



**Programma Operativo Fondo Sociale Europeo - Regione Liguria 2014-2020
ASSE 3 "Istruzione e formazione"**

**BANDO-SCHEDA INFORMATIVA
Corso di dottorato in Fisica***

*(La titolazione del corso è cambiata rispetto a quella che risulta nel DDG Regione Liguria di approvazione degli esiti della valutazione e graduatoria dei dottorati di ricerca; l'attuale denominazione del corso è: **"Corso di dottorato in Fisica e nanoscienze"**. Tale variazione non influisce in alcun modo sui contenuti dei progetti che sono stati oggetto di valutazione)

INFORMAZIONI GENERALI

**ATTESTATO CHE IL CORSO
RILASCIATA**

A conclusione del corso di dottorato, a seguito della discussione pubblica di una tesi di ricerca che contribuisca all'avanzamento delle conoscenze o delle metodologie nel campo di indagine prescelto, viene rilasciato il titolo di dottore di ricerca, abbreviato con le diciture: "Dott.Ric." ovvero "Ph.D." in "Fisica e nanoscienze".
La commissione, con voto unanime, ha facoltà di attribuire la lode in presenza di risultati di particolare rilievo scientifico.

DESTINATARI

Il corso, senza limitazioni di età e cittadinanza, è rivolto a n. 3 laureati in possesso di laurea conseguita secondo l'ordinamento previgente alla riforma dell'autonomia didattica universitaria o di laurea specialistica/magistrale ovvero di titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

N.B. Nel caso di titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, qualora il titolo non sia già stato riconosciuto equipollente, l'interessato deve chiederne l'equipollenza ai soli fini del concorso, allegando alla domanda i seguenti documenti:

- titolo di studio tradotto e legalizzato dalla competente rappresentanza diplomatica o consolare italiana del paese in cui è stato conseguito il titolo;
- "dichiarazione di valore" del titolo di studio resa dalla stessa rappresentanza.

Il provvedimento di equipollenza sarà adottato ai soli fini dell'ammissione al concorso e di iscrizione al corso.

Nel caso in cui la competente rappresentanza diplomatica o consolare italiana non abbia provveduto a rilasciare tale documentazione in tempo utile per la presentazione della domanda di ammissione, è necessario allegare alla domanda tutta la documentazione disponibile.

L'eventuale provvedimento di equipollenza sarà adottato sotto condizione che la traduzione legalizzata e la "dichiarazione di valore" siano presentate entro il termine previsto per l'iscrizione ai corsi da parte dei candidati ammessi.

Sono ammessi con riserva coloro che conseguano la laurea successivamente alla scadenza del bando, purché ne siano in possesso entro il termine perentorio del 31 ottobre 2018.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA**

PARI OPPORTUNITÀ	L'accesso ai corsi avviene nel rispetto dei principi fissati dal D.Lgs. n.198/2006 (11 aprile 2006).
MODALITÀ DI ISCRIZIONE	<p>Ai fini della partecipazione i candidati devono presentare domanda di ammissione al "Bando per l'attribuzione di borse triennali di dottorato concesse nell'ambito del programma operativo Regione Liguria - Fondo Sociale europeo 2014-2020".</p> <p>Le domande devono essere presentate, entro le ore 12.00 (ora italiana) del 10 luglio 2018, esclusivamente attraverso la procedura on-line disponibile all'indirizzo http://servizionline.unige.it/studenti/post-laurea/dottorato.</p> <p>La data di presentazione è certificata dal sistema informatico che, allo scadere del termine utile per la presentazione, non permetterà più l'accesso e l'invio della domanda. Non saranno accettate domande pervenute tramite modalità differenti da quelle sopra esposte.</p> <p>Ai sensi del Decreto rettorale di indizione del Bando, alla domanda di partecipazione al Concorso per l'ammissione ai corsi di dottorato devono essere allegati, mediante la procedura on-line:</p> <ol style="list-style-type: none"> documento di identità in corso di validità e fronte/retro in caso di carta d'identità o patente di guida; curriculum scientifico-professionale del candidato; un progetto di ricerca concernente i temi di ricerca del dottorato, dal quale evincere l'attitudine dei candidati alla ricerca scientifica in termini di originalità, fattibilità, chiarezza nella definizione di obiettivi, metodi e risultati attesi; un documento contenente il titolo della tesi e una sintetica descrizione di quest'ultima nonché un'elencazione degli esami sostenuti, della loro votazione e, se possibile, una breve descrizione dei relativi programmi; eventuali ulteriori titoli inerenti le tematiche di ricerca trattate dal corso. <p>NB: Il progetto di ricerca, come meglio specificato nella successiva Sezione "Modalità della selezione" costituisce la prova scritta, che sarà oggetto di valutazione, unitamente ai titoli e al curriculum scientifico-professionale dei candidati.</p> <p>Lettere di referenza: I candidati dovranno scegliere non meno di uno e non più di tre referenti a supporto della candidatura. I referenti dovranno essere docenti universitari o esperti della materia. Le lettere di referenza dovranno essere inviate direttamente dai referenti, entro il termine di scadenza del bando, al Coordinatore del corso di dottorato all'indirizzo email indicato nella presente Scheda informativa (sezione "Durata e struttura del corso"). Nella domanda di ammissione i candidati dovranno indicare nominativo, qualifica e sede di servizio dei referenti da essi scelti.</p> <p>Ai fini della partecipazione al Bando i candidati dovranno inoltre dichiarare, sotto la propria responsabilità, pena l'esclusione dal concorso:</p> <ul style="list-style-type: none"> la dichiarazione di aver preso visione e di accettare quanto indicato nella presente Scheda informativa e di impegnarsi ad accettare, in caso di esito positivo della selezione, le regole previste dal finanziamento della Regione Liguria nell'ambito del Programma Operativo Regione Liguria Fondo Sociale Europeo (FSE) 2014-2020. <p>Il sistema informatico rilascia la ricevuta di avvenuta presentazione della domanda, che il candidato deve stampare e presentare, debitamente sottoscritta, al momento dell'eventuale ammissione al corso.</p> <p>L'Amministrazione si riserva di effettuare i controlli e gli accertamenti previsti dalle disposizioni in vigore. I candidati che renderanno dichiarazioni mendaci</p>

	<p>decadranno automaticamente dall'iscrizione e dall'eventuale godimento della borsa di studio con effetto retroattivo, fatta comunque salva l'applicazione delle ulteriori sanzioni amministrative e/o penali previste dalle norme vigenti.</p> <p>L'Amministrazione universitaria non assume alcuna responsabilità per il caso di smarrimento di comunicazioni, dipendente da inesatte indicazioni della residenza e del recapito da parte dell'aspirante, o da mancata oppure tardiva comunicazione del cambiamento degli stessi, né per eventuali disguidi postali o telegrafici non imputabili a colpa dell'Amministrazione medesima.</p> <p>L'Università si riserva di adottare, anche successivamente all'espletamento del concorso, provvedimenti di esclusione dei candidati che non siano in possesso dei requisiti previsti o che non abbiano ottemperato alle previsioni di bando.</p>
MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL PROGETTO FORMATIVO	
DURATA E STRUTTURA DEL CORSO	<p>Il corso inizia formalmente dal 1° novembre 2018 e ha durata triennale. Al termine di ogni anno, il dottorando presenta al collegio dei docenti una dettagliata relazione scritta sull'attività svolta. Il collegio può richiedere che la relazione sia discussa, secondo le modalità da esso stabilite.</p> <p>Coordinatore del corso: Prof. Alessandro Petrolini; Indirizzo email: alessandro.petrolini@ge.infn.it Dipartimento sede del corso: Dipartimento di Fisica (DIFI)</p>
ARTICOLAZIONE E FREQUENZA	<p>Sono attivati i seguenti 3 Progetti/borsa:</p> <p>Curriculum FISICA (CODICE 7294):</p> <p><u>Progetto/borsa 1: Tracciamento dei cetacei marini utilizzando il sistema di posizionamento acustico dei rivelatori subacquei per neutrini cosmici.</u></p> <p><i>Mesi all'estero: 12</i></p> <p><i>In collaborazione con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - EDGELAB Spa - SITEP_TECNOMAR LIGURIA - CPPM-Marsiglia (FR) - Distretto Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM) - Polo Energia Ambiente e Sviluppo Sostenibile (EASS) <p><i>Dettaglio Progetto/borsa:</i></p> <p>La tesi di dottorato proposta si occuperà dello sviluppo di tecnologie marine per la rivelazione di segnali sonori utili per lo studio dei cetacei, dei sistemi per la riduzione dei rischi di una loro collisione con le navi e dell'inquinamento acustico antropico.</p> <p>La prima parte del progetto si svolgerà in sinergia con le aziende locali partner del progetto e richiederà lo sviluppo di tecnologie e software dedicate alla rivelazione di onde sonore in ambiente marino. Quest'attività sarà utile al destinatario per familiarizzare con le esigenze e le richieste delle aziende liguri del settore e per aumentarne le capacità di team-work in un ambiente industriale.</p> <p>La seconda parte dell'attività verrà svolta in collaborazione con il Centre de Physique des particules di Marsiglia (CPPM) e con i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN (INFN-LNS). I due enti di ricerca gestiscono i rivelatori sottomarini per neutrini di alta energia per il cui posizionamento utilizzano un sistema di sorgenti e di rivelatori di onde sonore che possono essere utilizzati per testare le tecnologie e gli strumenti di analisi sviluppati dal dottorando in collaborazione con i ricercatori del Dipartimento di Fisica di Genova e le aziende liguri partner.</p> <p>Questa attività di ricerca consentirà di sviluppare notevoli competenze interdisciplinari, ad esempio nel campo della Fisica della propagazione delle onde sonore in mare, della Biologia Marina, dello sviluppo di rivelatori e di sistemi di acquisizione/trasmissione dati.</p> <p>Il progetto verrà svolto in collaborazione e sotto la supervisione del CPPM di Marsiglia. Il centro di ricerca dispone di un rivelatore sottomarino che, tra</p>

l'altro, misura le onde sonore e che può essere utilizzato per testare le tecnologie e gli strumenti di analisi sviluppati dal. Parte dell'attività dovrà essere svolta a Marsiglia (Dottorato in Co-tutela).

Il progetto avrà non solo un ambito più prettamente accademico nell'ambito della Fisica e della Biologia Marina ma anche nell'ambito più prettamente industriale essendo svolto in stretta collaborazione con le aziende liguri (sviluppo di strumenti e software adatti per la rivelazione di segnali sonori in acqua).

Il candidato deve avere buone conoscenze della Fisica elementare ed attitudine all'utilizzo di linguaggi di programmazione. Una buona attitudine per attività sperimentali in laboratorio sarà considerata molto positivamente.

Progetto/borsa 2: Effetti ambientali e sanitari delle nanoparticelle e del bio-aerosol disperso in atmosfera.

Mesi all'estero: 3

In collaborazione con:

- C.P.G. LAB
- PM_TEN
- SIGE
- TICASS
- Distretto Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM)
- Polo Energia Ambiente e Sviluppo Sostenibile (EASS)

Dettaglio Progetto/borsa:

Il progetto di ricerca industriale affronta il tema del particolato atmosferico di dimensione $< 0,1$ micron e del bioaerosol, in particolare quello batterico, del suo impatto su qualità dell'aria, salute e clima. A fronte del crescente sviluppo di nano-tecnologie e quindi del potenziale rischio sanitario ed ambientale, la conoscenza della concentrazione di nanoparticelle e di bioaerosol in ambiente, dei loro effetti e delle tecniche per garantire un monitoraggio affidabile ed economicamente sostenibile sono ancora rudimentali.

Gli studi su nanopolveri e bioaerosol saranno condotti nelle condizioni controllate ma realistiche della camera di simulazione atmosferica installata a UNIGE-DIFI (ChAMBRe) in collaborazione con INFN. Questa struttura consiste in un contenitore in acciaio, di forma cilindrica e volume di circa 2,3 m³, al cui interno possono essere prodotte e mantenute per tempi variabili da alcune ore ad alcuni giorni, particolari composizioni della "atmosfera", sia in termini di composti gassosi che di concentrazione e composizione di particolato. La camera di simulazione è equipaggiata con numerose porte per collegare strumenti di misura e prelievo di diverso tipo tra cui i sensori dei parametri meteorologici. Si potranno quindi iniettare in ChAMBRe sia aerosol di nanopolveri artificiali sia campioni raccolti in sito e misurare l'eventuale variazione dei parametri meteorologici (temperatura, umidità relativa, etc.) e di qualità dell'aria (i.e. concentrazioni di NO_x e/o O₃). Per quanto riguarda la componente bio-aerosol ci si concentrerà sul comportamento dei batteri nell'atmosfera, con l'analisi della possibile correlazione tra parametri meteorologici, qualità dell'aria e la loro capacità di sopravvivere e crescere nell'ambiente atmosferico.

Obiettivi:

Misurare, tramite prove condotte all'interno della camera di simulazione atmosferica ChAMBRe, le modalità di interazione delle nanoparticelle sia con lo spettro di radiazione elettromagnetica tipico del Sole sia con i costituenti dell'atmosfera ed altre specie inquinanti quali NO_x ed O₃. Studiare la vitalità di ceppi batterici gram-positivi e gram-negativi in presenza di diverse concentrazioni e mix di: SO_x, CO, NO_x, O₃, temperatura, U.R., spettro e potenza luminosa.

Attività previste:

- Esecuzione di prove in camera di simulazione per misurare la variazione dei parametri meteo-climatici in funzione della concentrazione e tipologia di nanopolveri introdotte nella camera stessa.
- Misura della reattività ed interazione di nanopolveri di diversa specie con altre specie inquinanti, in particolare NO_x ed O₃.

	<ul style="list-style-type: none"> • Misura dell'influenza delle nanopolveri sulle concentrazioni di bio-aerosol, in particolare batteri, presente in atmosfera. • Misura dell'influenza dei diversi parametri/inquinanti atmosferici sulla vitalità di ceppi batterici selezionati. <p><u>Progetto/borsa 3: Sviluppo di un magnete superconduttore ad alta Tc per applicazioni in ambito energetico.</u></p> <p><i>Mesi all'estero: 6</i></p> <p><i>In collaborazione con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - CERN - CNR-SPIN - ASG Superconductors - INFN - Distretto Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM) - Polo Energia Ambiente e Sviluppo Sostenibile (EASS) <p><i>Dettaglio Progetto/borsa:</i></p> <p>Il progetto consiste nello studio e sviluppo di un magnete superconduttore che trovi impiego in ambito energetico (SMES o generatori eolici). Gli aspetti fondamentali che caratterizzano questo progetto sono l'utilizzo di materiali superconduttori innovativi e lo sviluppo di un dipolo magnetico con un lay-out innovativo.</p> <p><i>Descrizione degli obiettivi:</i></p> <p>Il materiale superconduttore su cui si focalizzerà il progetto sarà il Bi-2212, un superconduttore ad alta temperatura critica (HTS) caratterizzato da alte densità di corrente critica in presenza di campi magnetici intensi, fino a 45 T, alla temperatura dell'elio liquido (4.2 K). Può essere ottenuto come filo tondo con grosso vantaggio tecnologico nei confronti degli altri superconduttori HTS come YBCO e Bi-2223.</p> <p>Il magnete che si propone di studiare è denominato solenoide a doppia elica. Si tratta di un solenoide composto da un numero di strati pari, ognuno dei quali avvolto con un angolo opposto e sostanzialmente diverso da zero rispetto all'asse: il campo solenoidale risultante è nullo, ma si produce un campo di dipolo. Questa struttura magnetica è di interesse in vari campi e può essere considerata il mattone da utilizzare nello sviluppo di futuri magneti superconduttori.</p> <p><i>Attività previste:</i></p> <p>Le attività si articolano in due fasi: la prima di sviluppo del filo in Bi-2212 da svolgersi nei laboratori SPIN e la realizzazione di un cavo Rutherford da svolgersi presso il CERN. La seconda fase è incentrata sul progetto magnetico da effettuare presso i laboratori INFN con una successiva fase di prototipazione presso ASG.</p> <p><i>Fase I:</i> I fili a base di Bi-2212 sono realizzati tramite un processo denominato Powder-In-Tube in cui la polvere superconduttiva è pressata all'interno di una guaina e poi deformata meccanicamente. Un aspetto critico è la densificazione della fase superconduttore. Si utilizzerà un approccio innovativo tramite laminazione a gole e verranno ottimizzati i parametri di deformazione meccanica e i trattamenti termici. Le proprietà di trasporto dei fili verranno caratterizzate al DIFI.</p> <p>I fili fabbricati da SPIN saranno inviati al CERN per la misura delle proprietà di trasporto ad alto campo magnetico e per lo sviluppo di cavi di tipo "Rutherford", i più indicati per i progetti di magneti.</p> <p><i>Fase II:</i> Le attività previste sono le seguenti 1) progetto magnetico; 2) progetto meccanico; 3) protezione; 4) progetto costruttivo. Le attività ai punti 1,2,3 verranno svolte nei laboratori INFN avvalendosi di codici di calcolo ad elementi finiti (COMSOL, Opera, ANSYS) per le analisi magnetiche, meccaniche e termiche. E' prevista una presenza al CERN, che sta sviluppando magneti di questo tipo. Le attività al punto 4 si svolgeranno prevalentemente negli stabilimenti di ASG.</p>
<p>IMPORTO BORSA DI DOTTORATO</p>	<p>Importo annuale della borsa, al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente, pari a € 16.500,00.</p> <p>L'importo della borsa di dottorato è maggiorato del 50%, per un periodo</p>

	<p>complessivamente non superiore a 18 mesi, per svolgere attività di ricerca all'estero autorizzata dal collegio dei docenti. È previsto un budget per l'attività di ricerca in Italia e all'estero di importo non inferiore al 10% della borsa, a decorrere dal primo anno.</p>
REQUISITI DI ACCESSO ALLA SELEZIONE	
AMMISSIONE AL CORSO	È subordinata al superamento delle prove di selezione ed è condizionata all'esito positivo delle visite mediche, ove previste, svolte presso strutture sanitarie e volte ad accertare l'idoneità alla mansione specifica ai sensi D. Lgs. N. 81/08.
TITOLO DI STUDIO RICHIESTO	Laurea conseguita secondo l'ordinamento previgente alla riforma dell'autonomia didattica universitaria ovvero laurea specialistica/magistrale ovvero di titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA SELEZIONE (La selezione è svolta a cura del soggetto attuatore del corso)	
COMMISSIONE DI SELEZIONE	La commissione è composta di almeno tre docenti universitari; può essere integrata da non più di due esperti, anche stranieri, provenienti da enti e strutture pubbliche o private di ricerca.
SEDE DELLE PROVE	Università degli studi di Genova, Dipartimento di Fisica (DIFI), via Dodecaneso 33, Genova
TIPOLOGIA DELLE PROVE	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione dei titoli e del curriculum scientifico-professionale • Prova scritta (progetto di ricerca). • Colloquio che comprende l'illustrazione delle attività di ricerca d'interesse per il candidato, anche sulla base delle attività pregresse dichiarate nel curriculum scientifico-professionale. <p>Le prove sono finalizzate ad accertare principalmente l'attitudine dei candidati alla ricerca scientifica.</p>
MODALITÀ DI CONVOCAZIONE DEI CANDIDATI E DI COMUNICAZIONE DEGLI ESITI DELLE PROVE	<p>Il calendario delle prove d'esame è il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valutazione dei titoli, del curriculum e della prova scritta (progetto di ricerca): 23 luglio 2018, ore 9:30 • Colloquio: 23 luglio 2018, ore 14:30, Dipartimento di Fisica (DIFI), aula S824 <p>I candidati possono avvalersi della modalità in videoconferenza; ai fini dell'identificazione, il candidato dovrà esibire il documento originale di cui ha depositato copia conforme al momento della domanda.</p> <p>La graduatoria degli ammessi al colloquio sarà affissa presso il Dipartimento di Fisica (DIFI).</p> <p>Le graduatorie definitive saranno rese pubbliche entro il giorno 10 agosto 2018 esclusivamente nei seguenti modi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • affissione all'albo dei Dipartimenti/struttura di ricerca di afferenza; • affissione all'albo di Ateneo; • pubblicazione sul sito internet • https://unige.it/usg/it/dottorati-di-ricerca. <p>Non saranno inviate comunicazioni a domicilio.</p>
PROVA SCRITTA	Progetto di ricerca allegato alla domanda online di partecipazione, concernente le tematiche evidenziate nel curriculum del corso (vedi sezione "Modalità di svolgimento del progetto formativo"), che unitamente alla valutazione dei titoli e del curriculum scientifico-professionale dei candidati, consentirà di evincere l'attitudine dei candidati alla ricerca scientifica in termini di originalità, fattibilità, chiarezza nella definizione di obiettivi, metodi e risultati attesi.

COLLOQUIO	<p>Il colloquio consiste nella discussione della prova scritta (progetto di ricerca) e nell'illustrazione delle attività di ricerca d'interesse per il candidato, anche sulla base delle attività pregresse dichiarate nel curriculum scientifico-professionale.</p> <p>Durante il colloquio, i candidati dovranno dimostrare la conoscenza della lingua inglese.</p> <p>I candidati non italiani dovranno inoltre dimostrare la conoscenza della lingua italiana.</p>
VALORI PERCENTUALI ATTRIBUITI ALLE PROVE	<p>A ciascun candidato potranno essere assegnati al max 150 punti, dei quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei titoli e del curriculum scientifico-professionale: punteggio max 30 punti, punteggio minimo 20 punti. - Prova scritta (progetto di ricerca allegato alla domanda): punteggio max 60 punti, punteggio minimo 40 punti. - Prova orale: punteggio max 60 punti, punteggio minimo 40 punti. - La graduatoria finale verrà stilata sulla base della somma dei punteggi riportati nelle prove e nella valutazione dei titoli e del curriculum scientifico-professionale. <p>I partecipanti saranno selezionati nel rispetto del principio delle pari opportunità.</p>
ULTERIORI CRITERI DI AMMISSIONE AL CORSO	<p>Nel caso di candidati pari merito le borse verranno assegnate secondo la valutazione della situazione economica, ai sensi del D.P.C.M. 9 aprile 2001.</p>
<p>PROGETTO COFINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA Programma Operativo ASSE 3 "Istruzione e formazione" - Regione Liguria FSE 2014 - 2020</p>	

