

Corso Universitario Informazione e Calcolo Quantistico



tech università
tecnologica

Corso Universitario Informazione e Calcolo Quantistico

- » Modalità: online
- » Durata: 6 settimane
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Dedizione: 16 ore/settimana
- » Orario: a scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: www.techitute.com/it/ingegneria/corso-universitario/informazione-calcolo-quantistico

Indice

01

Presentazione

pag. 4

02

Obiettivi

pag. 8

03

Struttura e contenuti

pag. 12

04

Direzione del corso

pag. 16

05

Metodologia

pag. 20

06

Titolo

pag. 28

01

Presentazione

Senza dubbio una delle branche della fisica con il maggiore sviluppo e il futuro successo professionale è il calcolo quantistico. Grandi aziende e istituzioni stanno investendo ingenti somme di denaro nella creazione di computer quantistici con cui risolvere problemi che vanno dall'ottenimento di nuovi farmaci, alla modellazione di dati finanziari, al miglioramento dell'efficienza energetica o a una maggiore archiviazione delle informazioni. Per questo motivo sempre più professionisti dell'ingegneria scelgono di entrare in questo campo. Da qui nasce questa specializzazione, che offre agli studenti le conoscenze più avanzate sui postulati della meccanica quantistica, sull'informazione classica o sui Qubits superconduttori. Inoltre, grazie al sistema *Relearning*, potrai progredire in modo molto più naturale e progressivo attraverso questo programma 100% online.



“

Questo Corso Universitario al 100% online ti permetterà di avanzare nel campo dell'Informazione e del Calcolo Quantistico, una branca della fisica dal futuro promettente"

Negli anni '80 si iniziarono a sviluppare diverse teorie che indicavano la possibilità di eseguire calcoli quantistici. In quegli anni, i progressi compiuti da Paul Benioff, Richard Feynman, David Deutsch, Dan Simon, Charles Bennett e Lov Grover hanno posto le basi per la creazione di computer quantistici negli anni '90 e all'inizio del XXI secolo. Oggi, questi progressi hanno aperto un'ampia gamma di possibilità per i professionisti che desiderano fare carriera in questo campo.

Per questo motivo, i profili altamente qualificati in Informatica e Calcolo Quantistico sono richiesti dalle aziende impegnate in questa branca della fisica, per i suoi vantaggi e le sue applicazioni a discipline come l'ingegneria, la medicina o la farmacologia. Di fronte a questo scenario di progresso e di necessità di conoscenza, TECH ha creato questo Corso Universitario che offre un insegnamento intensivo in questo campo.

Un programma 100% online, in cui gli studenti in sole 6 settimane otterranno un solido apprendimento delle basi matematiche essenziali per comprendere i principi quantistici, nonché i concetti di misura, evoluzione temporale, entanglement e le loro applicazioni. Inoltre, durante questo periodo, gli studenti impareranno a conoscere l'informazione classica e quantistica fino ai progressi raggiunti nell' calcolo quantistico.

Questa istituzione accademica offre quindi un formato accademico di alto livello a cui gli studenti possono accedere comodamente ogni volta che lo desiderano, da qualsiasi dispositivo elettronico (computer, cellulare o *tablet*) dotato di connessione internet. Questa flessibilità consente loro di intraprendere un percorso di studio al passo con i tempi e compatibile con le responsabilità più impegnative.

Questo **Corso Universitario in Informazione e Calcolo Quantistico** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ◆ Sviluppo di casi pratici presentati da esperti in Fisica
- ◆ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche riguardo alle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ◆ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ◆ Speciale enfasi sulle metodologie innovative
- ◆ Lezioni teoriche, domande all'esperto, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ◆ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet



Registrati ora e accedi alle conoscenze più avanzate sull'informatica e la simulazione quantistica"

“

Hai a disposizione 150 ore di insegnamento con le informazioni più rilevanti sull'Informazione e il Calcolo Quantistico. Cogli l'occasione e iscriviti subito"

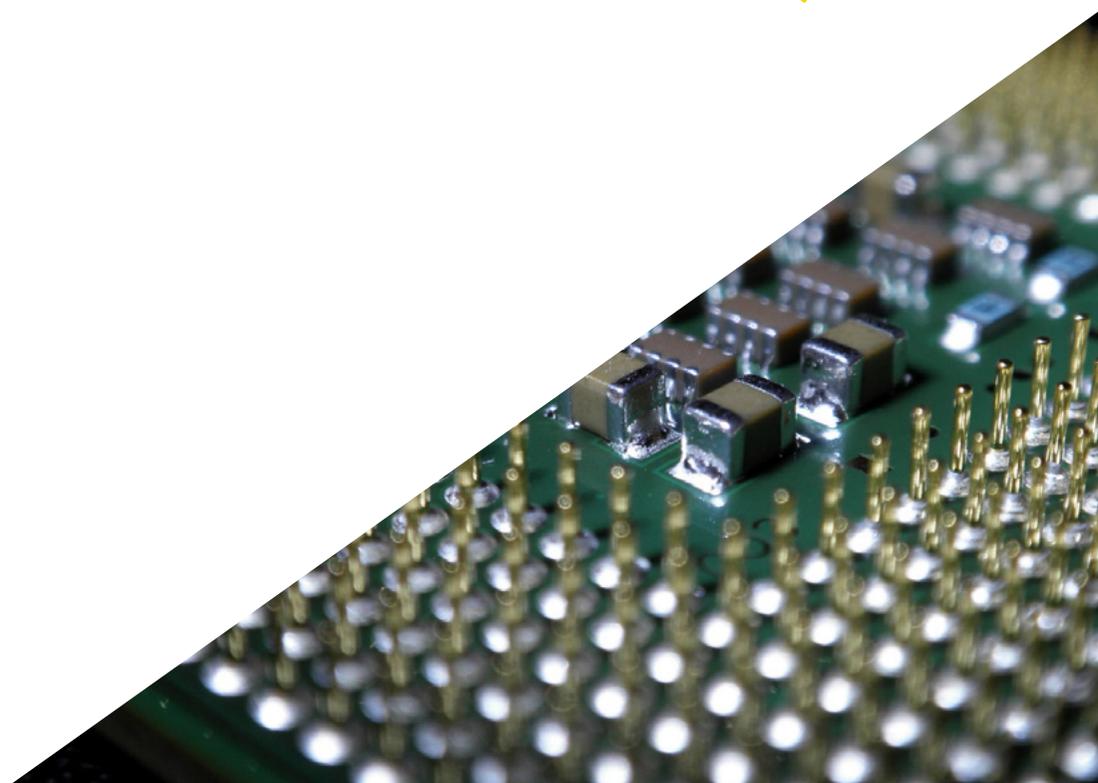
Non sono previste lezioni in presenza e non dovrai seguire orari prestabiliti. In questo modo, sarai in grado di acquisire le conoscenze che cercate sull'informazione classica e quantistica.

Acquisirai le conoscenze più complete sul metodo di crittografia RSA e sul suo utilizzo per la cifratura delle informazioni.

Il personale docente del programma comprende rinomati professionisti e riconosciuti specialisti appartenenti a prestigiose società e università, che forniscono agli studenti le competenze necessarie a intraprendere un percorso di studio eccellente.

I contenuti multimediali, sviluppati in base alle ultime tecnologie educative, forniranno al professionista un apprendimento coinvolgente e localizzato, ovvero inserito in un contesto reale.

La creazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato sui Problemi, mediante il quale il professionista deve cercare di risolvere le diverse situazioni di pratica professionale che gli si presentano durante il corso. Sarai supportato da un innovativo sistema video interattivo sviluppato da esperti rinomati.



02

Obiettivi

TECH mette tutto il suo impegno nell'accurata selezione del team di docenti che insegnano in ciascuno dei suoi corsi di laurea e del materiale didattico a cui lo specialista avrà accesso 24 ore su 24. In questo modo, l'obiettivo è che gli studenti acquisiscano un apprendimento approfondito, che li motiverà a ottenere le conoscenze necessarie sull'Informazione e sul Calcolo Quantistico per prosperare nel loro campo professionale.





“

*Casi di studio di specialisti ti
introdurranno alle applicazioni più
comuni dell'informazione quantistica"*



Obiettivi generali

- ◆ Acquisire nozioni di base sulle teorie semiacquatiche e quantistiche dell'interazione luce-materia
- ◆ Acquisire le nozioni di base dell'informazione classica e quantistica

“

Otteni le basi necessarie per l'informazione e il calcolo quantistico grazie a un programma flessibile e al 100% online"





Obiettivi specifici

- ◆ Individuare gli algoritmi più comuni per la crittografia quantistica delle informazioni
- ◆ Comprendere le più comuni implementazioni dell'informazione quantistica
- ◆ Realizzare una corretta interpretazione statistica degli stati misti

03

Direzione del corso

TECH applica un approccio di alta qualità a tutti i suoi corsi. Questo garantisce agli studenti che studiando qui troveranno i migliori contenuti didattici insegnati dai migliori professionisti del settore. Questo Corso Universitario in Trasformazione Digitale e Industria 4.0 Applicata ai Sistemi di Energia Rinnovabile dispone di professionisti di grande prestigio in questo settore, che apportano alla specializzazione l'esperienza dei loro anni di lavoro, così come le conoscenze acquisite dalla ricerca sul campo. Tutto questo, al fine di fornire agli ingegneri un programma di alto livello che permetterà loro di lavorare in ambienti nazionali e internazionali con maggiori garanzie di successo.



“

Impara dai migliori e acquisisci le conoscenze e le competenze necessarie per poter operare al meglio in questo settore"

Direttrice ospite internazionale

Il Dott. Philipp Kammerlander è un esperto esperto di Fisica Quantistica, con un alto prestigio tra i membri della comunità accademica internazionale. Dal suo ingresso nel Quantum Center di Zurigo come Public Program Officer, ha svolto un ruolo cruciale nella creazione di reti collaborative tra istituzioni dedicate alla scienza e alla tecnologia quantistica. Sulla base dei suoi risultati, ha assunto il ruolo di Direttore Esecutivo della stessa istituzione.

Nello specifico, da questo lavoro professionale, l'esperto ha coordinato diverse attività come workshop e conferenze, collaborando con vari dipartimenti dell'Istituto federale di tecnologia di Zurigo (ETH). Inoltre, le sue azioni sono state decisive per ottenere fondi e creare strutture interne più sostenibili che aiutino il rapido sviluppo delle funzioni del centro che rappresenta.

Inoltre, affronta concetti innovativi come la teoria dell'informazione quantistica e la sua elaborazione. Su queste tematiche ha progettato programmi di studio e guidato il suo sviluppo di fronte a oltre 200 studenti. Grazie alla sua eccellenza in questi campi, ha riconoscimenti notevoli come il Golden Owl Award e il VMP Assistant Award che sottolineano il suo impegno e la sua abilità nell'insegnamento.

Oltre al suo lavoro presso il Quantum Center e l'ETH di Zurigo, questo ricercatore ha una vasta esperienza nel settore tecnologico. Ha lavorato come ingegnere software freelance, progettando e testando applicazioni di analisi aziendale basate sullo standard ACTUS per i contratti intelligenti. È stato anche consulente presso abaQon AG. Il suo percorso diversificato e i suoi risultati significativi nel mondo accademico e industriale sottolineano la sua versatilità e dedizione all'innovazione e all'educazione nel campo della scienza quantistica.



Dr. Kammerlander, Philipp

- Direttore esecutivo del Quantum Center di Zurigo, Svizzera
- Professore presso l'Istituto federale di tecnologia di Zurigo, Svizzera
- Gestore di programmi pubblici tra diverse istituzioni svizzere
- Ingegnere del software freelance presso Ariadne Business Analytics AG
- Consulente della società abaQon AG
- Dottorato in fisica teorica e teoria quantistica dell'informazione presso l'ETH di Zurigo
- Master in Fisica presso l'ETH di Zurigo

“

*Grazie a TECH potrai
apprendere con i migliori
professionisti del mondo”*

04

Struttura e contenuti

Il piano di studi di questo percorso universitario è stato progettato con l'obiettivo principale di offrire agli studenti le conoscenze più avanzate in materia di Informazione e Calcolo Quantistico. Pertanto, nelle 150 ore di lezione, vengono presentati i concetti matematici e quantistici più rilevanti, nonché tutti i teoremi e le teorie che hanno dato origine prima all'informazione classica e poi a quella quantistica. Grazie agli strumenti pedagogici utilizzati in questo programma, gli studenti approfondiranno questa materia in modo molto più dinamico.



```
mirror_mod.use_x = False
mirror_mod.use_y = True
mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

#selection at the end
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene
print("Selected")
#mirror
```

“

Avrai a disposizione pillole multimediali che ti aiuteranno ad acquisire un apprendimento più ricco nella generazione, propagazione e rivelazione di singoli fotoni"

Modulo 1. Informazione e Calcolo Quantistico

- 1.1. Introduzione: matematica e quantistica
 - 1.1.1. Spazi vettoriali complessi
 - 1.1.2. Operatori lineari
 - 1.1.3. Prodotto scalare e spazi di Hilbert
 - 1.1.4. Diagonalizzazione
 - 1.1.5. Prodotto tensoriale
 - 1.1.6. Funzione degli operatori
 - 1.1.7. Importanti teoremi sugli operatori
 - 1.1.8. Postulati della meccanica quantistica rivisitati
- 1.2. Stati e campioni statistici
 - 1.2.1. Il *Qubit*
 - 1.2.2. Matrice densità
 - 1.2.3. Sistemi bipartiti
 - 1.2.4. La decomposizione di Schmidt
 - 1.2.5. Interpretazione statistica degli stati misti
- 1.3. Misure ed evoluzione temporale
 - 1.3.1. Misure di von Neumann
 - 1.3.2. Misure generalizzate
 - 1.3.3. Teorema di Neumark
 - 1.3.4. Canali quantistici
- 1.4. Entanglement e sue applicazioni
 - 1.4.1. Stati EPR
 - 1.4.2. Codifica densa
 - 1.4.3. Teletrasporto di stati
 - 1.4.4. Matrice di densità e sue rappresentazioni
- 1.5. Informazione classica e quantistica
 - 1.5.1. Introduzione alla probabilità
 - 1.5.2. Informazioni
 - 1.5.3. Entropia di Shannon e informazione reciproca
 - 1.5.4. Comunicazione
 - 1.5.4.1. Il canale binario simmetrico
 - 1.5.4.2. Capacità di un canale
 - 1.5.5. Teoremi di Shannon
 - 1.5.6. Differenza tra informazione classica e quantistica
 - 1.5.7. Entropia di von Neumann
 - 1.5.8. Teorema di Schumacher
 - 1.5.9. Informazione di Holevo
 - 1.5.10. Informazione accessibile e limite di Holevo
- 1.6. Informatica quantistica
 - 1.6.1. Macchine di Turing
 - 1.6.2. Circuiti e classificazione della complessità
 - 1.6.3. Il computer quantistico
 - 1.6.4. Porte logiche quantistiche
 - 1.6.5. Algoritmi di Deutsch-Josza e Simon
 - 1.6.6. Ricerca non strutturata: algoritmo di Grover
 - 1.6.7. Metodo di crittografia RSA
 - 1.6.8. Fattorizzazione: algoritmo di Shor
- 1.7. Teoria semiclassica dell'interazione luce-materia
 - 1.7.1. L'atomo a due livelli
 - 1.7.2. La scissione AC-Stark
 - 1.7.3. Oscillazioni di Rabi
 - 1.7.4. La forza dipolare della luce



- 1.8. Teoria quantistica dell'interazione luce-materia
 - 1.8.1. Stati del campo elettromagnetico quantistico
 - 1.8.2. Il modello di Jaynes-Cummings
 - 1.8.3. Il problema della decoerenza
 - 1.8.4. Trattamento di Weisskopf-Wigner dell'emissione spontanea
- 1.9. Comunicazione quantistica
 - 1.9.1. Crittografia quantistica: protocolli BB84 e Ekert91
 - 1.9.2. Disuguaglianze di Bell
 - 1.9.3. Generazione di un singolo fotone
 - 1.9.4. Propagazione di un singolo fotone
 - 1.9.5. Rivelazione di un singolo fotone
- 1.10. Calcolo e simulazione quantistica
 - 1.10.1. Atomi neutri in trappole di dipolo
 - 1.10.2. Elettrodinamica quantistica di cavità
 - 1.10.3. Ioni in trappole di Paul
 - 1.10.4. Cubiti superconduttori



Grazie a questo corso universitario, potrai studiare le Teorie Classiche e Quantistiche dell'interazione luce-materia comodamente dal tuo computer con una connessione a Internet"

05

Metodologia

Questo programma ti offre un modo differente di imparare. La nostra metodologia si sviluppa in una modalità di apprendimento ciclico: *il Relearning*.

Questo sistema di insegnamento viene applicato nelle più prestigiose facoltà di medicina del mondo ed è considerato uno dei più efficaci da importanti pubblicazioni come il *New England Journal of Medicine*.





“

Scopri il Relearning, un sistema che abbandona l'apprendimento lineare convenzionale, per guidarti attraverso dei sistemi di insegnamento ciclici: una modalità di apprendimento che ha dimostrato la sua enorme efficacia, soprattutto nelle materie che richiedono la memorizzazione”

Caso di Studio per contestualizzare tutti i contenuti

Il nostro programma offre un metodo rivoluzionario per sviluppare le abilità e le conoscenze. Il nostro obiettivo è quello di rafforzare le competenze in un contesto mutevole, competitivo e altamente esigente.

“

Con TECH potrai sperimentare un modo di imparare che sta scuotendo le fondamenta delle università tradizionali in tutto il mondo"



Avrai accesso a un sistema di apprendimento basato sulla ripetizione, con un insegnamento naturale e progressivo durante tutto il programma.



Imparerai, attraverso attività collaborative e casi reali, la risoluzione di situazioni complesse in ambienti aziendali reali.

Un metodo di apprendimento innovativo e differente

Questo programma di TECH consiste in un insegnamento intensivo, creato ex novo, che propone le sfide e le decisioni più impegnative in questo campo, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie a questa metodologia, la crescita personale e professionale viene potenziata, effettuando un passo decisivo verso il successo. Il metodo casistico, la tecnica che sta alla base di questi contenuti, garantisce il rispetto della realtà economica, sociale e professionale più attuali.

“ *Il nostro programma ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera* ”

Il metodo casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori facoltà del mondo. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di Diritto non imparassero la legge solo sulla base del contenuto teorico, il metodo casistico consisteva nel presentare loro situazioni reali e complesse per prendere decisioni informate e giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard. Cosa dovrebbe fare un professionista per affrontare una determinata situazione? Questa è la domanda con cui ti confrontiamo nel metodo dei casi, un metodo di apprendimento orientato all'azione. Durante il programma, gli studenti si confronteranno con diversi casi di vita reale. Dovranno integrare tutte le loro conoscenze, effettuare ricerche, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni.

Metodologia Relearning

TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina 8 diversi elementi didattici in ogni lezione.

Potenziamo il Caso di Studio con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il Relearning.

Nel 2019 abbiamo ottenuto i migliori risultati di apprendimento di tutte le università online del mondo.

In TECH si impara attraverso una metodologia all'avanguardia progettata per formare i manager del futuro. Questo metodo, all'avanguardia della pedagogia mondiale, si chiama Relearning.

La nostra università è l'unica autorizzata a utilizzare questo metodo di successo. Nel 2019, siamo riusciti a migliorare il livello di soddisfazione generale dei nostri studenti (qualità dell'insegnamento, qualità dei materiali, struttura del corso, obiettivi...) rispetto agli indicatori della migliore università online.



Nel nostro programma, l'apprendimento non è un processo lineare, ma avviene in una spirale (impariamo, disimpariamo, dimentichiamo e re-impariamo). Pertanto, combiniamo ciascuno di questi elementi in modo concentrico. Questa metodologia ha formato più di 650.000 laureati con un successo senza precedenti in campi diversi come la biochimica, la genetica, la chirurgia, il diritto internazionale, le competenze manageriali, le scienze sportive, la filosofia, il diritto, l'ingegneria, il giornalismo, la storia, i mercati e gli strumenti finanziari. Tutto questo in un ambiente molto esigente, con un corpo di studenti universitari con un alto profilo socio-economico e un'età media di 43,5 anni.

Il Relearning ti permetterà di apprendere con meno sforzo e più performance, impegnandoti maggiormente nella tua specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando le opinioni: un'equazione diretta al successo.

Dalle ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze, non solo sappiamo come organizzare le informazioni, le idee, le immagini e i ricordi, ma sappiamo che il luogo e il contesto in cui abbiamo imparato qualcosa è fondamentale per la nostra capacità di ricordarlo e immagazzinarlo nell'ippocampo, per conservarlo nella nostra memoria a lungo termine.

In questo modo, e in quello che si chiama Neurocognitive Context-dependent E-learning, i diversi elementi del nostro programma sono collegati al contesto in cui il partecipante sviluppa la sua pratica professionale.



Questo programma offre i migliori materiali didattici, preparati appositamente per i professionisti:



Materiale di studio

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, per fare in modo che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la modalità di lavoro online di TECH. Tutto questo, con le ultime tecniche che offrono componenti di alta qualità in ognuno dei materiali che vengono messi a disposizione dello studente.



Master class

Esistono evidenze scientifiche sull'utilità dell'osservazione di esperti terzi.

Imparare da un esperto rafforza la conoscenza e la memoria, costruisce la fiducia nelle nostre future decisioni difficili.



Pratiche di competenze e competenze

Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



Letture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso e linee guida internazionali, tra gli altri. Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





Casi di Studio

Completerai una selezione dei migliori casi di studio scelti appositamente per questo corso. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



Riepiloghi interattivi

Il team di TECH presenta i contenuti in modo accattivante e dinamico in pillole multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

Questo esclusivo sistema di specializzazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



Testing & Retesting

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma con attività ed esercizi di valutazione e autovalutazione, affinché tu possa verificare come raggiungi progressivamente i tuoi obiettivi.



06

Titolo

Il Corso Universitario in Informazione e Calcolo Quantistico ti garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, l'accesso a una qualifica di Corso Universitario rilasciata da TECH Università Tecnologica.



“

Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”

Questo **Corso Universitario in Informazione e Calcolo Quantistico** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato.

Dopo aver superato la valutazione, lo studente riceverà mediante lettera certificata* con ricevuta di ritorno, la sua corrispondente qualifica di **Corso Universitario** rilasciata da **TECH Università Tecnologica**.

Il titolo rilasciato da **TECH Università Tecnologica** esprime la qualifica ottenuta nel Corso Universitario, e riunisce tutti i requisiti comunemente richiesti da borse di lavoro, concorsi e commissioni di valutazione di carriere professionali.

Titolo: **Corso Universitario in Informazione e Calcolo Quantistico**

N° Ore Ufficiali: **150 o.**



*Apostille dell'Aia. Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH EDUCATION effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro
salute fiducia persone
educazione informazione tutor
garanzia accreditamento insegnamento
istituzioni tecnologia apprendimento
comunità impegno
attenzione personalizzata innovazione
conoscenza presente qualità
formazione online
sviluppo istituzioni
classe virtuale lingue

tech università
tecnologica

Corso Universitario
Informazione e Calcolo
Quantistico

- » Modalità: **online**
- » Durata: **6 settimane**
- » Titolo: **TECH Università Tecnologica**
- » Dedizione: **16 ore/settimana**
- » Orario: **a scelta**
- » Esami: **online**

Corso Universitario

Informazione e Calcolo Quantistico