

**FUNZIONI E COMPETENZE**

Profilo culturale e professionale:	Funzione in un contesto di lavoro	Competenze associate alla funzione					
		applica conoscenze altamente specializzate di fisica, parte delle quali risultano essere all'avanguardia in ambito di lavoro o di studio;	valuta con la consapevolezza critica acquisita in ambito interdisciplinare le problematiche all'interfaccia tra fisica e biologia, fisica e scienza dei materiali;	applica competenze di modellizzazione teorica e numerica, orientate alla soluzione di problemi, necessarie nella ricerca e/o nell'innovazione;	è in grado di gestire e trasformare contesti di lavoro o di studio complessi, grazie anche alle esperienze maturate di lavoro di gruppo;	collabora al trasferimento delle conoscenze per l'innovazione e al trasferimento tecnologico.	partecipa alla progettazione/realizzazione di laboratori e di impianti industriali per la produzione e la trasformazione di materiali, allo sviluppo di prodotti, processi e applicazioni di tecnologie emergenti (ad esempio nanotecnologie).
<b>Fisico (laureato magistrale)</b>	<i>osserva e misura le proprietà fisiche, gli eventi e i cambiamenti, li documenta e li registra in modo sistematico e attendibile;</i>						X
	<i>elabora ed analizza i dati derivanti dalle osservazioni e dalle misure in laboratorio e li mette in relazione con teorie appropriate;</i>			X			X
	<i>elabora la soluzione di vari problemi scientifici e tecnologici, applicando le proprie conoscenze relative all'area fisica sia di base sia di fisica avanzata in specifici settori, quali ad esempio le nanotecnologie;</i>	X	X	X		X	X
	<i>svolge attività di ricerca, di controllo di processi industriali e di analisi in aziende pubbliche e private;</i>	X	X		X	X	X
	<i>è in grado di ideare e produrre strumentazione e materiale didattico per diverse applicazioni;</i>	X				X	
	<i>svolge attività professionale in ambito delle applicazioni tecnologiche a livello industriale;</i>	X		X		X	X
	<i>partecipa anche a livello gestionale all'attività di centri di ricerca pubblici e privati, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni informatico-fisiche.</i>	X	X	X	X		
	<i>La formazione ricevuta permette l'accesso al percorso formativo del Dottorato di Ricerca e delle Scuole di Specializzazione (Fisica medica e sanitaria, TFA per l'insegnamento).</i>	X	X	X	X	X	X

Approvato in Consiglio di Corso di Studi in data 10/10/22 e in Consiglio di Dipartimento in data 16/11/22

**COMPETENZE E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Descrittori di Dublino	1. Conoscenza e comprensione						2. Capacità di applica
Area di apprendimento:	Area Fisica Moderna		Area Fisica: approfondimenti e interdisciplinarietà				
Competenze associate alle funzioni:	<i>Avere familiarità con le più importanti aree della fisica, una buona comprensione delle più importanti teorie della fisica e una conoscenza approfondita dei fondamenti della fisica moderna;</i>	<i>Acquisire una comprensione della natura e dei modi della ricerca in fisica.</i>	<i>Comprendere i metodi matematici e numerici più comunemente usati;</i>	<i>Conoscere un ambiente di programmazione e scientifica;</i>	<i>Avere una buona conoscenza dello stato dell'arte in campi della fisica a seconda dell'approfondimento prescelto (ad esempio, in fisica delle interazioni fondamentali oppure in struttura della materia);</i>	<i>Avere conoscenza dello stato dell'arte di argomenti all'interfaccia con discipline scientifiche affini (fisica matematica, chimica fisica, biofisica, scienza dei materiali e nanoscienze).</i>	<i>Essere in grado di pensare in modo critico per costruire modelli fisici;</i>
applica conoscenze altamente specializzate di fisica, parte delle quali risultano essere all'avanguardia in ambito di lavoro o di studio;	X	X	X	X	X		X
valuta con la consapevolezza critica acquisita in ambito interdisciplinare le problematiche all'interfaccia tra fisica e biologia, fisica e scienza dei materiali;	X				X	X	
applica competenze di modellizzazione teorica e numerica, orientate alla soluzione di problemi, necessarie nella ricerca e/o nell'innovazione;			X	X			X
è in grado di gestire e trasformare contesti di lavoro o di studio complessi, grazie anche alle esperienze maturate di lavoro di gruppo;							
collabora al trasferimento delle conoscenze per l'innovazione e al trasferimento tecnologico.	X	X			X	X	
partecipa alla progettazione/realizzazione di laboratori e di impianti industriali per la produzione e la trasformazione di materiali, allo sviluppo di prodotti, processi e applicazioni di tecnologie emergenti (ad esempio nanotecnologie).	X	X			X	X	

**Note di compilazione**

*Riportare nella Colonna A le "Competenze" definite nel Foglio A2a evitando le eventuali duplicazioni*

*Riportare nelle Colonne B-seguenti i "Risultati di apprendimento attesi" (RAA, declinati in termini di descrittori di Dublino) organizzati per area di apprendimento*

*Indicare con una 'X' la casella in cui esiste corrispondenza tra la competenza y associata alla funzione e il RAA*

re conoscenza e comprensione

Area Fisica Moderna				Area Fisica: approfondimenti e interdisciplinarietà			
<i>Avere capacità di valutare chiaramente gli ordini di grandezza in situazioni che sono fisicamente differenti ma che mostrano analogie, permettendo perciò l'uso di soluzioni conosciute in problemi nuovi;</i>	<i>Essere in grado di adattare modelli esistenti a dati sperimentali nuovi;</i>	<i>Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale;</i>	<i>Avere familiarità con i più importanti metodi sperimentali ed essere in grado di effettuare esperimenti autonomamente, così come descrivere, analizzare e valutare criticamente i dati sperimentali.</i>	<i>Essere in grado di sviluppare una flessibilità professionale attraverso la libera scelta, all'interno delle opzioni curriculari attivate, dei corsi opzionali;</i>	<i>Essere in grado di padroneggiare l'uso dei metodi matematici e numerici più comunemente usati;</i>	<i>Essere in grado di effettuare calcoli autonomamente anche quando sia necessario l'utilizzo di un computer di piccole o grandi dimensioni, incluso lo sviluppo di programmi software;</i>	<i>Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale.</i>
X	X	X	X		X	X	X
		X	X	X			X
X	X				X	X	X
X	X						
		X	X	X			X
		X	X	X			X





**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI E ATTIVITA' FORMATIVE**

Descrittori di Dublino	1. Conoscenza e comprensione				
Area di apprendimento:	Area Fisica Moderna		Area Fisica: approfondimenti e interdisciplinari		
Elenco insegnamenti offerti:	<i>Avere familiarità con le più importanti aree della fisica, una buona comprensione delle più importanti teorie della fisica e una conoscenza approfondita dei fondamenti della fisica moderna;</i>	<i>Acquisire una comprensione della natura e dei modi della ricerca in fisica.</i>	<i>Comprendere i metodi matematici e numerici più comunemente usati;</i>	<i>Conoscere un ambiente di programmazione scientifica;</i>	<i>Avere una buona conoscenza dello stato dell'arte in campi della fisica a seconda dell'approfondimento prescelto (ad esempio, in fisica delle interazioni fondamentali oppure in struttura della materia);</i>
Advanced Quantum Field Theory			X		X
Advanced Quantum Mechanics	X	X			
Advanced spettroscopic and imaging methods					X
Atomistic simulation methods			X	X	X
Biological Physics with Laboratory					X
Chemical Physics of Biomolecules					X
Complex Systems			X	X	
Elementary particles	X	X			
Good practice in research					
High performance computing			X	X	
High-performance-computing in Sciences			X	X	
Introduction to conformal field theory			X		X
Laboratory of electron microscopy and holography	X	X			
Laboratory of nanostructures	X	X			
Laboratory of quantum simulation of materials			X	X	X
Machine learning and deep learning			X	X	
Magnetism, spintronics and quantum technologies					X
Medical Physics					X
Nano-mechanics					X
Nanoscience and quantum materials	X	X			
Numerical algorithms for signal and image processing			X	X	
Photonics and microwaves					X
Physics and Society					
Physics Education: Theoretical and experimental Methods					X
Physics of semiconductors	X	X			
Quantum Field Theory	X	X			
Quantum Information Processing			X		X
Quantum Many-Body Theory			X		X
Quantum Physics of Matter	X	X			
Relativity	X	X			
Science-based innovation					
Solid state physics	X	X			
Statistical Mechanics and Phase Transitions	X	X			
Synchrotron radiations: basics and applications					X

**Note di compilazione**

*Riportare nella Colonna A gli insegnamenti previsti nel piano di studio del CdS*

*Riportare nelle Colonne B-seguenti i "Risultati di apprendimento attesi" (RAA, declinati in termini di descrittori di Dublino) organizzati per area di apprendimento*

*Indicare con una 'X' la casella in cui c'è corrispondente tra i RRA erogati nell'insegnamento y e i RAA definiti nel quadro A4.b della SUA-CdS*



2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

ietà	Area Fisica Moderna					
Avere conoscenza dello stato dell'arte di argomenti all'interfaccia con discipline scientifiche affini (fisica matematica, chimica fisica, biofisica, scienza dei materiali e nanoscienze).	Essere in grado di pensare in modo critico per costruire modelli fisici;	Avere capacità di valutare chiaramente gli ordini di grandezza in situazioni che sono fisicamente differenti ma che mostrano analogie, permettendo perciò l'uso di soluzioni conosciute in problemi nuovi;	Essere in grado di adattare modelli esistenti a dati sperimentali nuovi;	Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale;	Avere familiarità con i più importanti metodi sperimentali ed essere in grado di effettuare esperimenti autonomamente, così come descrivere, analizzare e valutare criticamente i dati sperimentali.	Essere in grado di sviluppare una flessibilità professionale attraverso la libera scelta, all'interno delle opzioni curriculari attivate, dei corsi opzionali;
X						X
	X		X	X		
X						X
X						X
X						X
X						X
	X	X	X	X		
X						X
						X
X						X
			X	X	X	
			X	X	X	
X						X
						X
X						X
X						X
	X		X	X		
X						X
X						X
						X
	X		X	X		
	X		X	X		
						X
						X
	X		X	X		
	X		X	X		
X						X



Area Fisica: approfondimenti e interdisciplinarietà			3. Autonomia di g		
<i>Essere in grado di padroneggiare l'uso dei metodi matematici e numerici più comunemente usati;</i>	<i>Essere in grado di effettuare calcoli autonomamente anche quando sia necessario l'utilizzo di un computer di piccole o grandi dimensioni, incluso lo sviluppo di programmi software;</i>	<i>Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale.</i>	<i>Essere in grado di progettare procedure sperimentali e/o teoriche per il miglioramento dei risultati esistenti;</i>	<i>Avere capacità di lavorare con un alto grado di autonomia ed essere in grado di lavorare in un gruppo interdisciplinare;</i>	<i>Saper stabilire un ordine di priorità nelle azioni da compiere e saper programmare il proprio lavoro;</i>
X		X	X		
			X		
		X	X	X	X
X	X	X	X	X	
		X	X		
		X	X		
X	X		X		
			X		
X	X	X	X		
X	X	X	X		
			X	X	X
			X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X		
		X	X		
		X	X		
		X	X		
X	X	X	X		
		X	X		
			X		
			X		
X	X	X	X		
X		X	X		
			X		
			X		
			X	X	X
			X		
		X	X	X	



giudizio		4. Abilità comunicative	5. Capacità di apprendimento		
Essere in grado di comprendere i problemi che la società pone alla professione (di fisico) e comprendere le caratteristiche etiche della ricerca e della attività professionale nella fisica e la sua responsabilità nel proteggere la salute pubblica e l'ambiente;	Essere in grado di sviluppare un personale senso di responsabilità attraverso la libera scelta di corsi facoltativi/opzionali.	essere in grado di presentare in lingua inglese la propria ricerca o i risultati di una ricerca bibliografica ad un pubblico sia di specialisti che di profani.	essere in grado di fare ricerche e utilizzare la letteratura fisica e tecnica collegata in lingua Inglese, come pure altre fonti di informazioni rilevanti per lo sviluppo della ricerca e di progetti tecnici	rimanere informato sui nuovi sviluppi e metodi	essere in grado di affrontare nuovi campi attraverso lo studio autonomo.
	X	X	X	X	X
		X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
X		X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X