

ROBOT

Il termine robot deriva dal termine ceco robota, che significa lavoro pesante o lavoro forzato (al plurale in ceco è roboty, mentre in italiano è invariabile). L'introduzione di questo termine si deve allo scrittore ceco Karel Čapek, il quale usò per la prima volta il termine nel 1920 nel suo dramma teatrale I robot universali di Rossum. In realtà non fu il vero inventore della parola, la quale infatti gli venne suggerita dal fratello Josef, scrittore e pittore cubista, il quale aveva già affrontato il tema in un suo racconto del 1917, Opilec (L'ubriacone), nel quale però aveva usato il termine automat, automa. La diffusione del romanzo di Karel, molto popolare sin dalla sua uscita, servì a dare fama al termine robot. Il termine non è solo della lingua ceca, infatti parole simili (derivate dalla stessa radice) esistono in varie lingue slave: robota significa lavoro anche in polacco, ed in russo ed ucraino è rabota; in polacco esiste anche il termine robotnik, operaio, mentre il verbo robić significa fare. Anche se i robot di Čapek erano uomini artificiali organici, la parola robot viene oggi quasi sempre usata per indicare un uomo meccanico. Il termine androide (dal greco anēr, andrōs, uomo, e che quindi può essere tradotto a forma d'uomo) può essere usato in entrambi i casi, mentre un cyborg (organismo cibernetico o uomo bionico) indica una creatura che combina parti organiche e meccaniche (uomo bionico). Il termine robotica venne usato per la prima volta (su carta stampata) nel racconto di Isaac Asimov intitolato Bugiardo! (Liar!, 1941), presente nella sua famosa raccolta Io, Robot. In esso, egli citava le tre regole della robotica, che in seguito divennero le Tre leggi della robotica (poi accresciute a quattro con l'introduzione della Legge Zero). L'idea di persone artificiali risale almeno all'antica leggenda di Cadmo, che seppellì dei denti di drago che si trasformarono in soldati; e al mito di Pigmalione, la cui statua di Galatea prese vita. Nella mitologia classica, il deforme dio del metallo (Vulcano o Hephaestus) creò dei servi meccanici, che andavano dalle intelligenti damigelle dorate a più utilitaristici tavoli a tre gambe che potevano spostarsi di loro volontà. La leggenda ebraica ci parla del Golem, una statua di argilla, animata dalla magia cabalistica. Nell'estremo Nord canadese e nella Groenlandia occidentale, le leggende Inuit raccontano di Tupilaq (o Tupilak), che può essere creato da uno stregone per dare la caccia e uccidere un nemico. Usare un Tupilaq per questo scopo può essere un'arma a doppio taglio, in quanto una vittima abbastanza ferrata in stregoneria può fermare un Tupilaq e riprogrammarlo per cercare e distruggere il suo creatore. Il primo progetto documentato di un robot umanoide venne fatto da Leonardo da Vinci attorno al 1495. Degli appunti di Da Vinci, riscoperti negli anni cinquanta, contengono disegni dettagliati per un cavaliere meccanico, che era apparentemente in grado di alzarsi in piedi, agitare le braccia e muovere testa e mascella. Il progetto era probabilmente basato sulle sue ricerche anatomiche registrate nell'Uomo vitruviano.). Il primo robot funzionante conosciuto venne creato nel 1738 da Jacques de Vaucanson, che fabbricò un androide che suonava il flauto, così come un'anatra meccanica che, secondo le testimonianze, mangiava e defecava. Nel racconto breve di E.T.A. Hoffmann L'uomo di sabbia (1817) compariva una donna meccanica a forma di bambola, nel racconto Storia filosofica dei secoli futuri (1860) Ippolito Nievo indicò l'invenzione dei robot (da lui chiamati 'omuncoli', 'uomini di seconda mano' o 'esseri ausiliari') come l'invenzione più notevole della storia dell'umanità, e in Steam Man of the Prairies (1865) Edward S. Ellis esprime l'affascinazione americana per l'industrializzazione. Giunse un'ondata di storie su automi umanoidi, che culminò nell' Uomo elettrico di Luis Senarens, nel 1885. Una volta che la tecnologia avanzò al punto che la gente intravedeva delle creature meccaniche come qualcosa più che dei giocattoli, la risposta letteraria al concetto di robot rifletté le paure che gli esseri umani avrebbero potuto essere rimpiazzati dalle loro stesse creazioni. Frankenstein (1818), che viene spesso definito il primo romanzo di fantascienza, è divenuto un sinonimo di questa tematica. Quando il dramma di Čapek, R.U.R., introdusse il concetto di una catena di montaggio operata da robot che costruivano altri robot, il tema prese delle sfumature politiche e filosofiche, ulteriormente disseminate da film classici come Metropolis (1927), il popolare Guerre stellari (1977), Blade Runner (1982) e Terminator (1984). L'androide invece è un essere artificiale, un robot, con sembianze umane, presente soprattutto nell'immaginario fantascientifico. In taluni casi l'androide

può risultare indistinguibile dall'essere umano. Differisce dal cyborg, il quale è costituito da parti biologiche oltre che artificiali. Il termine deriva da ἀνδρῶς, il genitivo del greco antico ἀνὴρ anēr, che significa "uomo", e il suffisso -eides, usato per significare "della specie; simile" (da eidos, "specie"). Il termine è menzionato per la prima volta da Alberto Magno nel 1270 e fu reso popolare dallo scrittore francese Villiers nel suo romanzo del 1886 *Eva futura*; il termine "android" appariva comunque nei brevetti statunitensi già nel 1863 in riferimento ad automi giocattolo in miniatura con fattezze umane. Il corrispettivo femminile del termine androide è l'assai poco frequente ginoide. Il termine cyborg o organismo cibernetico (anche organismo bionico) indica l'unione omeostatica costituita da elementi artificiali e un organismo biologico. Nasce dalla contrazione dell'inglese cybernetic organism, per l'appunto organismo cibernetico. Il termine è nato nell'ambito della medicina e della bionica, pur avendo avuto maggior successo nell'immaginario fantascientifico. Il termine cyborg fu reso popolare da Manfred E. Clynes e Nathan S. Kline nel 1960 in riferimento alla loro idea di un essere umano potenziato per sopravvivere in ambienti extraterrestri inospitali. Essi ritenevano che un'intima relazione tra essere umano e macchina fosse la chiave per varcare la nuova frontiera dell'esplorazione spaziale in un prossimo futuro. Il confine tra essere umano e cyborg è sempre più sfumato, basti pensare ai progressi delle tecnologie applicate alle protesi e agli organi artificiali: una persona dotata di un pace-maker potrebbe infatti già corrispondere alla definizione di cyborg. A seconda della loro origine, è tuttavia possibile distinguere i cyborg in due categorie:

Esseri umani potenziati. Può trattarsi di un essere umano che ha subito consistenti modificazioni artificiali ed innesti. Esempio: il protagonista del film *Robocop* - Il futuro della legge è un poliziotto che, ucciso in servizio, viene fatto resuscitare trasformato in cyborg. Il protagonista di *Io, Robot*, l'agente di polizia Del Spooner, ha un braccio e altri organi cibernetici. Anakin Skywalker (Dart Fener), subisce gravissime menomazioni a seguito di un brutale duello con il suo vecchio maestro, tra cui la perdita di tutti gli arti, gravi ustioni su tutto il corpo e danneggiamento dei polmoni. L'Imperatore Palpatine lo salvò e per questo motivo gli vennero applicati arti cibernetici e il suo corpo agonizzante venne posto in una tecnologica armatura in grado di tenerlo in vita. Qualcosa di simile accade ad Adam Jensen, protagonista del videogioco *Deus Ex: Human Revolution*.

Androidi, cioè robot umanoidi, provvisti di apporti biologici, spesso allo scopo di aumentare la loro somiglianza con l'essere umano. È il caso del cyborg assassino protagonista del film *Terminator* (1984) e dei suoi seguiti.

Robot utilizzato per disinnescare ordigni: I robot utilizzati adesso sono in realtà dei computer muniti di servomeccanismi; esistono moltissime tipologie di Robot differenti sviluppate per assolvere i compiti più disparati. Ormai è larghissimo l'impiego dei robot nell'industria metalmeccanica e non solo. Si possono catalogare i robot in due macro categorie: "autonomi" e "non autonomi". I robot "non autonomi" sono i classici robot utilizzati per adempiere a specifici compiti che riescono ad assolvere in maniera più efficace dell'uomo; alcuni casi sono i robot utilizzati nelle fabbriche con l'enorme vantaggio di poter ottenere una produzione più precisa, veloce ed a costi ridotti; oppure i robot utilizzati per lavorare in ambienti ostili (ad esempio su Marte) o con sostanze tossiche; questi robot sono detti "non autonomi" poiché sono guidati da un software deterministico che fa eseguire loro il lavoro in modo ripetitivo (vedi automazione industriale) oppure sono direttamente pilotati dall'uomo (vedi i robot utilizzati dagli artificieri). I robot autonomi sono invece caratterizzati dal fatto che operano in totale autonomia ed indipendenza dall'intervento umano e sono in grado di prendere decisioni anche a fronte di eventi inaspettati. Questi Robot sono programmati solitamente con algoritmi che si rifanno a tecniche di intelligenza artificiale: algoritmi genetici, logica fuzzy, learning, reti neurali. I robot autonomi sono adatti a svolgere compiti in ambienti non noti a priori; tipicamente si tratta di robot mobili. Alcuni piccoli robot autonomi vengono utilizzati per il taglio dell'erba nei giardini: essi autonomamente decidono quando partire, dove tagliare e quando tornare alla base per ricaricarsi. Nell'industria

cinematografica l'uso dei robot è applicato nella realizzazione degli effetti speciali, realizzando macchine comandate (gli animatronic) che simulino al meglio la verosimiglianza dei movimenti (ad esempio lo squalo utilizzato nel film Lo squalo o i dinosauri di Jurassic Park). Massimi realizzatori di questo genere di robot sono stati Carlo Rambaldi e Stan Winston.

I-CUB

Sul lungo tavolo del laboratorio sono disposti diversi oggetti. Delle palline colorate, una piccola costruzione di Lego, qualche pupazzetto di peluche. Ad un certo punto il ricercatore con voce ferma dice: «prendi la pallina rossa». Allora iCub, il robot umanoide di quattro anni, muove la testa e con gli occhi elettronici scruta gli oggetti davanti a lui. Poi in una frazione di secondo sposta il braccio sinistro. Con movimenti fluidi apre il palmo della mano e afferra l'oggetto giusto. Esperimento riuscito. E' così, che giorno dopo giorno iCub impara a riconoscere le cose e l'ambiente che lo circonda. Quando la presa non riesce, il ricercatore con pazienza lo aiuta, guidandogli in modo delicato la mano. Come faremmo con un bambino. iCube percepisce il contatto con l'umano, perché ha la pelle dei polpastrelli ricoperta di sensori touch, sensibili al tatto. Benvenuti all'IIT (Istituto italiano di tecnologia) di Genova, sulla collina di Morego. Fino al 2005 sede di un grigio palazzone della Pubblica Amministrazione. Adesso nei corridoi rimessi a nuovo, trovano posto laboratori e istituti di ricerca. Qui 600 super-esperti provenienti da 37 paesi stanno portando avanti una grande sfida, che pone l'Italia ai primi posti nel mondo: «progettare robot cognitivi». Il piccolo iCub ne è il capostipite. Il suo papà putativo è Giorgio Metta. Un esempio di "cervelli di ritorno". Lavorava al prestigioso Mit come esperto in robotica umanoide. Ma nel 2003, a Boston preferisce Genova e rientra. In dote porta un braccio mecatronico e una testa con visori elettronici di prima generazione. Adesso sono in bella mostra nella bacheca all'ingresso dell'Iit. A distanza di pochi anni fanno già arte dell'archeologia scientifica. «Il progetto nasce dall'incontro tra robotica e neuroscienze – spiega - con l'obiettivo di studiare i meccanismi che regolano l'apprendimento e replicarli in un robot». Allora andiamo a scoprire come è fatto iCub (in inglese cub significa cucciolo). Iniziamo dal cervello, formato da due sistemi interagenti. Il blocco principale risiede nella testa. Si tratta della memoria (simile a quella di un Pc) e del software necessari alla comunicazione con il mondo esterno. Il resto dei programmi per riconoscere oggetti, parlare e sentire si trovano invece sul cloud. «Un potente network di computer all'interno dell'Istituto, archivia migliaia di righe di codice necessarie al "cucciolo di robot" per imparare».

Un lavoro ciclopico compiuto dai softwaristi dell'IIT. Basta pensare, che fargli prendere l'oggetto giusto sono state scritte 800 mila righe di programma, tra linguaggio C++ e istruzioni binarie (assembly). Tutto seguendo le regole dell'open software. Per consentire agli sviluppatori di altri paesi di partecipare via web al progetto. Non solo. Sul sito www.icub.org sono disponibili le specifiche tecniche con il simulatore grafico, che riproduce a video l'intero robot. Scheletro e articolazioni formano invece quello che gli esperti chiamano "bodyware". Le pesanti leghe metalliche dei robot tradizionali all'IIT le hanno sostituite con "smart materials". Sono compositi in fibra e materiali polimerici di ultima generazione più leggeri e resistenti. Conferiscono all'androide una struttura armoniosa ed elastica. iCub pesa 22 chili ed è alto 104 centimetri. Le articolazioni gestite da 56 motori, simulano giunture e legamenti umani. Il risultato lo si osserva in braccia e mani, in grado di muoversi con continuità, evitando scatti. «Una progettazione che avrà ricadute nel settore medicale – dice ancora Metta – per sviluppare arti artificiali di persone normolese».

ASIMO (by Honda)

ASIMO è un robot androide costruito dalla Honda. Alto 130 cm e pesante 48 kg, l'estetica del robot ricorda un piccolo astronauta che indossa uno zainetto, e può correre su due piedi alla velocità di 9 km/h. ASIMO è stato creato all' Honda's Research & Development Wako Fundamental Technical Research Center in Giappone. È il modello più recente di una serie di robot iniziati nel 1986 con E0. Ufficialmente il nome è l'acronimo di "Advanced Step in Innovative MObility". Contrariamente alla credenza popolare, le dichiarazioni della Honda indicano che il nome del robot non è un omaggio allo scrittore di fantascienza Isaac Asimov. In giapponese il nome è pronunciato ashimo e, non a caso, significa (Ha) anche le gambe. La Honda ha iniziato a sviluppare robot umanoidi nel 1980, tra cui diversi prototipi che hanno preceduto ASIMO. È stato l'obiettivo della società quella di creare un robot che cammina, che non poteva che adattarsi e interagire in situazioni umane, ma anche migliorare la qualità della vita. Il modello E0 è stato il primo bipede (a due zampe) modello prodotto come parte della serie E Honda, che era una linea iniziale sperimentale di robot umanoidi creati tra il 1986 e il 1993. Questo è stato seguito dalla Honda serie P di robot prodotti dal 1993 al 1997, che ha incluso la prima auto-regolazione, camminare robot umanoide con movimenti wireless. La ricerca condotta sulla E-e P-serie ha portato alla creazione di ASIMO. Lo sviluppo è iniziato presso il Centro Honda di Wako Fundamental Research tecnica in Giappone nel 1999 e ASIMO è stato presentato nel mese di ottobre 2000. A differenza dei suoi predecessori, ASIMO è stato il primo a incorporare il controllo del movimento previsto, consentendo una maggiore flessibilità articolare e fluida, il movimento più umano-come camminare. Introdotta nel 2000, la prima versione di ASIMO è stato progettato per funzionare in un essere umano ambiente, che gli permetterebbe di aiutare meglio le persone in situazioni del mondo reale. Da allora, diversi modelli aggiornati sono stati prodotti per migliorare le sue capacità originali di svolgere compiti di assistenza alla mobilità. Un nuovo ASIMO è stato introdotto nel 2005, con una maggiore velocità di corsa a 3,7 mph, che è due volte più veloce il robot originale. ASIMO è caduto durante un tentativo di salire le scale a una presentazione a Tokyo nel dicembre 2006, ma poi un mese più tardi, ASIMO ha dimostrato attività come prendere a calci un pallone, correre e camminare su e giù per una rampa di scale al Consumer Electronics Show di Las Vegas, Nevada. Nel 2007, Honda updated ASIMO di tecnologie di intelligenza, che consentono molteplici robot ASIMO di lavorare insieme in modo coordinato. Questa versione ha introdotto anche la possibilità di farsi da parte quando l'uomo si avvicina al robot e la possibilità di tornare alla sua unità di ricarica all'invio di livelli di batteria scarica.

Storia: La Honda annunciò la creazione di ASIMO nel 2000, dopo una serie di prototipi di complessità crescente iniziata nel 1986. Questo robot umanoide è alto 130 cm, largo 45 cm e profondo 37 cm. Asimo è in grado di camminare, correre, ballare, salire e scendere le scale, stare in equilibrio su una gamba e giocare a calcio; sa giocare anche a baseball e a bowling. Inoltre riesce a riconoscere le persone, salutarle e chiamarle per nome, seguire oggetti in movimento e spostarsi nella direzione indicata. Nel 2006 uscì una nuova versione di ASIMO, con vari importanti cambiamenti, fra cui: altezza passata da 1,20 m a 1,30 m / peso passato da 53 kg a 52 kg / velocità di corsa raddoppiata (6 km/h invece dei precedenti 3 km/h). Attualmente è 9 km/h. / migliorato il riconoscimento visivo e gestuale / aggiunto il supporto alle "Asimo Card", delle tessere che vanno indossate da persone per essere riconosciute da ASIMO istantaneamente / possibilità di andare autonomamente alla stazione di ricarica / diminuite le dimensioni dello "zainetto" / arrotondato il busto / aggiunti tre LED colorati (verde, bianco, rosso) sotto il collo grandi miglioramenti nel riconoscimento vocale / possibilità di trasportare oggetti (anche cibo e bevande) tramite un vassoio apposito che riesce a tenere in mano stabilmente / aumentato e migliorato il raggio d'azione dei sensori / alcune parti del robot che prima erano in plastica color argento ora sono in metallo / 32 gradi di libertà (invece dei precedenti 26).