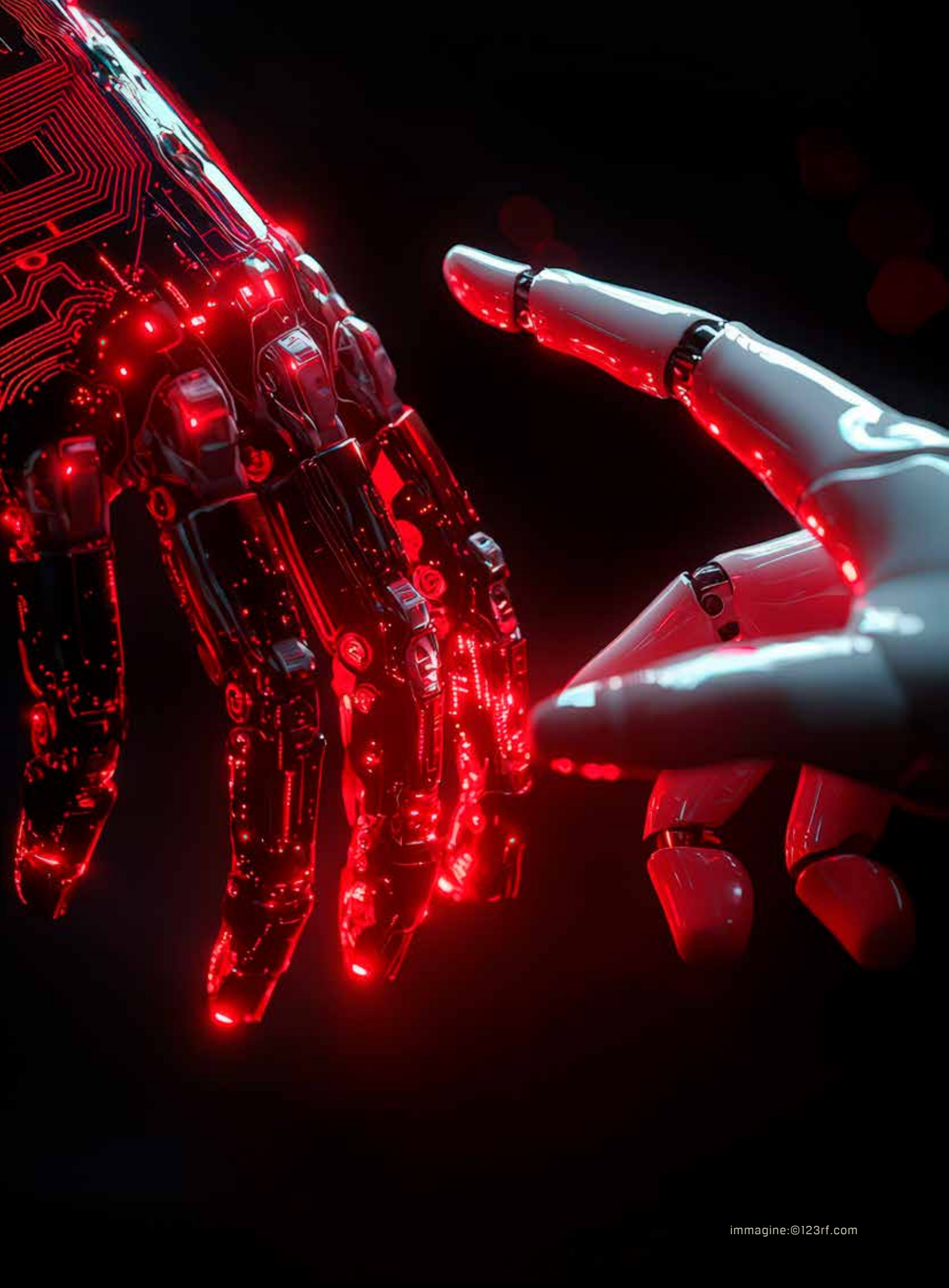


immagine:©123rf.com

NELL'ERA DEI "ROBOT UMANOIDI"

I robot umanoidi stanno uscendo dai laboratori. La vera sfida, però, non è più tecnologica ma riguarda sicurezza, certificazione e fiducia: solo regole e standard affidabili potranno favorire la diffusione di un mercato destinato a crescere rapidamente



La tecnologia dei "robot umanoidi" esce dai laboratori e comincia a entrare nelle fabbriche, nei magazzini e negli ospedali e il nodo da sciogliere non riguarda quello che i robot saranno in grado di fare, ma quello che gli esseri umani saranno disposti ad accettare. Lavorare accanto ad una macchina di quasi cento chilogrammi, capace di muoversi autonomamente e prendere decisioni in tempo reale, richiede prima di tutto una condizione: avere la certezza che non possa trasformarsi in un pericolo.

È questo il tema che sta accompagnando la crescita dell'industria degli umanoidi, un settore che negli ultimi due anni ha visto affluire investimenti miliardari e che ormai viene considerato il naturale punto di incontro tra robotica avanzata e intelligenza artificiale. Alla fiera "Automate" di Chicago (22-25 giugno 2026, centro espositivo McCormick Place), uno dei principali appuntamenti mondiali dedicati all'automazione, i visitatori hanno visto robot distribuire snack, stringere mani, ballare e interagire con il pubblico. Ma dietro queste dimostrazioni, studiate per impressionare investitori e clienti, la discussione tra progettisti e aziende ruota attorno ad un interrogativo molto meno spettacolare e molto più decisivo: come evitare che un robot umanoide possa ferire una persona.

Finora non risultano casi di morti o di lesioni serie provocate da umanoidi anche se alcuni episodi sono diventati virali sui social: un robot che perde improvvisamente il controllo durante uno spettacolo, un altro che colpisce accidentalmente un bambino durante una dimostrazione in Cina. Episodi che evidenziano come queste macchine siano diventate sempre più grandi, potenti e pesanti. Alcuni modelli superano gli ottanta chilogrammi e sono destinati a lavorare negli stessi spazi frequentati dagli esseri umani. È sufficiente immaginare un robot che perda l'equilibrio mentre trasporta un carico o che cada improvvisamente per comprendere quanto il tema della sicurezza non possa essere considerato un dettaglio progettuale. Le aziende produttrici parlano, infatti, molto meno delle prestazioni dell'intelligenza artificiale applicate alla robotica e molto di più della sicurezza funzionale.

Per decenni l'automazione industriale ha funzionato seguendo un principio relativamente semplice che vedeva i robot lavorare dentro gabbie protette, separati dagli operatori. La macchina eseguiva sempre gli stessi movimenti e l'uomo entrava nell'area di lavoro soltanto quando il sistema era completamente fermo. Per questo motivo aziende come Nvidia stanno sviluppando architetture nelle quali il cosiddetto "cervello operativo", quello che controlla i movimenti e le attività del robot, comunica costantemente con un secondo sistema dedicato esclusivamente alla sicurezza. Ogni informazione raccolta dalle telecamere, dai sensori di profondità, dai radar e dai lidar viene elaborata in tempo reale per capire se una persona sta entrando nell'area di lavoro, se il terreno è instabile o se un movimento potrebbe provocare una collisione.

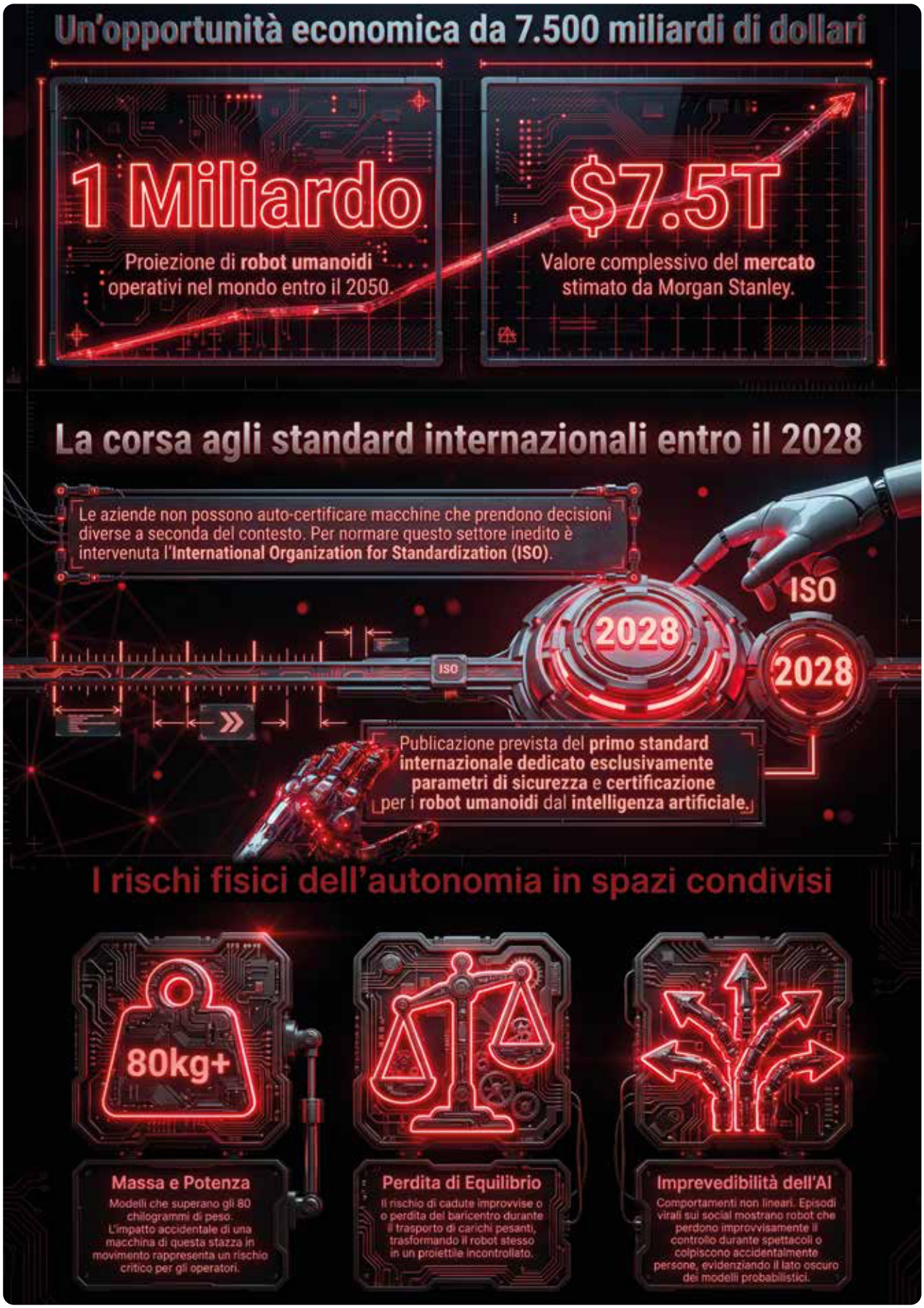


Gli umanoidi rappresentano una categoria completamente diversa rispetto ai robot industriali tradizionali, perchè, alimentati dall'intelligenza artificiale, sono sistemi probabilistici che elaborano continuamente dati, valutano scenari alternativi e scelgono il comportamento ritenuto più appropriato. È proprio questa flessibilità a renderli utili in contesti molto diversi tra loro, ma è anche ciò che rende più difficile certificarne la sicurezza. Come si certifica una macchina che, per sua natura, prende decisioni diverse a seconda del contesto? Per cercare di normare tale settore è intervenuta "l'International Organization for Standardization" che sta lavorando ad uno standard internazionale dedicato proprio ai robot umanoidi, con una pubblicazione prevista entro il 2028.

Nel frattempo alcuni costruttori hanno sviluppato robot capaci, in caso di guasto, di collassare su sé stessi per ridurre il rischio di colpire chi si trova nelle vicinanze. Altri hanno rinunciato del tutto alle gambe, preferendo basi mobili su ruote che abbassano il baricentro ed eliminano quasi completamente il rischio di cadute accidentali.

Al netto delle considerazioni sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, in gioco c'è un mercato enorme. Morgan Stanley stima che entro il 2050 potrebbero essere operativi nel mondo un miliardo di robot umanoidi, per un valore complessivo superiore a 7.500 miliardi di dollari. Sono proiezioni che spiegano perché il settore stia attirando capitali con una rapidità simile a quella osservata negli ultimi anni per l'intelligenza artificiale generativa.

La storia dell'innovazione insegna che le tecnologie si affermano solo quando diventano socialmente accettabili. L'automobile non ha cambiato il mondo soltanto grazie al motore a combustione, ma perché sono arrivati il codice della strada, le cinture di sicurezza, le assicurazioni e un sistema di regole capace di trasformare un'invenzione in un mezzo di uso quotidiano. Lo stesso è accaduto con l'aviazione civile, con gli ascensori automatici e, più recentemente, con le auto a guida autonoma, che continuano a essere valutate non tanto per le loro prestazioni quanto per la capacità di dimostrare di essere più sicure di un conducente umano.


Un'opportunità economica da 7.500 miliardi di dollari
1 Miliardo
Proiezione di robot umanoidi operativi nel mondo entro il 2050.
$7.5T
Valore complessivo del mercato stimato da Morgan Stanley.
La corsa agli standard internazionali entro il 2028
Le aziende non possono auto-certificare macchine che prendono decisioni diverse a seconda del contesto. Per normare questo settore inedito è intervenuta l'International Organization for Standardization (ISO).
ISO
2028
ISO
2028
Publicazione prevista del primo standard internazionale dedicato esclusivamente parametri di sicurezza e certificazione per i robot umanoidi dal intelligenza artificiale.
I rischi fisici dell'autonomia in spazi condivisi
80kg+
Massa e Potenza
Modelli che superano gli 80 chilogrammi di peso. L'impatto accidentale di una macchina di questa stazza in movimento rappresenta un rischio critico per gli operatori.
Perdita di Equilibrio
Il rischio di cadute improvvise o o perdita del baricentro durante il trasporto di carichi pesanti, trasformando il robot stesso in un proiettile incontrollato.
Imprevedibilità dell'AI
Comportamenti non lineari. Episodi virali sui social mostrano robot che perdono improvvisamente il controllo durante spettacoli o colpiscono accidentalmente persone, evidenziando il lato oscuro dei modelli probabilistici.