

LE TECNOLOGIE DEL FUTURO: QUANTUM & EDGE COMPUTING

Di Claudia La Via



Fastweb Digital Academy

la tua scuola per le professioni del Futuro

Siamo una scuola digitale che offre a giovani e adulti formazione specialistica sulle professioni digitali.

La nostra missione è quella aiutarti ad affrontare con fiducia il mercato del lavoro che richiede sempre più specifiche competenze digitali. Puoi arricchire il tuo percorso professionale digitale attraverso i nostri molteplici corsi orientati specificatamente alle nuove professioni del futuro.

Ogni corso adotta un approccio informale ed esperienziale e sono tenuti da specialisti e professionisti del settore. Al termine di ogni corso viene rilasciato a chi supera il test sulle competenze acquisite un open badge (attestato di partecipazione digitale).

Il corso "Le tecnologie del futuro: quantum & edge computing" fa parte della nostra sezione On Demand. Ogni video lezione è accompagnata dalle slides preparate dal docente del corso esclusivamente per Fastweb Digital Academy.

Abbiamo preparato per te uno Student's Kit che rappresenta un insieme delle informazioni che ti permetteranno in qualsiasi momento di seguire al meglio i corsi On Demand.

Ti auguriamo buon Futuro!



@fastwebdigitalacademy



@FastwebDigitalAcademy



@fwdigitalacademy

#getdigital

Dispensa del corso: 'Le tecnologie del futuro: Quantum & edge computing'

Introduzione al Quantum computing

Il quantum computing è emerso, negli ultimi anni, come una delle tecnologie che potrebbero rivoluzionare, nei prossimi anni, il mondo del business.

Il calcolo quantistico potrebbe infatti trasformare la medicina e la ricerca, distruggere la crittografia tradizionale e rivoluzionare le comunicazioni e l'Intelligenza artificiale. Le principali aziende informatiche del mondo, da Ibm a Microsoft e Google solo per citarne alcune, sono già a lavoro da tempo per costruire computer quantistici sempre più affidabili e performanti.

CHE COS'È?

I computer quantistici sono delle nuove tipologie di dispositivi che consentono di rappresentare e manipolare l'informazione non tramite i classici bit, vale a dire "0" e "1", ma tramite i quantum bit o qubit, oggetti più complessi che sfruttano alcune proprietà peculiari della fisica quantistica come la sovrapposizione di stati, l'entanglement e l'interferenza.

Sovrapposizione di stati: Si tratta del primo postulato della meccanica quantistica e in parole povere afferma che due o più stati quantistici possono essere sovrapposti. Il risultato di questa somma sarà un altro stato quantistico valido.

In informatica viene usato per scomporre un problema in altri sotto-problemi più semplici. In elettronica nel risolvere un circuito calcolando tensioni e correnti separatamente.

L'entanglement ("intrecciamento") è una proprietà che lega tra loro due o più particelle, rendendole, per così dire "telepatiche". In pratica si manifesta quando due particelle sono intrinsecamente collegate e questa unione ha effetti sul sistema fisico: qualsiasi azione o misura sulla prima ha un effetto istantaneo anche sulla seconda (e viceversa) anche se si trova a distanza.

L'interferenza, invece, influisce sullo stato di un qubit per influenzare la probabilità di un determinato risultato durante la misurazione.

Un po' di storia

Lo sviluppo dei computer quantistici affonda le sue origini negli **anni '80**. Fu allora che i ricercatori cominciarono ad intravedere la possibilità di creare un super elaboratore in grado di sfruttare le **leggi della meccanica** e della **fisica quantistica** per oltrepassare finalmente i limiti dei cosiddetti super computer, spalancando di fatto le porte ai nuovi e interessantissimi orizzonti dell'**Intelligenza Artificiale**.

Il primo a pensare ad un computer basato sull'uso delle particelle elementari fu **Murray Gell-Mann** (cui fu assegnato il premio Nobel per la fisica nel 1969). Il fisico statunitense, nel 1982, aveva già intravisto la possibilità di sfruttare talune proprietà degli atomi per dar vita a una tipologia innovativa di scienza informatica. Nel **1998** fu realizzato il **primo prototipo di computer quantistico**. A rendere realtà le intuizioni dei colleghi che l'avevano preceduto fu il **fisico Bruce Kane**, che realizzò un elaboratore basato su atomi di fosforo disposti su uno strato di silicio spesso soltanto 25 nanometri. Nel 2001, IBM ha realizzato uno dei primissimi elaboratori quantistici a 7 qubit, mentre nel 2013 è stato presentato al pubblico il computer quantistico D-Wave. Nel 2016, il governo cinese ha lanciato in orbita il **satellite Micius**, il primo della storia ad usare standard di comunicazioni quantistiche, avviando di fatto una competizione serrata tra Cina e Stati Uniti. Nel 2017, IBM ha aggiornato i suoi elaboratori quantistici dotandoli di processori a 16 e a 20 qubit. Il primato di IBM, tuttavia, è durato soltanto pochi mesi, poiché nel marzo del 2018 a strapparli all'azienda informatica americana ci ha pensato Google, con il suo nuovissimo Quantum AI Lab, dotato di un processore Bristlecone a 72 qubit.

Ad oggi, sono già stati creati sistemi avanzati basati su pochi qubit (bit quantistici), ma la vera sfida di scienziati e ricercatori è realizzare computer quantistici basati su migliaia di qubit entro pochi anni. Soltanto questa condizione consentirebbe un vero e proprio "salto quantico" nella qualità dei calcoli che un computer riesce ad eseguire. In sostanza, stiamo parlando di sistemi contenenti infiniti qubit (e non i bit utilizzati dai computer che conosciamo), capaci di effettuare centinaia di migliaia di calcoli al secondo.

A contendersi la partita al momento sono Google, IBM, Intel e Microsoft, ma anche alcuni centri specializzati come quello di Harvard e il MIT (Massachusetts Institute of Technology), che si scontrano con le ingerenze di alcuni studi russi e cinesi. Di recente, anche l'Unione Europea ha finalmente deciso di investire nella ricerca, destinando un miliardo di euro per i prossimi dieci anni.

Perché è così disruptive?

Pensate al caso di una stazione ferroviaria che deve accogliere 300 treni in arrivo nell'arco di un'ora su 20 binari disponibili. Le combinazioni che si presentano sono altissime. L'utilizzo del quantum permetterebbe invece, in tempi rapidissimi, di conoscere quale potrebbe essere la combinazione migliore, la più efficiente, quella capace di massimizzare l'arrivo simultaneo dei diversi convogli. Un processo di ottimizzazione che si traduce in un maggior numero di treni in stazione, più viaggi garantiti, più biglietti venduti.

Gli ambiti di applicazione

Nel 2021 le start-up del quantum computing hanno attratto investimenti privati per 1,7 miliardi di dollari, più del doppio della somma raccolta nel 2020. Secondo il report "Quantum computing: An emerging ecosystem and industry use cases" a cura di McKinsey & Company, sono quattro i settori in cui l'impiego delle soluzioni di quantum computing appare particolarmente interessante: pharma, chimica, automotive e finanza.

Nel Pharma, sperimentazioni-lampo:

In media, ci vogliono dai **10 ai 13 anni** e più di **2,5 miliardi** di dollari per portare una nuova terapia medica dal laboratorio al paziente.

Il Quantum Computing permetterà ai ricercatori nel giro di pochi giorni o settimane, di simulare contemporaneamente il comportamento di migliaia di molecole, ottenendo in tal modo risultati predittivi e ridurre notevolmente il tempo dalla fase preclinica media di tre-sei anni, accelerando la velocità e riducendo i costi di sviluppo dei farmaci.



Finanza: Portafogli "su misura"

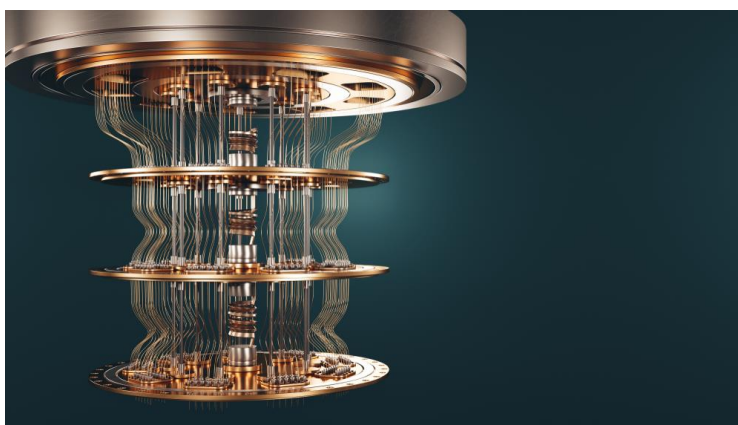
Oltre a essere in grado di ridurre drasticamente il **rischio di frodi bancarie**, il Quantum computing consentirà ai gestori degli investimenti di migliorare la **diversificazione** del portafoglio, ribilanciare gli investimenti per rispondere in modo più preciso alle condizioni di mercato e agli obiettivi degli investitori e **semplificare** i processi di regolamento delle **negoziazioni**.

Automotive: il quantum computing

Non solo la prototipazione e una catena di montaggio super veloce.

La tecnologia Quantum applicata all'automotive può rivoluzionare il mondo dei **veicoli autonomi** e di quelli elettrici, studiando velocemente **reazioni chimiche** all'interno della batteria agli ioni di litio per ridurre il peso e aumentare la densità di energia delle batterie riducendo i costi e aumentando le performance.

Rivoluzionerà anche la **sensoristica** che diventerà sempre più capace di misurare dati con estrema precisione. Il "classico" GPS potrebbe essere sostituito presto da **sensori di navigazione quantici**.



L'Edge computing

Se il quantum computing è ancora in fase di sviluppo l'Edge è già realtà da tempo.

Si tratta di una tecnologia meno futuristica, ma fondamentale per garantire sicurezza e affidabilità in molti processi.

L'Edge computing esegue i calcoli **vicino alla fonte** dei dati senza inviarli al cloud o a data center remoti.

Questo garantisce **maggiore potenza, minori rischi** sul fronte della sicurezza e una risposta immediata. Fondamentale in caso di macchinari connessi e di soluzione IoT.

A cosa serve davvero?

Edge è un termine in evoluzione, che può riferirsi a un server edge, al computer di un utente o a un dispositivo IoT. Indica il fatto che l'elaborazione e i dati vengono distribuiti in posizioni fisicamente distanti dal data center, allo scopo di avvicinare dati e decisioni a utenti e dispositivi per garantire esperienze migliori. Come ha spiegato il VP Analyst di Gartner Bob Gill in The Edge Manifesto, l'edge è stato concepito per "spostare i contenuti e le risorse di elaborazione e data center ai confini della rete, dove si concentrano gli utenti. Questa evoluzione del modello di data center tradizionale, in cui tutte le risorse erano centralizzate, garantisce la user experience di alto livello pretesa dalle aziende digitali di oggi".

L'edge è progettato per creare installazioni agili e distribuite su vasta scala, che permettono alle aziende di accedere ai servizi riducendo al minimo la latenza, massimizzando la scalabilità e applicando un approccio coerente alla sicurezza di applicazioni distribuite su qualsiasi piattaforma. In questo modo si ottiene una user experience rapida e trasparente.



Come funziona l'edge computing?

L'edge computing è simile a un ambulatorio medico con un laboratorio dedicato, in grado di fornire tempestivamente esami, analisi e risultati. Con l'edge computing, i dati vengono **raccolti, analizzati ed elaborati all'edge della rete**, nel punto esatto in cui le persone interagiscono con le aziende online.

In sostanza, l'edge avvicina dati, informazioni e processi decisionali ai componenti che li utilizzano, come un dispositivo IoT o il computer di un utente. Anziché dipendere da una posizione centrale che può essere a migliaia di chilometri di distanza, l'edge si trova il più possibile vicino alla "cosa", offrendo un punto di incontro fra il mondo fisico e quello digitale. L'edge computing traduce questa interazione in una serie di informazioni utilizzabili **per prendere una decisione, individuare schemi o trasferire dati** a un'applicazione di storage o analisi per un ulteriore approfondimento. Tutto questo ha lo scopo di ottenere un'implementazione affidabile e scalabile che evita problemi di latenza dei dati, soprattutto per quelli in tempo reale, che possono influire sulle finalità o sulle performance di un'applicazione.

Qual è la differenza tra edge e cloud?

Il **cloud computing** e l'edge computing sono tecnologie diverse. Non sono intercambiabili. Mentre il cloud computing viene utilizzato per elaborare dati che non variano con il tempo, l'**edge computing** viene utilizzato per **elaborare informazioni sensibili al tempo**.

Oltre a consentire una riduzione della latenza, l'edge computing viene spesso utilizzato per le postazioni remote con problemi di connettività scarsa o limitata ed esigenze di storage locale.

Qual è il futuro dell'edge computing?

Le persone, gli oggetti e i sistemi formati da entrambi interagiscono sempre più tra loro. Questo offre alle soluzioni informatiche all'avanguardia nuove opportunità per fornire valore a livello di hardware, software e codice.

Secondo alcuni report di settore, entro il 2024 le aziende potrebbero investire circa 250 miliardi di dollari in edge computing. Per trarre vantaggio da questa opportunità occorre comprendere a fondo il concetto di edge, perché le piattaforme edge forniscano servizi integrati e integrazioni con altri provider di ecosistemi e le aziende apprezzano la possibilità di acquisire valore centralizzando latenza e trasformazione digitale, rispetto alla distribuzione.



Perché è così disruptive?

Gli ambiti di applicazione

Sanità

Una delle più interessanti applicazioni dell'edge computing riguarda l'**ambito sanitario**: grazie all'edge la risposta e l'intervento può essere tempestivo ed essere garantito anche in caso di scarsa connettività di Rete.

Smart cities

In ambito smart city l'Edge computing potrebbe essere lo strumento chiave per una migliore gestione delle nostre città. Nei centri urbani *intelligenti* si possono utilizzare i sistemi di calcolo decentrato per generare informazioni in tempo reale sui **trend di traffico**, magari attraverso dispositivi come **telecamere, lampioni e semafori connessi**.

Gaming

Si tratta di una tecnologia che apre interessanti possibilità e performance anche per l'universo del gaming. Questo perché **collegandosi localmente** alla rete edge, tutti gli utenti sperimentano lo stesso bassissimo **livello di latenza** e possono migliorare la propria esperienza di gioco.

 @fastwebdigitalacademy

 @FastwebDigitalAcademy

 @fwdigitalacademy

#getdigital

