio LM-40 Matematica LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali LM-54 Scienze chimiche LM-58 Scienze dell'universo LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale LM-74 Scienze e tecnologie geologiche LM-79 Scienze geofisiche LM Sc. Mat. Scienze dei materiali 8/S (specialistiche in biotecnologie industriali) 9/S (specialistiche in biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche) 20/S (specialistiche in fisica) 23/S (specialistiche in informatica) 25/S (specialistiche in ingegneria aerospaziale e astronautica) 26/S (specialistiche in ingegneria biomedica) 27/S (specialistiche in ingegneria chimica) 28/S (specialistiche in ingegneria civile) 29/S (specialistiche in ingegneria dell'automazione) 30/S (specialistiche in ingegneria delle telecomunicazioni) 31/S (specialistiche in ingegneria elettrica) 32/S (specialistiche in ingegneria elettronica) 33/S (specialistiche in ingegneria energetica e nucleare) 34/S (specialistiche in ingegneria gestionale) 35/S (specialistiche in ingegneria informatica) 36/S (specialistiche in ingegneria meccanica) 37/S (specialistiche in ingegneria navale) 38/S (specialistiche in ingegneria per l'ambiente e il territorio) 45/S (specialistiche in matematica) 50/S (specialistiche in modellistica matematico-fisica per l'ingegneria) 61/S (specialistiche in scienza e ingegneria dei materiali) 62/S (specialistiche in scienze chimiche) 66/S (specialistiche in scienze dell'universo) 85/S (specialistiche in scienze geofisiche)

	Candidati/e con titolo conseguito all'estero: Lauree in Fisica e in materie affini (da valutare caso per caso)
PROVE DI AMMISSIONE PER CANDIDATI/E CHE CONCORRONO PER I POSTI ORDINARI	VALUTAZIONE DEI TITOLI E DEL CURRICULUM VITAE E COLLOQUIO IN PRESENZA Il colloquio sarà teso ad accertare la capacità del/della candidato/a di orientarsi sui principali ambiti di studio inerenti al dottorato e a verificare le sue capacità di analisi, elaborazione e comunicazione. Dovrà essere presentata obbligatoriamente una lettera di presentazione, di non più di 500 parole, in cui la/il candidata/o illustra i propri interessi di ricerca, in aggiunta ai documenti previsti dall'art. 3 del bando di concorso, mediante upload sul sistema entro la data di scadenza del bando (nome del file: lettera_di_presentazione_cognome_nome). Ai/Alle candidati/e impossibilitati/e, per giustificati motivi, a sostenere il colloquio presso la sede stabilita, può essere accordata la possibilità di svolgerlo in videoconferenza, nella medesima data e ora stabilita per i colloqui in presenza, secondo le modalità indicate nel bando di concorso.
PROVE DI AMMISSIONE PER CANDIDATI/E STRANIERI/E CHE CONCORRONO PER IL POSTO RISERVATO CON BORSA	VALUTAZIONE DEI TITOLI, CURRICULUM VITAE E COLLOQUIO A DISTANZA Dovrà essere presentata obbligatoriamente una cover letter, di non più di 500 parole, in cui la/il candidata/o illustra i propri interessi di ricerca, in aggiunta ai documenti previsti dall'art. 3 del bando di concorso, mediante upload sul sistema, entro la data di scadenza del bando (nome del file: cover_letter_cognome_nome). Le lettere di referenza, in numero massimo di 3, devono essere predisposte, utilizzando obbligatoriamente il modulo disponibile alla pagina https://web.unica.it/unica/it/studenti_s01_ss05.page (Istruzioni per l'iscrizione al concorso e modulistica - Reference letter Template), in lingua inglese, da un/una docente universitario/a o da un/una esperto/a degli ambiti di riferimento del dottorato, su carta intestata dell'ente di appartenenza, datate e sottoscritte. Le lettere dovranno essere inviate dai/dalle valutatori/trici all'indirizzo email phdcall_referenceletter@unica.it, indicando nell'oggetto il cognome e nome del/della candidato/a valutato/a e la denominazione del dottorato per il quale lo/la stesso/a presenta domanda di partecipazione.
POSTI	16, di cui 1 senza borsa e 1, con borsa, riservato a candidati/e stranieri/e in possesso di titolo conseguito all'estero
BORSE DI STUDIO	15: - 1 borsa Università di Cagliari - 5 borse finanziate da Enti esterni: • 1 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) • 1 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Tema di ricerca inerente a "Attività sperimentale e di analisi dati per la ricerca di onde gravitazionali agli interferometri Virgo e Einstein Telescope" (responsabile della ricerca Dott. Andrea Contu). Fondi ET_RAS4 (CUP I33C25004940002) • 1 INAF-OAC. L'assegnatario/a dovrà sviluppare un progetto attinente alla ricerca che si svolge all'INAF-OAC • 1 Consorzio AUSI, per la realizzazione del progetto "Hybrid Perovskites for Energy-Efficient Neuromorphic Computing" • 1 su progetto FIS3. Progetto di ricerca: "MARGARET - alterMagnetism: A pRomisinG landscApe foR futurE Technology", Temi di ricerca: "Studio di materiali altermagnetici non ancora riportati o compresi, design di nuovi materiali altermagnetici, studio dell'altermagnetismo nei ferroelettrici e sulle superfici di antiferromagneti convenzionali. Responsabile Dott. Andrea Urru. - 9 borse PR Sardegna FSE+ 2021-2027 STEP • 7 Settore di intervento 145a - CUP F82B26000510008 - Tecnologie digitali e innovazione delle tecnologie deep tech - Settore della tecnologia digitale o deep tech: Tecnologie di intelligenza artificiale; tecnologie quantistiche;

	tecnologie di semiconduttori avanzati; tecnologie di rilevamento avanzato; tecnologie digitali e innovazioni deep tech per calcolo, simulazione, analisi dati e sistemi fisici complessi; Tecnologia/e critica corrispondente: Algoritmi di IA e machine learning; High Performance Computing, cloud ed edge computing; tecnologie di analisi dei dati; simulazione scientifica avanzata; microelettronica, semiconduttori e rivelatori a pixel; calcolo neuromorfico, fotonica integrata, tecnologie quantistiche e sensoristica avanzata; Titolo del Progetto di Ricerca: Sviluppo di tecnologie digitali, deep tech e computazionali per la fisica, i materiali avanzati, l'astrofisica e la biofisica; • 2 Settore di intervento 145b - CUP F82B26000520006 - Tecnologie pulite sotto il profilo delle risorse - Settore delle tecnologie pulite ed efficienti: Tecnologie solari; materiali avanzati, tecnologie di fabbricazione e riciclaggio; soluzioni per la transizione energetica, la decarbonizzazione e le energie a zero emissioni nette; Tecnologia/e critica corrispondente: Tecnologie solari fotovoltaiche; distillazione criogenica isotopica e chimica per isotopi stabili e gas ad altissima purezza; modellistica e simulazione dei trasporti non stazionari di calore, massa e carica in materiali, microelettronica, sistemi energetici e dispositivi per impiego spaziale; controllo digitale, efficienza energetica e gestione a emissioni zero o quasi zero mediante energia rinnovabile; Titolo del Progetto di Ricerca: Sviluppo di tecnologie pulite ed efficienti per la produzione di energia solare, la separazione criogenica isotopica e la modellizzazione dei trasporti non stazionari
REFERENTE	PROF. UMBERTO D'ALELIO EMAIL: dottorato.fisica@dsf.unica.it - TEL. +39 0706754912
SITO WEB	http://dottorati.unica.it/fisica/