

Specifiche per la pubblicazione del bando di concorso XXXVII ciclo

SCIENZE DELLA TERRA

Tipologia di procedura selezionata: PROCEDURA UNICA

Descrizione del dottorato

descrizione:

Il Corso di Dottorato in Scienze della Terra (SdT) costituisce il terzo livello di formazione universitaria su tematiche di ricerca avanzata inerenti il sistema terra solida-idrosfera-atmosfera. L'obiettivo principale del Corso di Dottorato è formare esperti di alta qualificazione scientifica. Le attività di ricerca che verranno sviluppate durante il corso verteranno su tematiche di punta nell'ambito delle Scienze della Terra, che potranno essere sviluppate sia in ambito nazionale che internazionale. Lo studente di dottorato in Scienze della Terra acquisirà conoscenze specifiche e svilupperà un progetto di ricerca avanzato sulle maggiori tematiche dibattute a livello internazionale in uno dei seguenti ambiti: Geodinamica, Vulcanologia, Ambiente, Territorio, Energia, Risorse, Rischi, Clima. Il Corso di Dottorato in SdT è organizzato nei seguenti due curricula: (1) Geodinamica, Vulcanologia. Lo studente afferente a questo curriculum svilupperà un progetto di ricerca avanzato inerente alle maggiori tematiche dibattute a livello internazionale di Geologia Strutturale, Tettonica, Geofisica, Geodinamica e Vulcanologia. Lo studente approfondirà conoscenze specifiche riguardanti la deformazione e reologia della crosta e litosfera continentale, tettonica regionale, vulcanismo, modellazione di processi tettonici, vulcanici e geodinamici, meccanismi eruttivi, reologia e proprietà fisiche dei magmi. (2) Risorse, Ambiente e Territorio. Lo studente afferente a questo curriculum svilupperà un progetto di ricerca avanzato inerente alle maggiori tematiche dibattute a livello internazionale di Ambiente, Territorio, Energia, Risorse, Rischi, Clima. Lo studente approfondirà conoscenze specifiche riguardanti ricostruzioni paleoclimatiche e paleoambientali, risorse energetiche, (idrocarburi, geotermia), risorse idriche e dissesto idrogeologico, pianificazione e salvaguardia del territorio, geochimica e geochimica ambientale. Il collegio dei docenti è composto da esperti riconosciuti internazionalmente delle discipline menzionate. Nel corso del Dottorato gli studenti lavoreranno nell'ambito della ricerca sia di base sia applicata. Le tesi di dottorato verranno svolte in laboratori altamente qualificati e/o sul terreno in aree del mondo di specifico interesse. Gli studenti di dottorato lavoreranno in un ambiente altamente stimolante caratterizzato da una collaborazione di gruppi di ricerca afferenti a diverse discipline al fine di realizzare una solida base scientifica e professionale per le loro future carriere nei campi della ricerca delle Scienze della Terra. Il percorso formativo del Corso SdT è rivolto a formare professionalità con potenziale sviluppo occupazionale presso società pubbliche e private, nazionali e internazionali e università e centri di ricerca, pubblici e privati, che sviluppano didattica e ricerca avanzata su tematiche inerenti le discipline delle Scienze della Terra.

titolo (ing.):

Earth Sciences

descrizione (ing.):

The PhD program in "Earth Sciences" (SdT) is the third level of university education on topics focused on the cutting-edge research in solid earth-hydrosphere-atmosphere. The main aim of the program is to train experts of high scientific qualification. The research activities that will be developed encompass fundamental Earth sciences disciplines at both national and international levels. The PhD student will acquire specific knowledge and professional skills and will develop a research project on advanced topics, debated in the international community, in Geodynamics, Volcanology, Environment, Climate, Resources, Energy and Geological Risks. The program in "Earth Sciences" is organized in two main

curricula: (1) Geodynamics and Volcanology (2) Resources and Environment. (1) Geodynamics and Volcanology. The student will develop a research project focused on the main topics debated at international levels related to Structural Geology, Tectonics, Geophysics and Volcanology. The student will acquire specific knowledge on the deformation and rheology of the crust and continental lithosphere, regional tectonics, modelling of tectonic, volcanic and geodynamic processes, eruptive dynamics and rheology and physical properties of magma. (2) Resources and Environment. The student will develop a research project focused on the main topics debated at international levels related to Resources, Energy, Environment, Climate and Geological Risks. The student will acquire specific knowledge on the paleo-environment and paleo-climatic reconstructions, energy (hydrocarbons and geothermal energy), hydric resources and hydrogeological risk, territory management, geochemistry and environmental geochemistry and modelling of geological processes. The board of supervisors consists of worldwide recognized experts specialized in the cited disciplines. Within the Ph.D. Course, students will benefit from top-level basic and applied research. Doctoral theses will be carried out in laboratories characterized by multidisciplinary research approach, and/or field work in selected regions around the world. Ph.D. students will work in a stimulating environment characterized by a strong integration and cooperation among different Earth science disciplines, building up a strong background for their future career in Earth science research fields. The Ph.D. program aims at creating professional figures in public institutions and private companies, national and international and in universities and research centers devoted to research and education in Earth science.

Procedure attivate

PROCEDURA STANDARD	SI (OBBLIGATORIA)
PROCEDURA RISERVATA PER STRANIERI	NO
PROCEDURA RISERVATA PER BORSISTI ESTERI	NO

Procedura standard

Specifiche economiche

Specifiche economiche complessive per il corso contenute nella richiesta di accreditamento

Borse Ateneo	Borse Dipartimento	Borse Esterne	Posti senza borsa
4	1	0	1

Tematiche definite per il dottorato

- Tettonica attiva e segmentazione di faglie sismogenetiche in contesti tettonici del territorio italiano

Il territorio italiano è sede di elevata sismicità, con terremoti sia storici che strumentali fra i principali, in termini di Magnitudo, dell'intero continente europeo. Le ricerche sulla tettonica attiva e sismotettonica condotti nei passati decenni, nonché la distribuzione della sismicità maggiore hanno permesso di distinguere le aree del territorio nazionale più attive sismicamente, nelle quali gli eventi sismici maggiori sono attesi. Tuttavia, gli studi condotti fino ad oggi, nonché le sequenze sismiche avvenute negli ultimi decenni, hanno messo in luce delle significative complessità che riguardano le faglie sismogenetiche, soprattutto per quel che riguarda la segmentazione dei sistemi di faglia attivi e la relazione fra le faglie attive in superficie e le sorgenti sismogenetiche. Entrambi questi elementi rappresentano dei punti chiave nella caratterizzazione sismotettonica di un territorio, con particolare riferimento alla stima della massima Magnitudo attesa. Il presente progetto ha lo scopo di migliorare il quadro delle conoscenze sulla sismotettonica di settori del territorio nazionale, con riferimento ai regimi tettonici in atto, distensivo e compressivo. In particolare, il progetto, attraverso

l'applicazione di un approccio multi-metodologico e multi-disciplinare (integrando dati geologici e geomorfologici di superficie, geofisici, geodetici e modellazioni numeriche), dovrà porre le basi per una migliore comprensione a) della relazione fra faglie (distensive e compressive) e relative potenziali sorgenti sismogenetiche, b) della segmentazione delle strutture tettoniche, ponendo l'attenzione sulla caratterizzazione di possibili barriere fra segmenti di faglia attivi adiacenti.

- Active tectonics and segmentation of seismogenic faults in different tectonic regimes in Italy

Italy has been struck by some of the largest seismic events (historical and instrumental) of continental Europe. Active tectonic and seismotectonic studies carried out over the past decades, coupled with the distribution of major seismicity allowed to distinguish the most seismically active regions of the Italy, in which large magnitude seismic events are expected. Nonetheless, the current geologic knowledge and the recent seismic sequences highlighted significant complexities and uncertainties on active faults, in particular on fault segmentation and on the relation between active surface faults and the seismogenic sources. Both these issues are key points for a comprehensive understanding of the seismotectonic characteristics, especially in terms of maximum magnitude of earthquakes expected in a given region. The project aims at improving the seismotectonic knowledge of key sectors, nestled in the different active tectonic regimes (both extensional and compressive) affecting the Italian territory. Through a multimethodological approach (integrating geologic, geomorphologic, geophysical and geodetic data, and numerical modelling) the project will lay the grounds for a better understanding of a) the relationship between faults and major seismogenic sources and b) segmentation of active tectonic structures, paying particular attention to the origin and nature of "barriers" interposed between adjacent active fault segments.

- Interazione magma-carbonato in condizioni dinamiche: indagine sperimentale sulla cinetica di cristallizzazione, partizione degli elementi e reologia multifase

La presente proposta riguarda lo studio sperimentale del processo di cristallizzazione e l'evoluzione composizionale di magmi che hanno subito gradi variabili di assimilazione carbonatica. È stato dimostrato che l'assimilazione di materiale carbonatico da parte dei magmi è un importante processo crostale che controlla le caratteristiche geochimiche dei sistemi magmatici e influenza profondamente la viscosità del magma, la diffusività degli elementi chimici e la differenziazione del fuso in risposta alla cristallizzazione. Il basso grado di polimerizzazione dei magmi ricchi in CaO si riflette in una elevata fluidità. A causa della loro bassa viscosità, la cristallizzazione sin-eruttiva ed il conseguente impatto sulle proprietà reologiche della miscela magmatica rappresentano dei fattori fondamentali nel modulare l'esplosività delle eruzioni. Per questo motivo, lo studio dell'evoluzione temporale della cristallizzazione è cruciale per vincolare le dinamiche di condotto e lo stile eruttivo risultante. Fino ad oggi, la totalità degli studi sperimentali sul processo di cristallizzazione (es. relazioni di fase, distribuzione delle taglie e delle forme cristalline, coefficienti di ripartizione degli elementi tra minerali e fuso) su fusi ricchi in CaO sono stati effettuati in condizioni statiche (i.e. in assenza di flusso). Questo aspetto è in chiaro contrasto con la natura fluida dei magmi generati dall'assimilazione di materiale carbonatico. Studi sperimentali recenti sui sistemi basaltici hanno mostrato che la presenza di flusso favorisce la nucleazione e la crescita cristallina attraverso l'avvezione di elementi sulla superficie delle fasi cristalline. Lo studio sistematico della cinetica di cristallizzazione in funzione di gradi variabili di interazione magma-carbonato rappresenta proprio il tema del presente progetto. Verranno realizzati una serie di esperimenti per investigare contemporaneamente l'effetto di differenti condizioni di flusso (i.e. strain rate) e di grado di sottoraffreddamento sulla tessitura e composizione chimica dei cristalli. I principali risultati attesi includono: 1) la definizione di parametri cinetici in funzione del regime deformativo (tempi di incubazione, velocità di nucleazione e crescita); 2) la calibrazione di modelli di ripartizione degli elementi in traccia tenendo conto della maggiore mobilità degli elementi in condizioni di flusso; 3) la modellazione degli effetti dell'evoluzione reologica sin-eruttiva sulla dinamica di risalita del magma e sullo stile eruttivo risultante.

- Magma-carbonate interaction under dynamic conditions: experimental insights on crystallization kinetics, element partitioning and multiphase rheology.

The main objective of this proposal is to experimentally investigate the crystallization behavior and compositional evolution of magmas experiencing variable degrees of carbonate assimilation. It has been demonstrated that the assimilation of carbonate by magmas is an important crustal process controlling the geochemical signature of magmatic systems and deeply affects magma viscosity, element diffusivity, and melt differentiation in response to crystallization. The low degree of polymerization of CaO-rich magmas produces highly fluid melts. Due to their low viscosity, syn-eruptive crystallization and its impact on the rheological properties of the magmatic mixture represent key factors in the modulation of the explosivity of the eruptions. For this reason, understanding the temporal evolution of the crystallization is pivotal to constrain conduit dynamics and the resulting eruptive style. To date, all the experimental crystallization studies (e.g. phase relation, crystal shape and size distribution, mineral-melt element partitioning) on CaO-rich melts have been conducted on static systems (i.e., no flow conditions). This aspect clearly conflicts with the fluid nature of magmas generated by the assimilation of carbonate material. Recent experimental studies on basaltic systems have demonstrated that flow conditions can strongly promote crystal nucleation and growth by the physical advection of feeding elements on the crystal surface. The systematic study of crystal nucleation and growth as a function of variable degrees of magma-carbonate interaction is precisely the aim of this proposal. A suite of experiments will be designed to investigate the contemporary effect of different flow (i.e. strain rate) and undercooling conditions on the magma texture and crystal chemistry. Main expected results include: 1) definition of flow-rate-dependent kinetic parameters (incubation time, nucleation and growth rate); 2) calibration of new trace element partitioning modeling taking into account flow-related element mobility; 3) modeling the effects of syn-eruptive rheological evolution on magma ascent dynamics and resulting eruption style.

- Evoluzione a lungo termine delle faglie sismogeniche in Appennino Centrale

La caratterizzazione della storia deformativa a lungo termine della crosta superiore (fragile) può aiutare a meglio comprendere la risposta alla deformazione in aree sismicamente attive e raffinare i modelli di pericolosità sismica a scala regionale. A questo proposito, lo studio della struttura idrodinamica fossile lungo le porzioni esumate (damage zone e fault core) di faglie sismicamente attive, può essere usata per proporre un modello di faglia sismogenica nello spazio e nel tempo. Il quadro sismotettonico dell'Appennino Centrale fornisce un laboratorio naturale dove studiare le interazioni e le retroazioni tra deformazioni a lungo e breve termine in contesti di estensione crostale attiva. Il progetto si prefigge di integrare metodi di analisi di terreno e tecniche avanzate di laboratorio per lo studio delle zone di faglia esumate e attive allo scopo di migliorare la conoscenza su come le zone di faglia si enucleano, si propagano e si localizzano nella crosta fragile in tettonica estensionale. Il progetto è concepito per uno studente interessato alle tematiche della geologia strutturale, della geologia stratigrafica e della geochimica. Argomenti di ricerca specifici riguarderanno l'interazione-fluido roccia nella crosta fragile, la stratigrafia del Quaternario, la geochimica dei fluidi, la datazione radiometrica, la tettonica regionale e la tettonica attiva. Verrà fornita una formazione continua su metodi e tecniche per lo studio delle zone di faglia esumate e attive, offrendo la possibilità di acquisire capacità di ricerca transdisciplinare nella ricostruzione della deformazione della crosta fragile nello spazio e nel tempo.

- Long-term evolution of seismogenic faults in extensional settings, Central Apennines, Italy.

A careful assessment of the long-term deformation response of the seismogenic upper crust is necessary for a better assessment of the dynamical control on crustal deformation and the seismic hazard models. On this regard, a growing body of evidence has documented that the deformation history along the trace of major seismically active faults may be elucidated by characterizing the hydrodynamic structure of the exhumed, fault-related damage and core zones (fault hydrodynamics), where structures relative to the (fossil) inter- and coseismic cycles can be recognized and used to propose a model of seismogenic faulting in space and time. The seismic fault pattern of the central Apennines of Italy provides a natural laboratory where studying the interactions and feedbacks between long- and short-term deformation in extensional settings. The project is aimed to integrate field and laboratory methods with up-to-date techniques for the study of exhumed and active fault zones to improve knowledge on how fault zones nucleate, propagate and localize in the extending brittle crust. The project would suit a student with a strong background in geology and interest in structural geology, stratigraphy, geochemistry and field work. Specific research topics will deal with the fluid-mediated deformation in the brittle crust, Quaternary stratigraphy, fluid geochemistry, radiometric dating, regional tectonics and active tectonics. A continuous training on methods and techniques for the study of exhumed and active fault zones will be provided, offering the possibility to acquire trans-disciplinary research skills in the reconstruction of the fault activity in space and time. A personalised training program will be set up at Roma Tre and in various national (IGAG-CNR, INGV) and international research institutions.

- Evoluzione del sistema adriatico a doppia subduzione: confronto tra la catena appenninica centromeridionale e la catena dinarico-albanide.

I processi di subduzione a vergenza opposta, come il sistema delle Filippine o il sistema della Placca Adriatica, presentano caratteri distintivi nei processi di migrazione del sistema arco-fossa. Recenti modelli analogici e numerici hanno evidenziato come la velocità di migrazione del sistema di subduzione a vergenza opposta tenda a diminuire con il diminuire della distanza dei due piani di subduzione. Questo rallentamento è dovuto allo sviluppo di sovra-pressioni nel mantello confinato tra i due piani di subduzione, con conseguente formazioni di flussi paralleli alla fossa. La nascita di asimmetrie nel sistema, come una variazione della densità di una delle due placche in subduzione porterebbe dunque a una variazione del sistema e ad un movimento della placca stessa. Sulla base di alcuni risultati ottenuti nel laboratorio LET dell'Università "Roma Tre", è stato altresì possibile proporre che la rottura del piano di subduzione ipotizzata per lo slab centro-appenninico possa aver provocato una variazione dello stato di deformazione lungo i due fianchi della placca adriatica, generando estensione dal lato appenninico e compressione dal lato dinarico. Il presente progetto di ricerca si prefigge come scopo la comprensione del sistema di subduzione a vergenza opposta adriatica, attraverso la ricostruzione dell'evoluzione tettonica lungo transetti strutturali nelle Dinaridi e Albanidi, confronto con evoluzione Appennino centro-meridionale e modelli analogici. In particolare, lo studio si prefigge come obiettivo di mappare episodi deformativi lungo i due lati della placca adriatica. Attraverso lo studio dei due margini, infatti, sarà possibile identificare la loro possibile interazione come risultato di un sistema a doppia subduzione a vergenza opposta. Lo studio in particolare verrà svolto principalmente nell'area dinarica, dove sono meno noti età e caratteristiche strutturali dei processi di deformazione attraverso un approccio integrato, geologico strutturale e termocronologia a bassa temperatura.

- Evolution of the double subduction system in the Adriatic: comparison between central-southern Apennine and Albanides - Dinarides belt

Double subduction systems develop when two slabs with similar direction sink down into the mantle close to each other. Double subduction system can have inward and outward opposite dipping or same dipping. In all those systems, the deformation and tectonic evolution along one the margins is directly connected with the other one. Opposite polarity double subduction systems, for example, is considered as a clear case where deformation on one side should be directly related to the one occurring on the other side. However, double subduction systems are not as frequent. The Adria system is bounded on both sides by convergent margin with opposite polarity and has been considered as one of the case of a narrow opposite polarity double subduction systems. To test this idea, it would be then relevant to directly related the well establish style and timing of deformation of the Apennines side with the one on the eastern side. The aim of this PhD project is to investigate the tectonic connection between the Central – Southern Apennines and the Dinarides - Albanides. The study will be carried out by: structural analysis along 2-3 sections along southern Dinarides-Albanides; low temperature thermochronology (Laboratory of Thermo-Chronology; ETH Zurich); stratigraphy of the syn-tectonic

units; experimental modelling on double subduction system (Laboratory of Experimental Tectonics; UniRoma3). This PhD project develops in the frame of a European project focused on the Adria plate (AdriArray), and will be performed in collaboration with ETHZ Zurich.

- Caratterizzazione fisica della crosta continentale globale a partire dai dati di attenuazione sismica

I processi dinamici della crosta continentale dipendono dal suo comportamento reologico che è regolato dalle sue condizioni fisiche (i.e. temperatura e composizione). Gli studi sismici forniscono l'informazione più dettagliata sulla struttura fisica della crosta. Le velocità delle onde sismiche non sono comunque molto sensibili alla presenza di fluidi e di fusione parziale, ed i modelli globali della crosta sono basati principalmente su studi di onde compressionali. L'attenuazione delle onde sismiche, d'altra parte, è molto più sensibile alle condizioni fisiche della crosta e fornisce informazioni anche su altre proprietà di trasporto, quali la conducibilità elettrica e la reologia della crosta. Ci si prefigge di basarsi su un approccio interdisciplinare sviluppato di recente. In particolare, scopo del progetto è la mappatura, ad una risoluzione mai ottenuta prima, della struttura di velocità (VS) e di attenuazione (QS) delle onde di taglio a scala globale (utilizzando USarray, Alparray e tutte gli altri network sismici disponibili) e la definizione delle implicazioni che riguardano i) le proprietà reologiche della crosta, ii) la profondità della transizione fragile-ductile ed iii) i meccanismi fisici che governano l'attenuazione sismica sia nella parte fragile che in quella duttile della crosta. Tali risultati potranno chiarire il ruolo (e la presenza) dei fluidi nella crosta e permetteranno di comprendere meglio i processi geodinamici che creano e modellano la crosta continentale.

- Physical characterization of global continental crust from seismic attenuation

The dynamics processes of the continental crust depend on its rheological behavior which is regulated by its physical conditions in terms of temperatures and composition. Seismic studies provide the best constraint on the crustal physical structure. Seismic velocities, however, are not very sensitive to fluids and melts and global models are mostly based compressional-wave studies. The attenuation of seismic waves, on the other hand, is much more sensitive to the physical conditions of the crust and provides information also on other transport properties, such as electrical conductivity and rheology of the crust. The project is focused on the study of the crust with an interdisciplinary approach, based on recent studies. In particular, the goal of this research is the mapping, at unprecedented resolution, of the shear velocity (VS) and attenuation (QS) crustal structure on a global scale (using USarray, Alparray and all available dense arrays of seismic broadband stations around the world). Moreover, the project aims at drawing related inferences on i) current rheological properties of the crust, ii) on the brittle-to-ductile transition (BDT) depth and iii) on the physical mechanisms governing seismic attenuation both in the brittle than in the ductile part of the crust. These results may shed light on the presence and role of fluids and melts in the crust and will help to understand geodynamic processes of crustal formation and evolution.

- Imaging e proprietà di faglie attive

Questa proposta tratta della ricostruzione e dell'imaging di faglie attive attraverso l'uso di dati sismologici acquisiti in campagne sismiche passive ad alta risoluzione con tecniche di tomografia 3D e 4D da terremoti locali e ambient noise. La tomografia sismica è un potente mezzo che permette di definire immagini dei parametri elastici delle rocce e dei volumi crostali a differenti scale, dal laboratorio a quella litosferica. Metodi standard di tomografia locale (LET) consistono in inversioni linearizzate, dove la soluzione dipende fortemente dalle scelte iniziali e da parametri soggettivi. Negli ultimi anni, la possibilità fornita dalle notevoli capacità di calcolo ora disponibili rende possibile l'utilizzo di tecniche interamente non lineari che permettono di superare i limiti intrinseci degli schemi linearizzati. La proposta di PhD si basa sulla implementazione e sviluppo di codici non lineari tomografici che saranno estesi e applicati a diverse scale di faglie in natura. Gli schemi verranno inoltre implementati per investigare le variazioni 3D e 4D (nello spazio e nel tempo) dei parametri elastici. Il PhD sarà focalizzato sull' esplorazione della struttura profonda e reologia delle faglie a scala naturale attraverso esperimenti mirati su alcune faglie attive di interesse. Le faglie in studio sono quelle attive nelle zone del Pollino – val d'Agri e lungo i fianchi dell'Etna.

- Seismic imaging and properties of faults

This proposal deals with the Imaging of active faults with seismic passive data acquired in ad hoc high-resolution experiments and tomographic (3D and 4D) techniques. Other goals are the recovering of fault rheology and properties and the role of fluids during earthquakes. Seismic tomography and fully non-linear high resolution velocity models can be achieved to image a fault down to a scale appropriate for supporting inference on slip behavior and process complexity. Ambient noise and local earthquake tomography (LET) are powerful passive tools that can be applied to image the elastic parameters of rocks and crust volumes at very different scales, from the laboratory to the lithospheric scale. Standard methods consist of linearized inversions, where the solution strongly depends to initial choices and subjective parameters. Recently, with the increased feasibility of high computer performance, fully nonlinear methods have started to become attractive, since many assumptions intrinsic of linearized schemes can be overcome. In this PhD, standard and non-linear schemes will be applied at different scales to natural fault systems. In addition, the scheme will be optimized for investigating 4D changes in elastic parameters (in space and time). The PhD will focus on exploring fault structure and rheology at a local natural scale by using passive seismic data, including 3D to 4D seismic tomography. Main target faults are those in the Pollino val d'Agri and Etna areas.

Il candidato sceglierà una tematica in fase di presentazione della candidatura on line

Procedura concorsuale

Valutazione titoli	La valutazione dei titoli riguarda il percorso formativo universitario, gli eventuali ulteriori percorsi formativi, le esperienze professionali e di ricerca, più eventuali pubblicazioni scientifiche. La valutazione è in trentesimi,
Prova orale	La Commissione Giudicatrice valuterà l'attitudine alla ricerca di ogni singolo candidato ammesso a sostenere la prova orale. Oltre a domande specifiche inerenti la tematica di ricerca per la quale il candidato ha presentato domanda, verranno discussi il progetto di ricerca e i titoli presentati.
Informazioni e recapiti	E-mail: dottorato.scienze@uniroma3.it Sito web: http://scienze.uniroma3.it/dottorato/2020/scienze-della-terra-dott507/
Eventuali ulteriori informazioni	

Curriculum studiorum

data e voto di laurea (obbligatorio)
elenco degli esami sostenuti per la laurea **MAGISTRALE** e relative votazioni (obbligatorio)
elenco cronologico di Borse di studio, Assegni di ricerca (et similia) percepiti
Diplomi/certificati di conoscenza lingue estere
Diplomi/attestati di partecipazione di corsi universitari post-lauream
Attestati di partecipazione a gruppi di ricerca
Attestati di partecipazione a stage
Altri riconoscimenti (p. es.: premiazione in concorsi, seconda laurea)

Ulteriore documentazione richiesta ai candidati

progetto di ricerca	Obbligatorio
prima lettera di presentazione (a cura di un docente)	Obbligatorio
seconda lettera di presentazione (a cura di un docente)	Obbligatorio
terza lettera di presentazione (a cura di un docente)	Obbligatorio
elenco delle pubblicazioni	Non obbligatorio
descrizione delle precedenti esperienze di ricerca	Non obbligatorio
lettera di motivazione (a cura del candidato)	Obbligatorio
abstract tesi di laurea	Obbligatorio

Competenza linguistica richiesta ai candidati

Il candidato dovrà obbligatoriamente conoscere le seguenti lingue:
INGLESE

Roma, 18 giugno 2021

PAOLA TUCCIMEI