

Il mercato delle tecnologie quantistiche

Investimenti, dimensioni e prospettive

Paolo Lupi
Astrid — 17 marzo 2026



“

I think I can safely say that nobody understands quantum mechanics. So do not take [this] too seriously

”

Richard P. Feynman

The Messenger Lectures, 1964, MIT

Tecnologie quantistiche: dalla ricerca alla competizione globale

Contesto, investimenti pubblici e competizione tra Stati

- **Una transizione in accelerazione**

Le tecnologie quantistiche stanno passando rapidamente dalla fase di ricerca accademica a un terreno di competizione industriale e geopolitica.

- **Due prospettive complementari per leggere il mercato**

Settore pubblico — finanzia la ricerca di base e crea le condizioni per lo sviluppo industriale. Settore privato — traduce le scoperte in prodotti, servizi e valore economico.

- **Il ruolo fondamentale dei governi**

Lo studio EPO-OCSE 2025 conferma che l'investimento pubblico resterà ancora la base dell'ecosistema: le prime applicazioni concrete di alcune tecnologie quantistiche (ad. es. computer quantistici) sono principalmente in uso presso istituzioni accademiche con finanziamento pubblico.

- **Intensificazione della competizione tra Stati**

Dal 2018 (National Quantum Initiative Act USA), almeno 18 Paesi OCSE e l'UE hanno adottato strategie nazionali. Circa €49 annunciati dai governi a livello globale dal 2013 (Qureca 2025).

Quantum computing, quantum sensing e quantum communications

- **Tre grandi famiglie**

Le tecnologie quantistiche non costituiscono un blocco monolitico, ma si articolano in tre grandi famiglie che differiscono per il profilo di maturità tecnologica, la struttura di mercato e le prospettive

- **Il Quantum computing:** è il segmento più visibile e finanziato dell'intero ecosistema quantistico, ma anche quello a più alto rischio tecnologico: la costruzione di un computer quantistico *fault-tolerant*, capace di operare con errori trascurabili, resta un traguardo a medio-lungo termine.
- **Il Quantum sensing:** è l'area tecnologica più vicina all'adozione commerciale su scala, pur essendo la meno finanziata in termini di venture capital. Ma con una traiettoria di crescita stabile.
- **Le quantum communications:** è storicamente la prima area ad aver raggiunto applicazioni concrete, in particolare attraverso la QKD, come anche quella che ha dominato in termini di numero di imprese. La comunicazione è stata anche la prima area in cui le startup sono emerse in massa, con un picco di nuove fondazioni nel periodo 2013-2018, prima di essere superata dal computing.

Il ruolo del settore pubblico (€49 mld. a livello globale)

49,0 mld EUR annunciati dai governi a livello globale dal 2013 (Qureca 2025). 12.209 progetti di R&S finanziati in 19 paesi OCSE (2015-2023) per 9,9 mld EUR.

Paese	Investimento pubblico	Dettagli
Cina	€13,2 mld (cum.)	Principale investitore. 14° Piano Quinquennale
Giappone	€6,5 mld (2025)	Più grande annuncio singolo del 2025
Stati Uniti	€4,4-5,3 mld (cum.)	NQI Act 2018 + Reauth. ACT 2024. + Budget federale 2024
Germania	€2,5 mld	Parte del pacchetto di stimolo economico
Sud Corea	€2,0 mld (5 anni)	Budget 2025: >220 mln (+51%). Obiettivo: 10.000 ricercatori
Francia	€1,8 mld	Programma PROQCIMA (500 mln EUR) per QC universali
UE (comunitari)	>€1,8 mld	Quantum Flagship, EuroHPC, EuroQCI, EIC
Regno Unito	>€0,9 mld	National Quantum Technologies Programme
India	>€0,6 mld	National Quantum Mission
Australia	>€1,1mld	Investimento diretto computer quantistici
Italia	€229 +70 mln EUR	PNRR, integrazione Euro QCI e EuroHPC

Fonti: WEF (2024), OCSE (2025), Qureca (2025), quantum.gov, MIMIT

Il settore privato: venture capital e big tech

830 imprese «core» e 4.622 nell'ecosistema allargato (EPO-OCSE). VC 2024: ~2,3 mld EUR (+58% su 2023). Finanziamenti cumulativi alle imprese core dal 2014 al 2024: ~17,6 mld EUR. USA ~60% del totale

Impresa	Importo	Investitori principali
PsiQuantum	€880 mln (serie E, set. 2025)	BlackRock, Temasek, NVIDIA
Quantinuum	€528 mln (set. 2025)	NVIDIA, Qanta computer, QED investors
QuEra Computing	€202 mln (serie B, feb. 2025)	Google Ventures, SoftBank, NVIDIA
Pasqal	€340 mln (marzo 2026)	Temasek, EU innovation Council Fund

Big Tech: IBM >880 mln EUR ricavi cumulativi quantum dal 2017. Google: processore Willow (105 qubit). Microsoft: processore Majorana 1 (8 qubit topologici). Amazon: processore Ocelot (cat qubit). NVIDIA: investimenti in Quantinuum, PsiQuantum e QuEra in una sola settimana (set. 2025).

Convergenza strategica AI–quantum computing.

Brevetti: indicatore di dinamica innovativa

Il numero di brevetti quantistici è quintuplicato tra il 2014 e il 2024 (oltre 5.000 domande nel 2023). Il 20% dei titolari detiene il 75% di tutti i brevetti del settore. IBM e Google sono i principali titolari (191 e 168 brevetti concessi nel 2024).

Paese	Quota depositi (volume)	Quota famiglie brevettuali internaz. (IPF)
Cina	~60%	~11%
Stati Uniti	~19%	~48%
Giappone	3 ^a posizione	n.d.
UE	~6%	In crescita (CAGR raddoppiato 2021-2024)

Divario europeo: l'UE ospita il 32% delle imprese quantistiche globali, ma ha solo il 6% dei brevetti (JRC 2025). Questo gap è una vulnerabilità strategica poiché i brevetti definiscono il controllo della futura catena del valore.

Area tecnologica	brevetti dal 2014	Note
Quantum computing	~20x	Ha superato le communications nel 2022
Quantum communications	~3x	Storicamente dominante fino al 2022
Quantum sensing	~1,5x	Molte tecnologie già mature e brevettate

Fonti: OCSE/EPO Mapping (2025), PatentAILab (2026), JRC EU (2025)

Le tre tecnologie quantistiche a confronto

Indicatore	Quantum computing	Quantum sensing	Quantum communication
Mercato 2025 (stima)	€0,9-3,1 mld	€0,4-0,7 mld	€0,6-1,2 mld
Proiezione 2030	€3,5-17,6 mld	€0,8-1,4 mld	€2,2-4,8 mld
CAGR tipico	20-42%	8-16%	19-40%
Imprese core (OCSE)	113	19	103
Ecosistema allargato	2.316	676	419
Crescita brevetti dal 2014	~20x	~1,5x	~3x
Quota VC (stima 2024)	~60-65%	~15%	~20%
Maturità commerciale	Pre-commerciale	Parzial. commerciale	Primi prodotti
fault-tolerance	6-10+ anni	Già operativo	Già operativo (QKD)

Fonti: OCSE/EPO Mapping (2025), McKinsey (2025), elaborazione su fonti multiple

Sfide aperte e prospettive

Le sfide tecniche sono considerevoli: correzione degli errori quantistici, scalabilità dei sistemi, integrazione con le infrastrutture di calcolo classico.

Milestone	Orizzonte temporale (WEF)
Progressi significativi nella correzione degli errori	3-5 anni
Dispositivi quantistici affidabili	6-10 anni
Computer <i>fault-tolerant</i> a piena scala	Oltre un decennio

Natura duale del mercato

Il settore pubblico crea infrastrutture, standard e competenze. Il privato traduce le scoperte in piattaforme commerciali (QCaaS su cloud).

Posta in gioco strategica

Non solo numeri: il posizionamento nella catena del valore di una tecnologia che potrà ridefinire interi settori — farmaceutica, finanza, logistica, sicurezza delle comunicazioni.

Finestra di opportunità

I paesi e le imprese che investono oggi nella costruzione di competenze, infrastrutture e proprietà intellettuale si candidano a occupare le posizioni di vantaggio in un mercato che potrebbe valere centinaia di miliardi di euro entro il 2040.