

**5 TIROCINI EXTRACURRICULARI PRESSO
IL DIPARTIMENTO INFORMATICA DELLA BANCA D'ITALIA
ai sensi della DGR 576 del 2 agosto 2019**

Obiettivi e contenuti

Le diverse iniziative proposte intendono favorire l'integrazione delle competenze maturate dai tirocinanti nei percorsi di studio universitario con una concreta esperienza presso il Dipartimento Informatica della Banca d'Italia.

La denominazione e le caratteristiche di ciascun progetto formativo sono meglio definite in allegato al presente avviso di selezione (cfr. infra Proposte di tirocinio).

Numero di tirocini e sede di svolgimento

I 5 tirocini si svolgeranno presso il Dipartimento Informatica della Banca d'Italia, Centro Donato Menichella, Largo Guido Carli, 1 – Frascati.

La Banca d'Italia si riserva di non assegnare i tirocini ove la procedura di selezione non consenta di individuare profili coerenti con le finalità delle iniziative e di interrompere anticipatamente gli *stage* per gravi e giustificati motivi quali, ad esempio, la mancata osservanza da parte degli interessati delle modalità di svolgimento degli stessi.

Durata e periodo di avvio

Le esperienze avranno la durata di 6 mesi e saranno avviate presumibilmente a partire dal mese di ottobre 2020, compatibilmente con le indicazioni delle Autorità in materia di prevenzione epidemiologica. Al termine dei 6 mesi, il rapporto si interrompe e non dà adito a successiva assunzione.

Modalità di svolgimento

Le attività di tirocinio saranno svolte tutti i giorni feriali, dal lunedì al venerdì, secondo un'articolazione oraria che sarà concordata con i rispettivi *tutor* aziendali e che comporterà un impegno giornaliero medio non inferiore alle sei ore.

Agevolazioni

Ai tirocinanti sarà riconosciuta un'indennità di partecipazione pari a 1.000 (mille) euro lordi mensili, previa verifica del rispetto degli obblighi di assiduità e riservatezza; nei giorni di frequenza, i tirocinanti potranno fruire gratuitamente del servizio di ristorazione nei modi e nelle forme previsti per il personale dell'Istituto.

L'indennità è incompatibile con **qualsiasi altro compenso** – da attività lavorativa o assimilata – eventualmente percepito dai tirocinanti, anche sotto forma di borse di studio/di ricerca o assegni di dottorato. I candidati assegnatari dei tirocini, pertanto, saranno invitati a rinunciare a tali compensi per il periodo coperto dall'indennità corrisposta dalla Banca.

Requisiti

I requisiti per la partecipazione alla selezione sono i seguenti:

- a) possesso di laurea magistrale nelle discipline indicate in ciascuna proposta (cfr. infra, Proposte di tirocinio), conseguita presso l'Università degli Studi di Roma la Sapienza in data successiva al 1° novembre 2018, con punteggio pari ad almeno 105/110;
- b) età inferiore a 28 anni alla scadenza del termine per la presentazione delle candidature.

Termine per la presentazione delle candidature e documentazione richiesta

Le candidature dovranno essere inviate all'indirizzo email **tirocini@uniroma1.it**, a partire dal **6 luglio** ed entro il **3 agosto 2020**, provviste di:

- 1) domanda di ammissione alla selezione e dichiarazione sottoscritta ai sensi degli artt. 46 e 47 del d.P.R. n. 445/2000 (cfr. allegato);
- 2) elenco degli esami sostenuti e relativa votazione;
- 3) *abstract* della tesi di laurea di non più di 350 parole;
- 4) *curriculum vitae* con indicazione del livello di conoscenza della lingua inglese e dei principali pacchetti informatici;
- 5) copia di un documento di riconoscimento in corso di validità.

La documentazione di cui sopra dovrà pervenire in un unico file in formato .pdf.

La Banca d'Italia si riserva di verificare l'effettivo possesso da parte dei candidati dei requisiti e dei titoli dichiarati e di disporre l'esclusione dalla selezione o l'interruzione dello *stage* nei confronti dei soggetti che risultino sprovvisti di uno o più requisiti o titoli.

I tirocini saranno attivati nel rispetto del Regolamento di Ateneo in materia di tirocini extracurricolari in vigore alla data di attivazione degli stessi. **Alla data di inizio del tirocinio non devono essere trascorsi più di 24 mesi dal conseguimento del titolo.**

Ai sensi dell'art. 5, comma 8 della DGR 576/19, **non sono attivabili tirocini in favore di professionisti abilitati o qualificati all'esercizio di professioni regolamentate per attività tipiche ovvero riservate alla professione.**

Selezione delle candidature

L'Università la Sapienza acquisirà le candidature **esclusivamente dai propri laureati**; alla scadenza dell'avviso, provvederà alla verifica del possesso dei requisiti di partecipazione sopra descritti da parte dei candidati.

L'Università la Sapienza provvederà quindi ad ordinare i nominativi dei candidati per voto di laurea decrescente, a parità di quest'ultimo, per data di laurea (dalla più recente alla meno recente) e, in caso di ulteriore parità, per minore età anagrafica.

A seguito di tale preselezione, l'Università trasmetterà alla Banca d'Italia n. 20 candidature per il complesso dei progetti.

Le candidature trasmesse in numero superiore a quello richiesto dalla Banca d'Italia non saranno prese in considerazione ai fini della convocazione al successivo colloquio di selezione.

I candidati preselezionati dall'Università che avranno superato l'esame cartolare da parte di una Commissione nominata dalla Banca **potranno essere invitati** a sostenere un colloquio con la stessa Commissione; il colloquio sarà diretto ad accertare il livello delle competenze necessarie allo svolgimento dello *stage* e la motivazione allo svolgimento dell'esperienza. La Commissione valuterà, nell'ordine, i seguenti elementi:

- 1) l'andamento del colloquio;
- 2) l'attinenza dell'argomento della tesi di laurea e del percorso universitario svolto con gli obiettivi del progetto formativo proposto;
- 3) le eventuali pubblicazioni (es. tesine, articoli) coerenti con gli obiettivi del tirocinio;

4) il possesso di conoscenze o competenze acquisite in esami specifici o in altri esami del piano di studi, coerenti con gli obiettivi del tirocinio.

In esito ai colloqui, la Commissione individuerà i candidati ai quali assegnare i tirocini e definirà un elenco di idonei in ordine di merito - redatto sulla base dei criteri di selezione e dei titoli posseduti - dal quale attingere in caso di rinuncia da parte degli assegnatari, al massimo entro un anno dalla definizione dell'elenco stesso.

I colloqui si terranno presso il Dipartimento Informatica della Banca d'Italia, Largo Guido Carli, 1 – Frascati (RM), **presumibilmente nel corso del mese di settembre 2020**.

Trattamento dei dati personali

Ai sensi della normativa europea e nazionale in materia di *privacy*, si informa che i dati forniti dai candidati sono trattati, anche in forma automatizzata, per le finalità di gestione della selezione. Per coloro che svolgeranno il tirocinio, il trattamento dei dati proseguirà per il periodo di svolgimento dello stesso, per le finalità inerenti alla gestione del rapporto.

Il conferimento dei dati richiesti è obbligatorio ai fini della valutazione dei requisiti di partecipazione e di selezione. In caso di rifiuto a fornire i dati richiesti, la Banca d'Italia procede all'esclusione dalla selezione ovvero non dà avvio al tirocinio.

I dati forniti possono essere comunicati ad altre amministrazioni pubbliche a fini di verifica di quanto dichiarato dai candidati o negli altri casi previsti da leggi e regolamenti.

Agli interessati competono il diritto di accesso ai dati personali e gli altri diritti riconosciuti dalla legge, tra i quali il diritto di ottenere la rettifica o l'integrazione dei dati, la cancellazione, la trasformazione in forma anonima o il blocco di quelli trattati in violazione di legge nonché il diritto di opporsi in tutto o in parte, per motivi legittimi, al loro trattamento.

Tali diritti possono essere fatti valere nei confronti del Titolare del trattamento - Banca d'Italia, Servizio Organizzazione, via Nazionale n. 91 – Roma (e-mail: org.privacy@bancaditalia.it).

Il Responsabile della protezione dei dati per la Banca d'Italia può essere contattato presso via Nazionale n. 91 – Roma (e-mail: responsabile.protezione.dati@bancaditalia.it).

Per le violazioni della vigente disciplina in materia di *privacy* è possibile rivolgersi, in qualità di Autorità di controllo, al Garante per la protezione dei dati personali – Piazza di Monte Citorio, n. 121 – Roma.

PROPOSTE DI TIROCINIO

1. CHATBOT PER LA FRUIZIONE DI SERVIZI AZIENDALI

Negli anni 50' il matematico Alan Turing, tentando per primo di catturare in maniera operativa e verificabile il concetto di intelligenza (artificiale), aveva proposto un test di tipo “*chatbot ante-litteram*”: forse si può dire che sia intelligente un agente artificiale il cui comportamento linguistico e conversazionale sia poco o per nulla distinguibile da quello di un essere umano.

Tale sfida sta tornando sempre di più all'attenzione sia della comunità scientifica sia di piccole *start-up* specializzate sia di colossi dell'*hi-tech*, tutti attivamente impegnati nella realizzazione di soluzioni conversazionali per garantire l'accesso ai servizi tramite linguaggio naturale.

Nel contesto del lavoro aziendale, una delle principali società di consulenza per il business ha recentemente dichiarato che entro il 2022 il 70% degli “*office workers*” interagirà con piattaforme conversazionali durante la giornata lavorativa per accedere ad informazioni presenti in molteplici sistemi informativi. Conoscere il contatto e la posizione lavorativa di un collega, gestire i propri *meeting* di lavoro, ottenere supporto tecnico, gestire il proprio orario di lavoro, ottenere informazioni riguardo servizi aziendali come mensa e trasporti, ottenere informazioni riguardanti la regolamentazione sanitaria COVID-19, sono solo alcuni dei bisogni informativi più frequenti. Attraverso un compagno di lavoro virtuale – *chatbot* - che possa rispondere a tali domande è possibile realizzare un accesso ancor più efficiente alle informazioni rispetto alle comuni ricerche nei diversi sistemi informativi aziendali. Un assistente virtuale risulta ancora più utile nelle attività di *smart working* in cui il dipendente svolge la propria prestazione al di fuori del proprio ufficio.

La *Divisione Ricerca sulle Tecnologie Avanzate della Banca d'Italia* sta sperimentando soluzioni conversazionali allo scopo di progettare e sviluppare un *chatbot*, con tecnologie allo stato dell'arte, che permetta l'accesso basato su linguaggio naturale alle informazioni strutturate e non strutturate contenute nei sistemi informativi aziendali.

Il candidato apprenderà e applicherà le principali tecnologie alla base dei *chatbot* con particolare riferimento agli approcci basati su regole, *Natural Language Processing*, classificazione automatica, *clustering* e *data mining* basati su *machine learning* e *deep learning*.

Competenze acquisite al termine del tirocinio:

- conoscenza di algoritmi di *machine learning* e *deep learning*;
- tecniche di sviluppo di piattaforme conversazionali;
- progettazione e sviluppo di applicazioni *multi-layer*;
- modellazione architetturale di soluzioni *software/infrastrutturali*;
- capacità di programmare in Python.

Requisiti richiesti:

- laurea magistrale in *Computer Science* – Informatica, *Data Science*, *Engineering in Computer Science* – Ingegneria informatica, Fisica, Matematica, Matematica applicata, Scienze statistiche – *Statistical Sciences*, *Statistical Methods and Applications* – Metodi statistici e applicazioni.

Competenze richieste:

- predisposizione allo sviluppo e fluidità con almeno un linguaggio di programmazione;
- predisposizione allo studio di pubblicazioni scientifiche.

2. SVILUPPO DI SISTEMI DI *REASONING* AUTOMATICO E *KNOWLEDGE GRAPHS*

Sempre più aziende moderne e “*Internet giants*” (ad es. Facebook, Amazon, Google) desiderano modellare e mantenere la conoscenza sotto forma di *corporate knowledge graphs* e gestirla attraverso *knowledge graph management systems* (KGMS), sistemi in grado di rispondere a interrogazioni e svolgere ragionamenti complessi in modo automatico.

Allo stesso tempo, un KGMS deve garantire alte prestazioni e scalabilità in ambito Big Data, con una complessità computazionale accettabile, ed essere in grado di interfacciarsi con una molteplicità di sistemi: basi di dati relazionali e NoSQL *stores*, librerie di *machine learning* e *analytics*, sorgenti *web*. La Divisione Ricerca sulle Tecnologie Avanzate del Dipartimento IT della Banca d'Italia è attiva in questo ambito e contribuisce allo sviluppo di un importante KGMS, in stretto contatto con l'Università di Oxford e aziende di riferimento nel settore.

Il tirocinio ha come obiettivo la progettazione e lo sviluppo di *knowledge graphs* per il supporto di importanti applicazioni del dominio finanziario.

Esso prevede lo studio e l'applicazione di tecnologie e metodologie di ragionamento automatico (inferenza logica e inferenza probabilistica) su *knowledge graphs*. Le attività saranno collocate nell'ambito di un progetto aziendale strutturato; il lavoro sarà svolto in *team* secondo pratiche agili e sotto la costante guida di ricercatori-tutor della Banca d'Italia.

Il tirocinante svilupperà soluzioni alternativamente in Python o in Java e avrà l'opportunità di utilizzare molteplici sistemi e librerie per il *data management* tra cui: DBMS relazionali, Neo4J

Inoltre, il tirocinante potrà partecipare alla scrittura di articoli scientifici, con la possibilità di collaborare con esperti internazionali del settore e presentare il proprio lavoro in prestigiose sedi scientifiche e del mondo finanziario.

Competenze acquisite al termine del tirocinio:

- utilizzo e sviluppo di tecnologie di *reasoning* automatico;
- utilizzo e sviluppo di tecniche di inferenza logica e *machine learning*.

Requisiti richiesti (oltre a quelli già specificati):

- laurea magistrale in *Computer Science* – Informatica, *Data Science*, *Engineering in Computer Science* – Ingegneria informatica, Fisica, Matematica, Matematica applicata, Scienze statistiche – *Statistical Sciences*, *Statistical Methods and Applications* – Metodi statistici e applicazioni.

Competenze richieste (titolo preferenziale):

- basi di dati relazionali;
- competenze di programmazione (Java/Python).

3. *PRIVACY-PRESERVING ENTERPRISE APPLICATIONS*

La tutela dei dati riservati continua ad assumere sempre maggiore rilevanza nella vita quotidiana. Per citare un esempio recente, nella lotta al COVID-19, l'impiego di soluzioni di *contact tracing* solleva nell'opinione pubblica perplessità e preoccupazioni sulla memorizzazione, utilizzo e divulgazione dei dati messi a disposizione dai cittadini. Al di là dell'attuale situazione sanitaria, per comprendere la pervasività delle informazioni riservate è sufficiente pensare alla quantità di dati prodotti da *smartphone* e altri *device* elettronici che accompagnano la nostra esistenza: essi raccolgono informazioni su ogni aspetto che ci caratterizza, dalle abitudini alimentari, alle transazioni economiche, alle preferenze di qualunque tipologia. Analoghi problemi esistono anche in ambito aziendale, dove i vari *stakeholder* sono spesso restii a condividere dati altamente confidenziali, perdendo così l'opportunità di guadagnare degli *insight* ottenibili soltanto in un'ottica collaborativa.

Soprattutto in questo momento storico, ci si chiede: è possibile trovare un *trade-off* fra la protezione dei dati confidenziali e lo sfruttamento di questi ultimi? Diverse tecniche crittografiche di ultima generazione sembrano essere la chiave per sbloccare questo potenziale in modo etico e “*fair*”, tramite l'analisi di dati cifrati.

La Divisione Ricerca sulle Tecnologie Avanzate della Banca d'Italia sta avviando lo sviluppo di applicazioni *Privacy-preserving*, il cui obiettivo è utilizzare i dati aziendali al massimo delle loro potenzialità senza però comprometterne la *privacy*. Fra queste tecniche innovative, rientrano ad esempio: (i) la *crittografia omomorfica*, la quale consente a terzi (*cloud provider* o *data scientist* non fidati) di eseguire determinate operazioni su dati crittografati preservandone la confidenzialità; (ii) *Secure Multi-Party Computation*, che permette la condivisione e l'elaborazione di dati riservati fra più attori, preservandone la *privacy*; (iii) *Differential Privacy*, che permette la pubblicazione di dati aggregati provenienti da analisi statistiche di dati confidenziali, senza permettere l'inferenza dei singoli record.

Il tirocinante avrà la possibilità di apprendere le principali tecniche di crittografia orientate alla tutela della *privacy*, con lo scopo di collaborare allo sviluppo di una *proof-of-concept* in ambito aziendale.

Competenze acquisite alla fine del tirocinio:

- conoscenza delle principali tecniche crittografiche orientate alla protezione della *privacy* degli attori coinvolti;
- conoscenza e utilizzo pratico dei principali *framework* per lo sviluppo di applicazioni di tipo *privacy-preserving*.

Requisiti richiesti:

- laurea magistrale in *Computer Science* – Informatica, *Engineering in Computer Science* – Ingegneria Informatica, Fisica, Ingegneria delle Comunicazioni, Matematica, Matematica applicata.

Competenze richieste:

- competenze di programmazione (Python e librerie per *data science*, desiderabile C++);
- conoscenza base delle primitive crittografiche;
- conoscenza base delle tecniche di analisi dei dati.

4. WEB DESIGN DI UN SERVICE CATALOGUE DEI SERVIZI DI COMUNICAZIONE E COLLABORAZIONE

La Banca d'Italia offre ai propri utenti - dipendenti dell'Istituto e controparti esterne - servizi digitali evoluti che consentono di svolgere processi di lavoro e ottemperare a compiti istituzionali anche in mobilità e mediante diverse tipologie di *device*.

La postazione di lavoro si è così trasformata in uno spazio digitale che mette a disposizione un'ampia gamma di servizi di comunicazione e collaborazione, trasversali a processi e applicazioni, la cui facilità e flessibilità di utilizzo sono fondamentali per assicurare l'efficienza e l'efficacia dell'azione aziendale.

In questo contesto, il tirocinante collaborerà alla progettazione e alla realizzazione di un sito *web*, integrato nella intranet aziendale, ma fruibile anche al di fuori di tale ambito tecnologico, che offra agli utenti soluzioni innovative e interattive per conoscere e usare al meglio i servizi di collaborazione e comunicazione trasversali.

La piattaforma tecnologica di riferimento è basata su un'installazione in *cluster* del *portal server* Liferay Digital Experience Platform (DXP), su macchine virtualizzate Linux, con un *cluster* ElasticSearch esterno per le operazioni di indicizzazione e ricerca dei contenuti. Su tale ambiente, il sito dovrà essere sviluppato utilizzando *framework* e strumenti allo stato dell'arte nello sviluppo di *front-end web* (es. Bootstrap, NodeJS, NPM, Yeoman, Gulp, Soy Templates), in combinazione con *tool* specifici della tecnologia Liferay (Lexicon, Metal.js, AlloyUi, Senna, Liferay AMD Module Loader, Themes SDK); particolare attenzione sarà dedicata alla User Experience (UX) e all'accessibilità della soluzione per gli utenti con *special needs*.

Il tirocinio sarà collocato nell'ambito delle attività di sviluppo dei servizi di collaborazione e comunicazione dell'Istituto; il lavoro sarà svolto in *team*, secondo pratiche agili e sotto la costante guida del personale della Banca. Nell'ambito delle attività progettuali, il tirocinante potrà entrare in contatto con gli utenti interni ed esterni dell'Istituto nonché con esperti del settore, ampliando quindi la propria rete di conoscenze.

Competenze acquisite al termine del tirocinio:

- conoscenza di tecniche avanzate di progettazione *web*, tecnologie di sviluppo quali HTML5+CSS, JavaScript, *framework* e *tool* di sviluppo *front-end*, progettazione di soluzioni con particolare attenzione alla UX e all'accessibilità;
- competenze nella gestione *agile* di un progetto IT all'interno di una organizzazione complessa;
- conoscenza dei processi di *business* e IT di una realtà aziendale complessa.

Requisiti richiesti (oltre a quelli già specificati):

- laurea magistrale in *Computer Science* – Informatica, *Data Science*, *Engineering in Computer Science* – Ingegneria Informatica, Fisica, Ingegneria delle Comunicazioni, Matematica, Matematica applicata.

Competenze richieste (titolo preferenziale):

- predisposizione allo sviluppo *web* e familiarità con il linguaggio Java;
- conoscenza degli *stack* tecnologici Liferay ed Elasticsearch.

5. APPLICAZIONE DI TECNICHE DI *TEXT MINING* E *DEEP LEARNING* SU DATI STRUTTURATI E NON STRUTTURATI

La Banca d'Italia, in qualità di agenzia di codifica nazionale, svolge per il Paese il servizio di codifica ISIN (*International Securities Identification Number*, codice riconosciuto a livello internazionale per l'identificazione degli strumenti finanziari sui mercati e nelle transazioni, basato sullo standard ISO 6166). In tale ruolo, riceve le richieste di codifica e aggiornamento dei titoli (dati strutturati), predisposte tramite *data entry* su piattaforma *web* dai richiedenti abilitati, i quali allegano documentazione a supporto della richiesta (dati non strutturati quali pdf, word, altro).

Gli operatori di Banca d'Italia verificano manualmente la corrispondenza dei dati segnalati con quanto contenuto nei documenti, eventualmente correggendo alcune informazioni o rifiutando la richiesta qualora incoerente con la documentazione.

Nell'attuale contesto tecnologico, è possibile fare ricorso a tecniche di *natural language processing*, *text mining*, *machine learning* e *deep learning* per fornire supporto agli operatori e ridurre le attività oggi svolte manualmente.

Il tirocinante contribuirà alla realizzazione di un sistema – basato sull'utilizzo delle tecniche sopra citate e sullo sviluppo di modelli di classificazione automatica – che sia di supporto all'operatività degli analisti della Banca mediante l'estrazione automatica delle informazioni di interesse dai documenti, il confronto con i dati riportati e la restituzione del relativo esito. Particolarmente utile risulterà poi individuare le fasi di processo ripetitive, identificando automaticamente quei casi critici che necessitano l'analisi dettagliata di un esperto.

Il tirocinio sarà collocato nell'ambito di un progetto aziendale strutturato; il lavoro sarà svolto in *team* secondo pratiche agili e sotto la costante guida di ricercatori-tutor della Banca d'Italia.

Le tecnologie di riferimento saranno: Python, scikit-learn, gensim, PySpark, Hive, PyTorch.

Competenze acquisite al termine del tirocinio:

- conoscenza delle principali tecniche di *text mining*;
- conoscenza di modelli e strumenti di *machine learning* e *deep learning*;
- competenze nella gestione *agile* di un progetto IT all'interno di una organizzazione complessa.

Requisiti richiesti (oltre a quelli già specificati):

- laurea magistrale in *Computer Science* – Informatica, *Data Science*, *Engineering in Computer Science* – Ingegneria informatica, Fisica, Matematica, Matematica applicata, Scienze statistiche – *Statistical Sciences*, *Statistical Methods and Applications* – Metodi statistici e applicazioni.

Competenze richieste (titolo preferenziale):

- predisposizione allo sviluppo di codice prototipale e familiarità con il linguaggio Python;
- fondamenti di *machine learning* o *data mining*;
- conoscenza dell'ecosistema Hadoop.