

Verso l'era della cobotica

di FEDERICA COLONNA

Faresti una passeggiata con un robot? Ecco una domanda legata al *physical computing*, la disciplina che progetta robot sensoriali dotati di IA e sensori, in grado di orientarsi nello spazio e interagire. Ad esplorare il tema durante i Dialoghi di Pistoia, dedicati quest'anno ai *Corpi in divenire*, è Jeffrey Schnapp, designer, italianista, docente di Letterature comparate ad Harvard, autore e imprenditore nella robotica — nell'ambito del Piaggio Fast Forward, laboratorio del Gruppo Piaggio, con il suo team ha supervisionato lo sviluppo di Gita e Kilo, robot intelligenti che accompagnano le persone trasportando carichi al loro posto.

Partiamo da qui: il divenire del corpo, ma robotico. Come avviene l'evoluzione di una macchina?

«La nostra è un'evoluzione graduale, lenta. Per la macchina l'evoluzione è a scatti, discontinua, con periodi di fermento e altri di continuità. Stiamo attraversando un'accelerazione vertiginosa con lo sviluppo di tecnologie che si avvicinano ad avere capacità sensoriali. Stiamo vivendo un momento di avvicinamento tra uomo e macchina senza precedenti nella storia della civiltà. La parola robot, però, non è nuova, è nata a inizio Novecento. Indica un oggetto meccanico con un relativo grado di autonomia. Nel tempo l'idea che più ha occupato l'immaginazione umana è quella di robot che simulano operazioni vicine ai comportamenti umani. Nel concreto, però, la robotica non ha la faccia dell'essere umano. Penso a questi enormi robot industriali che si muovono su quattro ruote o non si muovono affatto, fanno saldature nelle catene di produzione; ma penso anche alle macchine che hanno modificato l'operatività nei centri di distribuzione. C'è un universo molto ampio sotto l'etichetta robot. Nel loro sviluppo, in ogni caso, sono i fattori sociali, economici, umani che hanno determinato l'evoluzione della macchina. La novità che introduce l'IA è l'apprendimento, la possibilità di allenare un agente con una relativa autonomia. Questo crea le condizioni per forme di auto-correzione. Sono, però, ancora meccanismi che dipendono dalla programmazione umana anche se l'apprendimento robotico apre nuovi orizzonti».

La definizione «robot sensoriale» è evocativa: nel concreto che cos'è?

«La grande novità di quest'ultima generazione di robot è che possono registrare, misurare, percepire. Hanno capa-

cità sensoriali nel senso che sono dotati di sensori che permettono di monitorare l'ambiente. Se pensiamo al robot che fa le saldature, compie con grande precisione e velocità un'operazione sola, non è capace di adattare il suo comportamento al cambiamento della temperatura o al fatto, ad esempio, che arrivi un cane. La macchina procede come è stata programmata. Invece la nuova generazione di robot, sia umanoidi sia di altro tipo, è dotata di sensori. Pensiamo a microfoni, accelerometri, sensori di prossimità, di luce, termometri, barometri, radar...

Quando assembliamo queste tecnologie la macchina in qualche modo comincia ad avvicinarsi alla nostra sensibilità, diventa capace di reagire, adattare performance e comportamenti rispetto ai dati che riceve. Tutto questo universo di sensori che permette alla macchina di essere in un certo senso «cosciente» del contesto in cui opera, produce un mare di dati quantitativamente consistenti ma monodimensionali, piatti in qualche modo e senza gerarchia. Ci deve essere dal punto di vista ingegneristico una integrazione della mole di dati con una comprensione delle relazioni, dei rapporti, ad esempio, tra quello che dice l'accelerometro rispetto al sensore di prossimità. L'integrazione si chiama *sensor fusion* ed è un'operazione complessissima che quasi sempre porta alla specializzazione. Mi chiedo: a che cosa serve questo robot? Come l'architettura di impulsi che arrivano tramite i sensori deve essere organizzata per compiere un'azione utile? Tutte queste operazioni non portano al disegno di robot con capacità generali come quelle umane, ma a funzionalità specifiche, mirate ad esempio a esigenze nell'ambito del lavoro».

Che cosa accadrà nel lavoro quando l'agente robotico non solo sarà intelligente ma anche libero di muoversi?

«Non c'è dubbio che il grado di autonomia si sta incrementando. Non si tratta però della sostituzione del ruolo umano, ma di una trasformazione, proprio come è già avvenuto in passato con l'automatizzazione delle modalità di produzione. Il modello emergente ha due componenti chiave. Il *physical computing*, il disegno e lo sviluppo di macchine intelligenti che si muovono nello spazio e che devono imparare a interagire; e il superamento del concetto di robotica verso la «cobotica». Ovvero, il punto non è sostituire l'umano, è accompagnarlo in modo collaborativo grazie alle macchine intelligenti che sapranno compiere alcuni suoi compiti ma non prenderanno il suo posto. Nel mondo della «cobotica» il ruolo

degli esseri umani rimane fondamentale. Sarebbe meglio quindi considerare questi robot come dispositivi sociali che estendono e trasformano la capacità d'azione umana e danno vita a nuove forme di organizzazione e interazione. Tornando sul punto: il robot è un'estensione dell'essere umano, non è il suo sostituto».

La relazione con il robot sensoriale non è solo corporea, può diventare psicologica. Nell'interazione con l'IA incorporata, non c'è il rischio di un'illusione profonda?

«Assolutamente, più le macchine riescono a rispecchiare il nostro modo di esprimerci, più la tentazione di proiettare su di loro un'interiorità diventa forte. Gli attributi che diamo all'agente oggi sono gli stessi che abbiamo dato agli oggetti sacri in passato. L'essere umano quando si trova davanti a fenomeni dotati di un qualche potere tende subito a proiettare una specie di corrispondenza. Una macchina che in modo probabilistico produce risposte sembra interloquire. Come «pensa» una macchina ha invece ben poco a che fare con il modo in cui pensa una persona anche se c'è un dibattito sulle analogie fra i processi di apprendimento umani e meccanici. Siamo però lontani da macchine sensibili nel senso in cui noi di solito intendiamo la sensibilità».

Oltre a quello verbale, i robot potranno sviluppare un linguaggio corporeo?

«Non escluderei che con l'apprendimento meccanico le macchine possano interagire fra loro e sviluppare linguaggi che si evolvono. Però sono scettico sul grado di autonomia del processo di evoluzione, gli agenti sono strumenti con uno scopo. Siamo noi i padroni. Tutto sarà sempre condizionato dalle esigenze umane».

In «Storia rapida della velocità» (il Saggiatore, 2025) racconta il desiderio per l'accelerazione che le macchine spesso hanno incarnato. Eppure ha contribuito a creare un robot che cammina. La macchina può aiutarci a riappropriarci di un ritmo lento?

«In Piaggio Fast Forward, dove abbiamo sviluppato Gita, volevamo capire come una macchina intelligente potesse aiutarci a rafforzare quella forma di autonomia letteralmente iscritta sul nostro corpo, il camminare bipede. Un veicolo trasportatore intelligente — che porta i carichi al posto nostro e ci segue — elimina uno degli ostacoli principali alla scelta di fare i pedoni, il fatto che quando ci muoviamo portiamo tanto materiale con noi, lo zaino, la spesa, i giocattoli dei

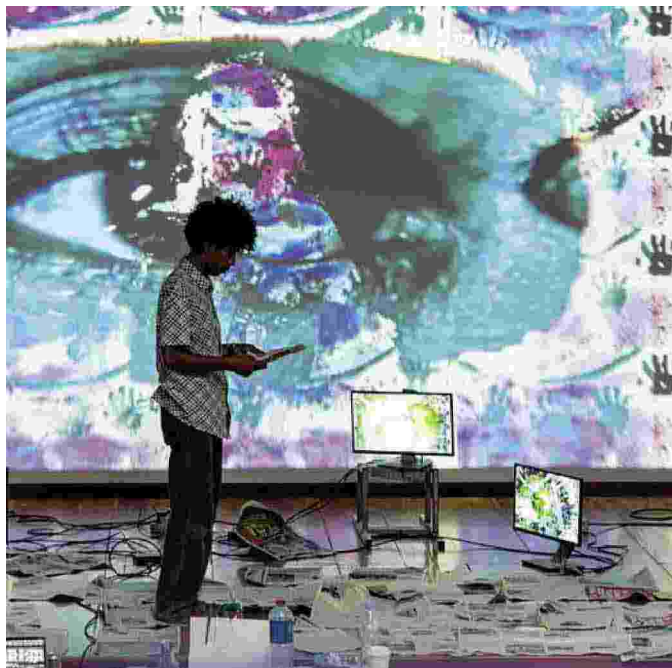
figli. L'atto di camminare è però molto complesso non solo dal punto di vista fisico ma anche sociale, richiede adattamenti nel passo, nell'equilibrio, si fa insieme. Gita e Kilo, il nostro robot per ambienti lavorativi, sono socialmente sensibili. Non solo si adattano al passo di chi seguono, sono capaci di anticipare il movimento delle altre persone che occupano quello stesso ambiente. Questi robot devono possedere una certa *social awareness*, devono comunicare un senso di fiducia, adottare i nostri codici sociali e culturali. La grande maggioranza dei robot che online fanno carambole e salti, spaventerebbe qualsiasi persona sensata. Creare invece un modello con cui si può interagire a distanze ravvicinate, in modo intimo, è la vera soglia che introdurrà la robotica nella quotidianità».

I robot potrebbero prendere altre forme ispirate alla natura. Come potrebbero cambiare il nostro rapporto con gli ecosistemi?

«Il mondo degli animali è molto interessante per la robotica. Muoversi su quattro zampe è una modalità perfettamente efficiente, quindi perché favorire la forma umana come se fosse il paradigma assoluto e non guardare al mondo dei pesci o degli uccelli? Il processo di sperimentazione è in corso: ci sono robot che si muovono come molluschi. Esiste quindi la possibilità di abitare un futuro ecosistema con robot intelligenti simili ad animali o insetti. Quale sarà la loro funzionalità? Questo è il punto. Bisogna però ricordare che i congegni hanno bisogno di ricaricarsi. Il loro grado di autonomia, malgrado quello che sogniamo, dipenderà dalle infrastrutture umane».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Stiamo vivendo un'accelerazione vertiginosa. Il modello emergente ha due componenti: lo sviluppo di macchine che «sanno» muoversi nello spazio e interagire; e l'affermazione di una **robotica collaborativa**. Ne parla **Jeffrey Schnapp**, atteso a Pistoia, designer, italianista, docente di letterature comparate a Harvard, imprenditore tecnologico



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.



147383-IT09YA

i



La rassegna

Da venerdì 22 a domenica 24 maggio si tiene la XVII edizione dei Dialoghi di Pistoia, intitolata *Corpi in divenire. Mappe, sfide e confini dell'umano*. Il festival di antropologia del contemporaneo è ideato e diretto da Giulia Cogoli ed è promosso da Fondazione Caripr e dal Comune di Pistoia. Gli appuntamenti previsti, che si rivolgono ad adulti, bambini e studenti, quest'anno sono 45, e si svolgeranno tutti nel centro storico della città. Attraverso gli incontri, si proverà a rispondere alle domande che ruotano intorno al tema di questa edizione: cosa definisce genere e identità? Il corpo pensato è quello reale? Cos'è il corpo nella rete e per l'IA? In un confronto costante tra giovani generazioni e generazioni più anziane. L'inaugurazione è venerdì 22 alle 18.30, in piazza del Duomo, dopo i saluti istituzionali, con la conferenza di apertura *Dal corpo non si scappa* dello psichiatra e psicoanalista Vittorio Lingiardi. La sera (21.30) lo storico Alessandro Barbero racconterà *Il corpo nel Medioevo, tra scienza e fede*. Tra gli altri appuntamenti: la sociologa Rossella Ghigi parlerà di *La violenza prima della violenza. Il nesso tra corpi, genere e potere* (sabato 23 alle 9.30, teatro Bolognini); alle 11, in piazza Duomo, lo scrittore Jonathan Bazzi e l'antropologo Andrea Staid si confronteranno sui *Corpi fragili*, cioè sul corpo e la malattia. Alle 15 (teatro Bolognini) la giornalista Annalisa Camilli parlerà di *Davanti al dolore degli altri*.

Corpi in guerra e l'antropologo Marco Aime di The dark side of the skin. Razzismi vecchi e nuovi (18.30). Tra gli altri ospiti: Peppe Servillo (che leggerà *Le avventure di Pinocchio* per il bicentenario di Carlo Collodi; ore 21); Paolo Nori, Lidia Ravera, Luigina Mortari. Domenica alle 18.30, chiude il dialogo tra il pianista Giovanni Allevi e l'antropologo Adriano Favole su *Abitare il corpo ferito. Quando la musica nel dolore cerca l'infinito*. Quest'anno il Premio Internazionale Dialoghi di Pistoia sarà conferito a Emmanuel Carrère. La consegna sarà mercoledì 3 giugno alle 17.30 al teatro Bolognini, seguita dall'incontro *Il corpo della scrittura*, con l'autore in dialogo con Paolo Di Paolo. L'immagine Andreas Angelidakis (1968), *Escape Room* (2026, installazione mixed media). Nel padiglione della Grecia ai Giardini, curato da George Bekirakis, l'artista ha usato anche l'IA per ricreare una moderna caverna platonica «dove ricercare una nuova identità collettiva».

i



Lo studioso

Jeffrey Schnapp (New York, 1954; sopra) è un designer, storico e italianista, esperto di digital humanities. Dopo aver diretto lo Stanford Humanities Lab dalla sua fondazione fino al 2009, oggi insegna all'università di Harvard. Tra i suoi titoli: *Digital Humanities. Meet the Media Guru* (Egea, 2015); *Storia rapida della velocità* (il Saggiatore, 2025); *Storia d'amore di alluminio e caffeina* (Luiss University Press, 2026).

L'incontro

Al festival di Pistoia sarà protagonista dell'incontro *Al confine tra uomo e robot nell'era dell'intelligenza artificiale* (domenica 24, ore 17, cinema Lux) dove parlerà di alcuni momenti importanti dell'interazione tra umani e macchine.

L'immagine

Sopra: Juventino Madeira (1993) al lavoro per *Fraze ne'ebé seidauk hotu* (2025-2026, installazione, mixed media particolare). Per il padiglione della Repubblica democratica di Timor Est all'Arsenale (curato da Loredana Pazzini Paracciani, ospita anche le opere di Etson Caminha, 1984), Madeira ha rielaborato, servendosi dell'intelligenza artificiale, anche alcuni tradizionali lavori tessili di Verónica Pereira Maia (1930).

Il focus del festival

I confini fragili dell'adolescenza

Tra i 45 appuntamenti che si terranno ai Dialoghi di Pistoia (22-24 maggio; previsti anche spettacoli visivo-sonori, circensi e proiezioni di film), due approfondimenti vanno a indagare le generazioni più giovani, sempre partendo dal tema della rassegna: *Corpi in divenire. Mappe, sfide e confini dell'umano*.

Sabato 23 alle 15 (cinema Lux), all'incontro *Trovare casa nel corpo: genere e identità in adolescenza* (in collaborazione con Fondazione Hapax - Synapsis), la psicologa clinica Sara Boffito e lo psicoterapeuta Guido Giovanardi riflettono sulla costruzione dell'identità di genere, su come diventare sé stessi e sentirsi a casa nel proprio corpo sia un processo che attraversa l'intera vita, e che durante l'adolescenza può assumere una particolare intensità e conflittualità. Domenica 24 alle 10 (teatro Bolognini; sempre in collaborazione con Fondazione Hapax) la psicoterapeuta Loredana Cirillo parlerà di *Il corpo violento degli adolescenti: come le trasformazioni dell'adolescenza rendono il corpo particolarmente esposto alla manipolazione. Dalla sperimentazione delle nuove possibilità, fino alla violenza verso sé stessi o verso gli altri, il corpo è al centro del processo di crescita e del tormento evolutivo, e diventa megafono di emozioni e vissuti*.