

ROBOETICA

progetto di Bioetica a cura della professoressa Gloria Bardi



- [Premessa](#)
- [Definizione](#)
- [Estetica Robotica](#)
- [Responsabilità del Robot](#)
- [Robot con componenti organiche](#)
- [Robot con componenti organiche cellulari](#)
- [Corpo Post-Umano](#)
- [Rischio eugenetico](#)
- [Riflessioni Conclusive](#)
- [Implicazioni etiche dei robot con funzioni sociali](#)
- [Interiorità del robot](#)
- [Intelligenza emotiva e intelligenza artificiale](#)
- [Revisione del concetto di “vita” e “morte” in relazione al robot](#)
- [Approfondimenti](#)
- [Al Centro Commerciale con il Robot](#)
- [Modelli generali di Robot](#)
- [Alcuni esempi](#)

*Lorenzo Pisoni
liceo classico Chiabrera
classe IV F*

Premessa: questa branca dell'etica pone l'attenzione su tecnologie ancora in via di sviluppo che però, considerata la velocità della ricerca scientifico-robotica, si rivela più che mai opportuna in quanto a breve ci si troverà faccia a faccia con una realtà del tutto nuova e problematica dal punto di vista etico. Per questo è meglio porre delle regole, o dei limiti, a questo fenomeno a priori, per evitare situazioni imprevedute in seguito. Sebbene talvolta alcune riflessioni etiche su tale disciplina possano sembrare inopportune, tuttavia sono necessarie in quanto sollevano interrogativi o questioni a cui comunque prima o poi non ci si potrà sottrarre.

Definizione: la roboetica è una branca dell'etica che si occupa di regolare, valutare e limitare lo sviluppo della tecnologia robotica, considerando il suo impatto nei rapporti con l'uomo e con la società umana in generale. È quindi l'etica degli umani, non dei robot, per quanto riguarda la programmazione, la creazione e la diffusione di tecnologie dotate di *intelligenza artificiale*, capaci di interagire con esseri umani e con il mondo circostante. Il **Robot** (dal ceco *robota*, lavoro pesante) è una macchina in grado di svolgere azioni senza bisogno del controllo e della guida da parte di un umano, per questo i robot, capaci di svolgere alcune mansioni più velocemente ed efficacemente degli uomini a un costo minore, hanno dapprima avuto una larga diffusione nel mondo dell'industria, prima che nella vita quotidiana. Un robot così definito, è dotato di connessioni guidate dalla *retroazione* tra percezione e azione, e non dal controllo umano diretto. L'azione può prendere la forma di motori elettro-magnetici, o attuatori, che muovono un arto, aprono e chiudono una pinza, o fanno deambulare il robot. Il controllo passo-passo e la retroazione sono forniti da un programma che viene eseguito da un computer esterno o interno al robot, o da un *microcontroller*. In base a questa definizione, il concetto di *robot* può comprendere quasi tutti gli apparati automatizzati, ormai presenti in qualsiasi settore della vita del mondo sviluppato.

Estetica robotica: branca della roboetica che analizza l'impatto psicologico e sociale derivante dallo sviluppo dell'aspetto di robot.

Come per qualsiasi prodotto volto alla diffusione su larga scala, anche per la robotica l'estetica ha un ruolo determinante nel successo o nel fallimento del prodotto, anche per l'automatica associazione *bello = buono* radicata profondamente nella nostra cultura, fin dai tempi dell'antica Grecia, indipendentemente dalla sua effettiva efficienza. Per questo sta nascendo il bisogno di uno studio specifico volto, oltre che a migliorare la "bellezza" dei robot, a stabilire le modalità e le condizioni di sviluppo di tali estetica. Innanzitutto i robot possono essere classificati in tre categorie:

- **amorfi:** che appaiono nelle loro sembianze "reali" o essenziali, senza cioè modifiche sull'aspetto esteriore ma di cui sono visibili le parti che li costituiscono (tipico dei robot impiegati nelle fabbriche, come bracci meccanici o "occhi" di controllo e rifinitura, per i quali una ricerca estetica non avrebbe alcun senso);
- **zoomorfi:** di sembianze animali o naturali, le cui componenti meccaniche vengono "nasconde" per dare una idea naturale o comunque più vicina ai canoni di bellezza comuni (per esempio i cani-robot o i robot-fish)
- **antropomorfi:** di sembianze umane, attraverso la copertura degli elementi meccanici o idraulici costitutivi del robot in favore di una "umanità", resa attraverso parti in materiali come *frubber* (una speciale tipologia di gomma che rende al meglio le caratteristiche della pelle umana), lattice, gomma o comunque materiali elastici, oppure, nei sogni più arditi degli ingegneri robotici, costituiti da vere e proprie componenti organiche;

Analizzeremo le problematiche relative ai robot antropomorfi, più interessanti dal punto di vista etico, e che offrono diversi punti di vista, tutti condivisibili e validi. Una corrente di pensiero più integralista, particolarmente sostenuta da alcune fabbriche occidentali, sostiene che le tecnologie robo-

tiche debbano essere riconoscibili nella loro “inumanità”, in quanto una estetica che tenti di umanizzare queste macchine, oltre ad essere uno sforzo vano, si potrebbe rivelare ingannevole e pericolosa: i robot, in quanto elementare imitazione dell’intelligenza umana non sono degni di avere sembianze antropomorfe, che potrebbero indurre gli utenti a una eccessiva e pericolosa fiducia in macchine che, seppur “umane” esteriormente, non godono delle capacità intellettuali proprie degli esseri umani. Per quanto possa essere efficiente, utile e “intelligente”, infatti, un automa rimane comunque una macchina, e, sempre secondo questa filosofia, è rischioso da parte di un essere umano provare sentimenti o comunque affezionarsi emotivamente ad esso, anche se minimamente, a causa delle piacevoli sembianze. Una fiducia “umana” nei confronti di una tecnologia rischia di aumentare le aspettative nei confronti di essa, che rivelandosi invece inaffidabile, o comunque limitata, può provocare gravi danni. Secondo un’altra linea di pensiero, invece, tipica dell’industria robotica orientale, l’impegno nella antropomorfizzazione è necessario e fondamentale: in Giappone sono stati già creati prototipi di alta qualità dal punto di vista estetico, ma l’introduzione di sembianze umane in un robot al momento ha un costo eccessivo per permetterne una produzione su larga scala. Tuttavia, considerando l’attuale, e soprattutto il futuro, impiego di macchine dotate di intelligenza artificiale per mansioni a stretto contatto con esseri umani, risulta opportuno migliorarne l’aspetto estetico in modo da garantire un approccio più delicato e sensibile. Se venissero adottati robot per lo svolgimento di mansioni più o meno semplici anche all’esterno di fabbriche, luoghi in cui al momento è maggiormente diffuso l’utilizzo di automi, come nella nettezza urbana o nello smaltimento di rifiuti nelle discariche, si ipotizza di renderli esteticamente riconoscibili come macchine al lavoro in zone poco igieniche, quindi attraverso segnalatori catarifrangenti e aspetto poco “invitante”. Per lo stesso ragionamento i robot babysitter, già brevettati in Giappone dalla Fukuoka e dalla Toshiba, che verranno posti nei centri commerciali per intrattenere i figli degli acquirenti, avranno una estetica familiare e innocua, adatta all’approccio coi bambini.

Responsabilità del Robot: in un futuro non molto lontano si avranno robot abbastanza “intelligenti” da rivestire mansioni molto importanti e delicate, anche nel sociale o comunque a contatto con esseri umani, non è ormai lontana la creazione di robot destinati ad gestire la cura di un anziano o di un bambino nelle azioni più elementari, o allo svolgimento di piccole attività ospedaliere di routine, semplici mansioni infermieristiche a bassissimo rischio per il paziente. In questi casi quindi ci si affiderebbe non più alla mera intelligenza artificiale per calcoli e previsioni, ma ci sarebbe un intervento fisico di un robot, guidato da intelligenza artificiale, da cui potrebbero dipendere eventuali danni, più o meno gravi, quali potrebbero essere l’esposizione dell’anziano a potenziali rischi, danni fisici che il bambino potrebbe procurarsi da solo o per qualche causa non prevista dal robot o un errore di calcolo nelle dosi di sostanze da flebo, nel caso dei “robot-infermieri”. Per prepararsi a queste eventualità la roboetica ha il compito di indagare su chi avrebbe responsabilità in tali incidenti, giungendo di conseguenza a valutare anche il grado di capacità intellettive del robot. Infatti se la tecnologia di cui è dotato è stata programmata per eseguire determinate operazioni senza previsione di eccezioni (preparare il pasto per l’anziano, eliminare potenziali oggetti pericolosi per il bambino dal suo raggio d’azione o cambiare la flebo al malato) allora, nel caso in cui qualcosa vada storto e il robot non compia regolarmente le azioni per cui è stato programmato, l’incidente può essere imputato o alla casa produttrice del robot, che lo ha costruito con una qualche imperfezione di circuito, o alla ditta di distribuzione, che non ha effettuato i dovuti controlli. Ma ipotizzando il caso in cui la tecnologia consenta al robot di elaborare i dati provenienti dall’esterno non più solamente in base a operazioni pre-impostate nella sua CPU (*Central Processing Unit*, ossia il “cervello” proprio di ogni computer, che esegue calcoli in base binaria) che non prevedano eccezioni, ma in seguito a un confronto con i dati memorizzati nella sua memoria virtuale, provenienti dalla propria esperienza personale, allora le responsabilità nell’incidente sarebbero tutte da ristabilire. Ponendo infatti che un robot dotato di tali capacità, ossia in grado di adottare modalità di comportamento diverse a seconda delle diverse situazioni in cui si trova, sia in grado di calcolare gli esiti migliori che la sua azione provocherebbe, sebbene questo gli consenta di avere prestazioni sempre migliori e più apprezzabili,

tuttavia può incorrere nell'errore imprevisto (sempre riferendoci agli esempi sopra fatti, si può ipotizzare il robot, avendo "appreso" come chiudere il frigorifero, possa accidentalmente colpire l'anziano nell'atto di eseguire questo gesto, di per sé "buono", derivatogli dalla sua esperienza personale o dall'imitazione del comportamento umano). A questo punto è difficile stabilire le responsabilità effettive dell'incidente, in quanto il robot ha appreso da sé nuove modalità di comportamento, che quindi non sono imputabili a un difetto di fabbricazione della ditta produttrice o ad altri enti. Sebbene una soluzione potrebbe essere un'assicurazione sul robot contro danni verso terzi, essa andrebbe ad aumentare il costo finale del prodotto, ai danni dei potenziali acquirenti e quindi contro l'interesse delle ditte produttrici. Se invece si imputasse la totale responsabilità del danno al robot stesso, a questo punto sarebbe difficile, per non dire ridicolo, comminare la pena, in quanto una macchina non è in grado di provare sofferenza, né fisica né psicologica, che possa essere un deterrente contro la recidiva, né tanto meno servirebbe come deterrente per altri automi. Questa imprevedibilità dell'azione di un robot "intelligente" è la prima controindicazione per l'uso di tecnologie in grado di valutazione propria nelle fabbriche: anche se limitata nelle prestazioni, è molto più affidabile una tecnologia che esegue azioni specifiche e senza ammissione di eccezioni, che sia programmata per delle singole mansioni e che le compia incondizionatamente, salvo riprogrammazioni. Alla luce di questa ipotetica, ma non di certo assurda, considerazione sui futuri problemi legati alla responsabilità del robot, risulta evidente una revisione dell'attuale concetto di "intelligenza", intesa fino ad ora come capacità peculiare dell'uomo. Se infatti un robot può "imparare", può di conseguenza ampliare le sue "conoscenze" e, in base a calcoli statistici sulle probabilità di far verificare o meno un avvenimento derivante dalla propria azione, si può dire che può infine "scegliere" come e in quali situazioni ricorrere a determinate conoscenze, proprio come gli uomini. Tuttavia, come è ovvio, l'intelligenza umana è assolutamente superiore a quella attualmente raggiunta dagli automi, anzi, è decisamente un altro tipo di intelligenza, e gli studi etici si stanno concentrando sull'assolutamente peculiare emotività dell'intelligenza umana: l'uomo non è un computer che, a seguito di calcoli statistici sulle probabilità di successo, adotta la linea di azione più conveniente, ma è influenzato dalle esperienze emotive e sentimentali derivanti dal rapporto con altri esseri umani o col mondo circostante in generale, e questo lo porta a compiere azioni anche controproducenti o apparentemente insensate, guidate o fortemente influenzate dalla propria emotività, e questo un robot non potrebbe mai "impararlo", è un limite insuperabile dall'intelligenza artificiale.

Robot con componenti organiche: è verosimile che col tempo, così come si applicano protesi non organiche agli esseri umani, si giunga ad applicare delle componenti organiche ai robot. Sono diversi anni ormai che si studia la possibilità di creare computer che abbiano componenti analoghe a quelle delle strutture viventi e, tecnicamente, non dovrebbero esserci ostacoli insormontabili. Le strutture biologiche rispetto a quelle meccaniche presentano alcuni vantaggi tra i quali ricordiamo la possibilità di autoriparazione, una propria "flessibilità" ed una certa adattabilità. Le strutture meccaniche per contro hanno altri vantaggi, quali resistenza a condizioni anche estreme, una vasta scelta tra i tipi di materiale utilizzabili, con una conseguente varietà di qualità tecniche. Di per sé non ci sarebbero particolari difficoltà tecniche ad utilizzare componenti organiche se non fosse per il fatto che gli esseri umani sono costituiti di tali componenti, e la creazione di macchine con parti "umane" porterebbe a una inevitabile riconsiderazione del concetto di macchina, e di conseguenza una mutazione della valutazione etica del robot.

Robot con componenti organiche cellulari: è opportuno comunque distinguere le componenti organiche del robot tra componenti organiche non cellulari e componenti organiche cellulari. In ambito biochimico le componenti organiche non cellulari vengono usate da molti decenni e finora non hanno creato particolari problemi di tipo etico, ad esempio la plastica, che chimicamente è un materiale organico. D'altro canto componenti cellulari sono utilizzate da sempre, come ad esempio il legno, i lieviti, le piante e i fiori in generale. Gli stessi capelli umani, quindi una parte del corpo dell'uomo, sono utilizzati in alcuni strumenti scientifici quale l'"igrometro a capello". Si tratta però sempre di

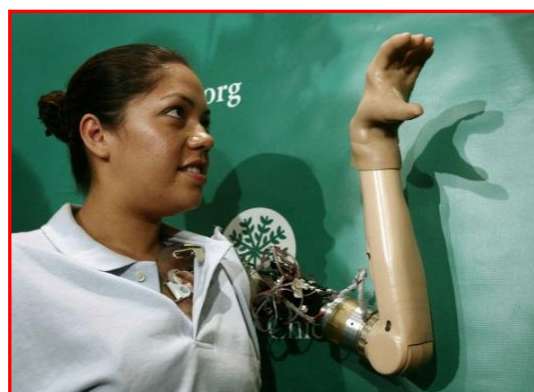
materiali e di usi che rimangono separati da una distanza incolmabile da quella che è l'idea di corpo umano ed ancor di più da quella che è l'idea di persona. Da un punto di vista etico, grossa rilevanza avrà l'uso di materiale cellulare, di origine animale, vegetale, umano o chimerico, che darà luogo ad un ampio ambito di discussione. In particolare l'uso di tessuti e materiale cellulare organico risulterebbe inquietante se adottato per un robot antropomorfo, che quindi assumerebbe le sembianze e la composizione chimica di un vero essere umano, il che, assieme alla sua simulazione di intelligenza umana, lo renderebbe molto più suscettibile al giudizio etico e di considerazione, in quanto una macchina parzialmente "vivente".

Corpo Post-Umano: da diversi decenni ormai la concezione "sacrale" del corpo umano nella sua totalità è superata, attraverso interventi riparativi di sostituzione di parti lese con componenti analoghe o con le stesse funzionalità provenienti da animali o, come nel caso che analizzeremo, artificiali, mi riferisco a by-pass meccanici con funzioni del tutto analoghe a vene o ad arterie o a valvole cardiache, per non parlare di peace-maker meccanici che, attraverso leggere scariche elettriche, mantengono le pulsazioni cardiache costanti. Negli ultimi anni però la scienza è arrivata a impiantare chirurgicamente anche protesi corporee di notevole dimensione e importanza, come arti meccanici dotati di piccoli pistoni idraulici che ne permettono il movimento, tanto che in ambito etico si è imposto molto più pesantemente il problema della "inumanità", o "post-umanità", già da qualche anno sorto ma mai attuale come oggi. Dal momento in cui il corpo non è al cento per cento umano, infatti, in linea di principio è lecito dire che non è più umano, ma chiaramente una posizione così estremista è difficilmente accettabile, perché porterebbe a definire protesi "disumanizzanti" anche otturazioni o denti finti, piercing o viti di ricostruzione ossea. Ma allora, quando un corpo è definibile post-umano? Il dibattito etico in tale verso è ancora aperto e più che mai acceso: alcuni sostengono che l'umanità di un corpo, e la preservazione del concetto di persona, è mantenuta finché il cervello è attivo autonomamente e mantiene tutte le capacità di un cervello di un corpo "interamente umano". Tale affermazione porta a sostenere l'umanità anche di un corpo che, per esempio, devastato da un incidente, ragionando per iperbole, abbia mantenuto integro e attivo anche solo il cervello, mentre il resto del corpo sia stato completamente o parzialmente sostituito roboticamente, mantenendo così attive le funzioni vitali. Altri sostengono che si possa definire post-umano un corpo che è mantenuto in vita da componenti meccanico-robotiche dall'interno, è il caso delle valvole cardiache in titanio, senza le quali il cuore collapserebbe. Si può ritenere invece ancora "umano" un corpo che è supportato da componenti robotiche che però non sono necessarie alla sopravvivenza, che quindi servono solo a coadiuvare le funzioni vitali. Anche qui però le continue conquiste tecnologiche ci costringono a ritenere impropria anche questa definizione, in quanto è difficile sostenere più "umano" un corpo integrato con arti robotica, già sperimentati con successo, piuttosto che un corpo il cui cuore mantiene regolari le sue funzioni grazie a una valvola meccanica interna, ma che si presenta umano a tutti gli effetti. Tuttavia, considerando anche le continue scoperte scientifiche, la questione non è conclusa, anzi, è uno delle tematiche principali della bioetica odierna. Un altro metro di valutazione dell'umanità di un corpo può essere individuato nell'impatto estetico che la protesi "disumanizzante" ha sull'individuo, ma è molto difficile dare un giudizio oggettivo e misurabile, e di conseguenza un limite all'umanità del corpo.



Una mano meccanica in grado di sostituire parzialmente le funzioni di una "vera" mano, attraverso un sistema di ingranaggi e adattatori abbastanza semplici, ma che sicuramente hanno un impatto estetico di post-umanità.

Un esempio di protesi robotica a prima vista “disumanizzante”, che permette al soggetto di mantenere alcune delle capacità motorie perse con l’amputazione dell’arto. Nonostante sia chiaramente una integrazione innaturale, è difficile stabilire in che misura e perché si possa definire un elemento di “post-umanità”, e paradossalmente è da ritenersi meno invasiva sulla identità “umana” dell’individuo rispetto anche a piccole integrazioni robotiche quali by-pass o sfinteri in titanio impiantati all’interno dell’organismo, in quanto questo genere di protesi non è necessario alla sopravvivenza del soggetto.



Una valvola cardiaca in titanio per la sostituzione di quelle umane danneggiate, il cui impianto chirurgico è possibile ormai da diversi anni. Permette la sopravvivenza dell’individuo, che quindi deve la sua vita a una piccola protesi robotica di pochi centimetri, e quindi porta a considerare il corpo non più umano in quanto supportato necessariamente e permanentemente da una componente meccanica: un chiaro esempio di questione etica sul post-umano.

Rischio eugenetico: una particolare questione etica si concretizzerebbe nel caso in cui si volesse sostituire un corpo malformato con uno “normale”, ed ancora altra questione sarebbe il desiderare un corpo “nuovo”, solo perché ritenuto migliore o più bello. Pensiamo ad esempio alla ricorrente idea del “super-soldato” indistruttibile o della donna dalla bellezza “perfetta” ed inalterabile nel tempo. E’ evidente che qui veniamo a passare gradualmente dalla bio-robotica a fini terapeutici a una concezione di eugenismo derivante dalla tecnologia, ed occorre ricordare come non sempre tutto ciò che è tecnicamente possibile è eticamente accettabile. La questione richiede poi un diverso approccio per la eugenetica attiva, in cui parti robotiche vengono innestate in aggiunta a quelle naturali per aumentare le capacità del corpo, e l’eugenetica negativa e di sostituzione, in cui parti mancanti o danneggiate vengono rimpiazzate da protesi meccaniche. Non è d’altro canto possibile stilare un elenco preventivo di ogni ipotetico caso e del suo grado di ammissibilità bioetica, ma allo stesso tempo è difficile stabilire un limite alla legittimità o meno dell’uso di tecnologie robotiche nella “ristrutturazione” di un corpo umano, per il momento quindi la valutazione del caso singolo è affidata al bioetico che opera sul campo e che è chiamato a fare le sue considerazioni.

Riflessioni Conclusive

Come abbiamo visto, l’autosufficienza dei robot è in continuo perfezionamento, tanto che queste macchine ormai non si limitano solo ad eseguire in modo autonomo azioni programmate precedentemente da umani, ma sono in grado di integrare e ampliare la loro “conoscenza” con lo svolgersi del loro lavoro. Nel momento in cui l’esperienza diventa così importante nello sviluppo di un robot, che può quindi acquisire nuove capacità in aggiunta a quelle preimpostate, nascono diversi problemi etici, a partire dal bisogno di limitare la “libera iniziativa” di un robot, contenendo così l’eventualità

di incidenti ma allo stesso tempo limitandone la capacità cognitiva e produttiva. Da diversi anni la fantascienza immagina delle possibili situazioni che si verrebbero a creare nel momento in cui si debba limitare l'efficienza di robot troppo "intelligenti", e Asimov in questo è stato il più grande autore: con le sue famose leggi, pose dei paletti che la scienza tecnologica si trovò poi a seguire in quanto necessarie per uno sviluppo robotico sostenibile, trasformando così ciò che era fantastico in reale e più che mai attuale:

1. *Un robot non può recare danno a un essere umano, né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.*
2. *Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contrastino con la Prima Legge.*
3. *Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima e/o la Seconda Legge.*

Questi postulati attualmente sono di fatto considerati fondamento della ricerca tecnologico-robotica, chiaramente trasmessi nel cervello artificiale di ogni robot come comandi diretti e specifici, non come conoscenza generale e astratta, che non influenzerebbe alcuna azione del robot. Vediamo quindi che, per esempio, uno stabilimento industriale che voglia introdurre nelle sue fabbriche tecnologie robotiche che eseguano il lavoro di uomini più velocemente e più efficientemente comprerà macchinari che rispondano a queste tre leggi, cioè che eseguano alla lettera gli ordini nel rispetto della sicurezza degli altri operai. Queste precauzioni eliminano ogni possibilità che il robot ferisca deliberatamente un umano in nome della mansione che deve svolgere, ma allo stesso tempo permettono che esso sia in grado di acquisire nuove conoscenze che ne migliorino le potenzialità, a vantaggio della produttività dello stabilimento: è proprio questo l'obiettivo primo per cui i robot sono stati introdotti nel settore industriale, cioè per raggiungere i più alti risultati lavorativi. Tuttavia sappiamo che gli incidenti capitano, come ogni computer e ogni uomo, anche un robot può fare degli errori di previsione, o meglio, di calcolo, provocando danni. Nasce qui il problema della responsabilità del robot, che abbiamo già affrontato in precedenza, ma sempre da qui possiamo trovare spunto per diverse questioni bioetiche: parliamo infatti di bio-etica in quanto nell'ambito commerciale e sociale si sta cercando di arrivare a una sorta di "vita del robot", inserito nell'ambiente umano e "mimetizzato" con gli altri elementi naturali che ci circondano, essendo programmato per imitare al meglio le caratteristiche umane "imparando" nuovi comportamenti e reazioni.

Implicazioni etiche dei robot con funzione sociale: le leggi dell'economia portano inevitabilmente alla conclusione che un robot è più conveniente e meno impegnativo di un essere vivente con le stesse capacità, tale fenomeno è già molto evidente in diversi settori lavorativi, ma ora si sta diffondendo anche nella sfera ludica e sociale: per esempio un robot può svolgere le stesse azioni di un animale da compagnia senza bisogno di essere nutrito o accudito, ricarica autonomamente le batterie e non può disobbedire ai comandi. La sostituzione sistematica del lavoro umano con quello di macchine ha subito un notevole sviluppo negli ultimi secoli, specialmente nell'ambito della produzione industriale, che è proprio quello da cui si sviluppa la robotica e da questo punto di vista è al momento il settore più avanzato: fin dal '700, con la rivoluzione industriale, la macchina è diventata la chiave della produttività, e si iniziò con l'asservimento dell'operaio alla macchina che era già in grado di procedere in gran parte da sola nel suo lavoro, fino ad arrivare a una quasi totale autonomia della macchina nello svolgimento delle proprie mansioni. Poi si passò all'inserimento di tecnologie autonome anche nella vita privata in sostituzione al lavoro manuale con gli elettrodomestici, necessità dovuta alla frenesia tipica degli ultimi anni, e ora, sempre nell'ottica della convenienza economica e del risparmio di tempo, si profila una invasione di robot anche nell'ambito della promozione del prodotto e nel sociale in sostituzione agli uomini, proprio come è stato nel settore industriale. Abbiamo già visto la commessa [Actroid](#) della Sanrio Group, i diversi prototipi di robot baby-sitter o i cani robot pronti per la diffusione su larga scala. D'ora in avanti ci concentreremo soprattutto su

questo genere di robot, in quanto le maggiori implicazioni etiche nascono dal rapporto sociale e affettivo tra robot e umani, e cercheremo di prefigurare situazioni e problematiche future attraverso ragionamenti iperbolici e ipotetici, ma comunque necessari e irrimandabili. Abbiamo appunto parlato di rapporto affettivo robot-uomo, in quanto è proprio questo l'elemento su cui punta il successo di tecnologie robotiche con impiego sociale: la casa produttrice, attraverso l'estetica del robot, di cui ci siamo già occupati, cerca ovviamente di "conquistare" il nostro affetto nei confronti del nuovo cane robot o baby-sitter o ancora assistente personale robot, incrementando la vendita e il profitto. Anche attraverso i video che abbiamo a disposizione, però, possiamo appurare che l'affetto istintivo che proviamo nei confronti di un robot, specialmente se antropomorfo, non è dovuto solo al suo aspetto esteriore, ma ci è suscitato anche dalle sue modalità di reazione, dal suo approccio nelle relazioni verbali, visive o tattili, e sebbene la sua emotività sia completamente programmata, non istintiva e in un certo senso falsa, non possiamo rimanere impassibili alla sua "umanità". Come infatti ci affezioniamo a un vestito o a un porta fortuna, tanto più ci affezioniamo a un oggetto con cui possiamo conversare e di cui possiamo seguire lo "sviluppo intellettuale" ed emotivo, per quanto questo possa essere appunto "falso". Quando il prezzo di tali tecnologie sarà accessibile alla massa, si può immaginarne la diffusione su larga scala, casa per casa, non solo come elettrodomestici, cioè uomini meccanici che svolgano alla perfezione i mestieri di casa e tutte le mansioni annesse, ma anche come supporto in ogni settore della conoscenza umana: un robot, proprio come un computer, può contenere pressoché infinite quantità di dati, sempre aggiornabili come le sue capacità pratiche attraverso *plug-in*, ma oltre a questo un robot antropomorfo come [Jules](#) della Hanson Robotics, per fare un esempio conosciuto, è in grado di instaurare rapporti sociali, immagazzinando caratteristiche personali di diversi individui nella sua memoria virtuale, è cioè in grado di "ricordare" e "riconoscere" i diversi componenti di una famiglia, e può quindi interagire in modo diverso con ognuno di loro in base a canoni che possono essere preimpostati o inseriti col tempo, come età o sesso. Inoltre un robot è praticamente immortale, non essendo composto di materiale organico ma da materiale non deperibile, perciò può durare quasi in eterno se sottoposto a revisione e alimentato da fonti di energia, e quindi paradossalmente per un uomo sarebbe preferibile affezionarsi a un robot piuttosto che a un essere vivente, in quanto non dovrà poi affrontare il distacco della morte e la sofferenza da qui derivante: il bambino che vede il proprio cane morire di vecchiaia soffre per la sua mancanza, mentre nel caso del cane-robot questo problema non si pone. Può sembrare una problematica poco rilevante e improbabile, eppure non è da escludere che la caratteristica dell'immortalità di un robot renderà la sua compagnia preferibile a quella di un essere vivente. In definitiva, è inevitabile affezionarsi a un robot con queste caratteristiche, che può essere consultato per una qualsiasi domanda nozionistica, da una ricetta a una spiegazione di chimica organica, proprio come un'enciclopedia "vivente", oltre che essere in grado di intrattenere un discorso generale e di imparare modalità di comportamento e nozioni nuove, e da qui sorge un primo problema, cioè l'individuazione di una eventuale interiorità del robot: sebbene il robot è privo di una spiritualità o comunque emotività in senso proprio, è in grado di suscitare fortissime emozioni in un essere umano a cui è affiancato per molto tempo. Tuttavia una intelligenza artificiale di questa portata, in grado di imparare, ricordare, simulare affetto agendo di conseguenza, non può essere considerata al pari di una maglietta a cui siamo particolarmente affezionati, come fossero oggetti dalle stesse proprietà, per questo ci dobbiamo chiedere se si profila una nuova concezione di interiorità o meno.

Interiorità del robot: chiaramente un robot non ha la spiritualità, la morale umana, non ha un'anima, per spiegarlo in parole semplici, ma allo stesso tempo, sia per le emozioni che suscita, sia per quelle che simula alla perfezione, siamo portati a considerarlo come essere con una propria "personalità", se non proprio interiorità. Essendo in grado di imparare, questi robot sono più simili ad animali che a macchine, in quanto dal momento in cui esce dalla fabbrica intraprende una propria esperienza, una propria storia che ne modifica le modalità di azione, sempre nel rispetto della salute umana, e parliamo quindi di singolo e non più di un modello statico e di serie. E di conseguenza, come per gli animali, bisogna distinguere diversi gradi di intelligenza ed emotività: alcuni

parlano di robot come anello di congiunzione tra animali e macchine, ma nonostante le capacità di azione molto superiori a quelle animali, i robot sono di privi di emotività “naturale”, ed è forse proprio in questo che viene individuata l’unica differenza tra robot e animale. Al momento ci sono robot programmati specificamente per simulare al meglio possibile emozioni, e conseguentemente di suscitare nell’uomo, e i risultati ottenuti dalla robotica sul campo sono a dir poco impressionanti: Asimo, il più avanzato robot prodotto dalla Honda, poco tempo fa ha debuttato come direttore dell’orchestra sinfonica di Detroit, facendo mostra delle sue incredibili capacità motorie e intellettive. L’esecuzione è stata impeccabile sotto certi punti di vista, irrilevante per altri: ovviamente il robot è stato programmato per eseguire tutta la lunga e complicata serie di gesti necessari a dirigere un’orchestra, con un braccio tiene il tempo e con l’altro regola attacchi, stacchi e variazioni cromatiche dei vari strumenti, e certamente non può fare neanche il minimo errore, non può perdere il tempo, accelerare o rallentare, non è previsto un gesto lasciato al caso, ma allo stesso tempo, proprio per questa sua perfezione, l’esecuzione di un robot è piatta, priva di ogni spessore. Come nell’arte, anche nella musica il punto fondamentale è l’emozione che viene trasmessa, attraverso un coinvolgimento empatico da parte dell’artista, del musicista o, in questo caso, del direttore. È chiaro quindi che un robot, che può solo imitare tale coinvolgimento, non può suscitare in noi emozioni pari a quelle che può suscitare un direttore d’orchestra umano, che con la sua specifica interpretazione del brano, la sua imprevedibilità e la sua “imperfezione” lascia spazio al sentimento, anche se c’è la possibilità che commetta un errore.

Intelligenza emotiva e intelligenza artificiale: questo episodio ci offre lo spunto di riflessione su un altro problema etico-filosofico, cioè il rapporto e la differenza tra intelligenza umana e intelligenza robotica. Fino a pochi decenni fa, il concetto di intelligenza era molto vicino a una idea astratta, un modello irraggiungibile dall’uomo nella realtà, era infatti inteso come l’ipotetica capacità umana, e solo umana, di elaborare pensiero in modo lineare, consequenziale, senza errori, per arrivare a soluzioni perfettamente logiche e razionali. Questa tendenza, molto evidente nella storia della filosofia, specialmente nell’epoca della nascita della Scienza, in cui l’uomo si interrogava sul metodo più oggettivo per operare, si è poi trasmessa in ogni settore della vita umana: psicologia, medicina, scuola, lavoro, e, come prevedibile, la conclusione è sempre stata che l’uomo non può ragionare in maniera completamente oggettiva, perché il suo pensiero è influenzato da emozioni e sentimenti, che lo portano in “errore”. Per fare un esempio, Bacone parlava di *idola*, in senso negativo, per descrivere tutti i pregiudizi e condizionamenti che impediscono un approccio oggettivo alla ricerca scientifica, ma questa concezione negativa dell’emotività umana si è poi insinuata in ogni aspetto del pensiero umano. Con l’invenzione dei computer, però, l’uomo ha ricevuto una forte sconfitta da questo punto di vista: questa nuova macchina è infatti in grado di “pensare” assolutamente, obbligatoriamente in modo oggettivo, e questa potenzialità permette di raggiungere risultati molto superiori a quelli umani, o almeno per molti aspetti dell’attività umana. Infatti, se a rigor di logica un ragionamento totalmente oggettivo, come quello di un computer, dovrebbe dare risultati impeccabili e sempre validi, la realtà smentisce questa previsione: non sempre i calcoli e le previsioni dei computer, e dei robot, sono riscontrabili nella realtà. A quanto pare, allora, anche il mondo, come l’uomo, è caratterizzato da molte variabili, alcune conosciute, altre ancora da scoprire, ma di certo non si muove per meccanicismo, e non spiegabile per semplici relazioni di causa-effetto, è quindi necessario trovare un’altra chiave di lettura della realtà. Questa constatazione ha effetti diversi e importanti sul pensiero umano: da una parte è la sconfitta della tecnologia, che si rivela fallace e delude i sogni di chi la vedeva come la chiave per comprendere e controllare il mondo, dall’altra abbiamo una forte rivalutazione dell’intelligenza umana in quanto emotiva: se l’oggettività dell’intelligenza artificiale non ci può darci tutte le risposte, allora questo non è l’unico parametro di valutazione delle capacità intellettive umane. Nasce così un forte interesse verso “nuovi” tipi di intelligenza: emotiva, logica, razionale, percettiva, sensibile, tutte presenti in ogni individuo e tutte necessarie per lo sviluppo dell’individuo nella sua piena “umanità”. Ciò significa che l’intelligenza razionale, in senso proprio, è solo una parte dell’intelligenza umana, che ha molte più potenzialità ancora da scoprire. È

questo quindi il limite dell'intelligenza artificiale, che in un certo senso è la più razionale ed oggettiva possibile, cioè che non *pensa* ma *calcola*, con i pro e i contro che questo comporta. Nell'ambito artistico, come in quello dei rapporti affettivi, infatti, il robot è confinato in uno stato di imitazione del sentimento che lo rende inferiore all'uomo, e anche l'esecuzione musicale più lineare e impeccabile dal punto di vista tecnico si rivela incompleta e priva di emozione. Nell'ambito della produzione, invece, vediamo che l'intelligenza artificiale è molto più conveniente di quella umana, in quanto esegue la propria mansione in ogni caso, senza possibilità di errore e senza porsi problemi sulla qualità della sua azione. Alla luce di queste considerazioni, quindi, si può dire che una delle differenze fondamentali tra l'intelligenza umana e l'intelligenza robotica sta nella coscienza etica: solo l'uomo, e l'animale con diversi gradi, è capace di sottoporre a giudizio etico la propria azione e quella altrui, giudicandola in base a criteri di bene o male, e questa intelligenza morale esula dalle capacità di un robot che è appunto limitato all'intelligenza di calcolo.



Un robot può essere programmato anche per compiere azioni prettamente legate alla sfera emozionale, propria degli umani, e nonostante le sue capacità tecniche siano praticamente illimitate, un robot non potrà mai “emozionarsi” per il brano che sta eseguendo, né di conseguenza potrà suscitare le stesse sensazioni che invece è in grado di suscitare un essere umano, attraverso il contatto empatico che riesce a creare col pubblico.

L'intelligenza artificiale è priva di senso etico ed è programmabile per eseguire azioni di qualsiasi tipo, si rivela quindi più indicata per l'impiego in lavori pesanti, logoranti o alienanti, in quanto una macchina non si stanca e non può commettere errori dovuti a motivi “personali”.



Revisione del concetto di “vita” e “morte” in relazione al robot: perciò, continuando a considerare i robot come una “specie” a parte da uomo e animale in quanto privi di sfera emotiva, dobbiamo stabilirne gli attributi ontologici e in un certo senso i diritti: si può ritenere la “vita” come attributo di un robot dotato di una tale intelligenza? L'elevazione del concetto di questi robot da macchine a qualcosa di più, cambierebbe qualcosa nel trattamento riservato ad essi? È chiaro che non si possa dare una risposta, ma si possono certamente fare alcune profonde riflessioni: sempre in quanto soggetti all'esperienza e quindi aventi una propria storia, questi robot diventano singoli individui, ognuno con caratteristiche peculiari e uniche, è quindi sempre lecito parlare di rottamazione, nel momento in cui avviene la distruzione del robot in quanto improduttivo o danneggiato, o bisogna piuttosto parlare di “morte del robot”? Di certo è una affermazione un po' forte ed estrema, ma porta l'attenzione alla necessità di ridefinire il nostro concetto di “morte”, inteso come decesso di un individuo vivente, in contrapposizione a demolizione o disattivazione, in quanto abbiamo visto che questi robot sono certamente dotati di una propria individualità, e in un certo senso sono viventi, in

quanto non svolgono solo delle azioni programmate nel loro cervello artificiale, ma sono esseri dinamici che acquisiscono nuove conoscenze e caratteristiche nel corso della loro “vita”. Come nel caso del paziente in coma vegetativo irreversibile, considerato morto dal punto di vista celebrale, ma che viene tenuto in vita in nome dell’affetto che i parenti e le persone vicine provano per lui, oltre che per la tutela del concetto di “vita umana”, sebbene chiaramente in crisi, allo stesso modo possiamo immaginare tra vent’anni un robot danneggiato ma che è ormai diventato parte integrante di una famiglia, ha un nome, una propria voce, un proprio aspetto e una propria storia unica e irripetibile...come comportarsi? Si può buttar via come un oggetto qualsiasi ormai obsoleto o improduttivo un robot con una propria personalità frutto di anni di rapporti sociali ed emotivi? Bisogna considerare il legame affettivo uomo-macchina o, addirittura, il legame affettivo robot-uomo? Sicuramente una sofferenza da parte dell’uomo per il distacco da questo “individuo” c’è, ma è un rapporto unilaterale dall’uomo al robot, o si può parlare di un mutuo legame emotivo tra uomo e macchina? Al momento, si scarta la possibilità che un robot sia capace di provare emozioni, in quanto non se ne è mai avuta prova: un robot non ha disobbedito a ordini programmati nella sua CPU in nome di un valore affettivo, e al momento è difficile credere che un giorno si arriverà a questa situazione. Tuttavia il problema sul concetto di “morte” del robot rimane, e anche se non diamo attributo di “essere vivente” a tutti gli effetti al robot in quanto macchina, bisogna considerare le conseguenze che la sua demolizione avrà sulle persone con cui ha “vissuto” a contatto: la sua presenza è fonte di emozioni positive per la famiglia in cui è inserito, è lecito distruggerlo in quanto danneggiato nelle capacità motorie o “intellettive”? In definitiva, considerato il forte impatto sociale ed emotivo che queste tecnologie hanno e avranno sempre più su di noi, è necessario modificare la nostra considerazione etica su di esse?

Sicuramente le riflessioni bioetiche sull’argomento non si esauriscono qua, sicuramente ne nasceranno in seguito e sicuramente, come adesso, sarà difficile dare una risposta agli interrogativi che sorgeranno, ma il primo passo verso le risposte è sempre porre delle domande, anche a costo di mettere in discussione verità e concetti comunemente riconosciuti e mai prima d’ora messi in dubbio.

Approfondimenti

La roboetica è una disciplina relativamente moderna, sebbene abbia avuto un notevole sviluppo in pochissimi anni, destinato ad aumentare nel prossimo futuro. Le linee guida della roboetica sono state sviluppate durante eventi e progetti internazionali:

- 2004, Primo Simposio internazionale sulla roboetica, 30th – 31st January 2004, Villa Nobel, Sanremo, Italia, organizzato da Scuola di Robotica, dove è stata impiegata per la prima volta in forma ufficiale la parola roboetica.
- 2004, IEEE-RAS ha creato un Comitato Tecnico sulla RoboEtica.
- 2004, Dichiarazione Internazionale di Fukuoka sulla Robotica, dichiarazione del 25 febbraio, 2004 presso Fukuoka, Giappone.
- 2005, ICRA05 (International Conference on Robotics and Automation), Barcelona: il Comitato Tecnico sulla Roboetica della IEEE Robotics&Automation Society ha organizzato un Workshop sulla roboetica.
- 2006, BioRob2006 (La prima conferenza internazionale di robotica biomedica e biomeccatronica della IEEE Robotics&Automation Society Pisa, Italia: Mini simposio sulla roboetica).
- 2005-2006, E.C. Euron Roboethics Atelier (Genova, Italia, febbraio/marzo 2006). The Euron Project, coordinato da Scuola di Robotica, che ha coinvolto numerosi robotici e studiosi di scienze umane che hanno redatto la prima Roadmap della roboetica.

- 2006, International Workshop “Ethics of Human Interaction with Robotic, Bionic, and AI Systems: Concepts and Policies”, Napoli , 17-18 ottobre, 2006. Il workshop è stato organizzato dal progetto europeo ETHICBOTS.
- 2007 ICRA07 (International Conference on Robotics and Automation), Roma: the IEEE RAS TC on Roboethics organized a Workshop on Roboethics.
- 2007 International European Conference on Computing and Philosophy E-CAP '07, University of Twente, Netherlands, 21-23 giugno, 2007. Track “Roboethics”.
- 2007 Computer Ethics Philosophical Enquiry CEPE '07, Università di San Diego, USA, 12-14 luglio, 2007. Topic “Roboethics”.

Questa nuova disciplina, grazie al suo notevole sviluppo e il suo impatto sulla vita di tutti i giorni, è arrivata a suscitare l'interesse comune, attraverso giornali e telegiornali. Così si esprime riguardo a un “robot baby-sitter” Rosalba Miceli de La Stampa:

Al Centro Commerciale con il Robot

-Tokyo- Un robot «da compagnia» avrà il compito di intrattenere e divertire i bambini di un centro commerciale di Fukuoka, a sud di Tokyo, mentre i genitori sono impegnati negli acquisti.

Un gruppo leader della grande distribuzione e la casa di robotica Tmsuk intendono introdurre il robot, alto un metro e 40 e munito di una videocamera nell'occhio destro, che lo rende capace di ricevere e ritrasmettere immagini su grandi schermi e di un proiettore in quello sinistro per diffondere immagini promozionali sulle pareti del centro commerciale.

I bambini che desiderano dialogare con il robot devono munirsi di una carta magnetizzata individuale grazie alla quale il robot è capace di identificare ogni membro del «Club» del centro commerciale leggendo un codice a barre riportato sulla carta. Ogni bambino può venir riconosciuto e chiamato per nome dal robot, il quale è pure in grado di intrattenere i suoi piccoli amici con brevi conversazione, anche se dal vocabolario ancora limitato.

Per il futuro, si prevedono diversi tipi di applicazione per il robot tra cui la guida dei clienti attraverso i reparti o la possibilità di teleguidare via Internet il robot stesso che farà la spesa al posto nostro seguendo le indicazioni che gli verranno date.

Rosalba Miceli

Modelli generali di Robot

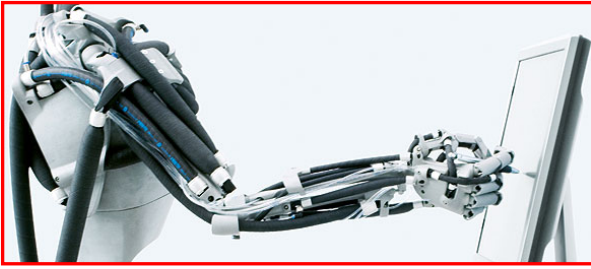
Al momento l'interesse principali delle ditte costruttrici di robot, come Tmsuk, Toshiba, Festo, Sanrio Group, Hanson Robotics va a robot di intrattenimento, che porteranno quindi maggiori guadagni quando saranno diffusi commercialmente su larga scala.

Un nuovo cane cibernetico: G-Dog



GIAPPONE - Potrebbe essere commercializzato nella terra del sol levante per fine giugno un cane robot che ha tutte le qualità per dare filo da torcere agli ultimi esemplari di Aibo. Il prezzo è per ora top secret, ma si da per certo che sarà interamente gestibile da computer. La sua altezza si aggirerà attorno ai 19 cm per 37 cm di lunghezza, ed è stato battezzato G-Dog. In molti attendo con impazienza informazioni più approfondite.

Festo, il braccio meccanico



GERMANIA - Basato sulle misure che la natura ci ha donato, è stato studiato il braccio robotico della Festo. E' formato da sofisticati meccanismi artificiali, ma il suo cuore pulsante sono i muscoli like-human che funzionano con aria compressa. Raffinate valvole permettono di dare al braccio un'effetto molto realistico, ed un ingombro molto simile a quello umano, dando così l'impressione di un movimento

meno meccanico del passato. La fluidità dei movimenti, se immaginati estesi ad un'umanoide intero fa sognare ad una nuova stirpe di robot, molto più simili a noi che degli impacciati Asimo dei giorni nostri. Si pensa di adottare per la nuova generazione di muscoli artificiale una rete di sensori tattili, in modo da rendere un principio di sensazione percettiva. Ma ora sorge un nuovo problema: dove metteremo sul nostro robot il compressore d'aria che permetterà la movimentazione dei muscoli?

Apripoko, il telecomando universale



GIAPPONE - Commercializzato dalla Toshiba Corporation, questo piccolo robot ha una qualità che lo rende unico: può comandare via infrarossi qualsiasi elettrodomestico che sia nelle sue vicinanze alzando le braccia, spostando la testa od il corpo. E' stato concepito per essere un telecomando universale, nonché un valido assistente per pilotare da remoto apparecchi elettronici, come, per esempio, l'impianto wi-fi mentre si è in doccia. Grazie ad un piccolo telecomando, che viene puntato verso il robottino, lui chiede: "What did you just do?" Attraverso comandi vocali pre-impartiti come: "Accendi lo stereo" ci semplifica la vita oltre che a contribuire l'eliminazione

zione i molteplici telecomandi che ora siamo costretti ad usare in casa. Che fantastico gadget!

Robot baby-sitter



GIAPPONE - Può un robot avere ruoli importanti nella società, come fare da babysitter? In Italia sembra ancora fantascienza, ma in oriente è già realtà. Creato dal costruttore di robot Tmsuk, è alto 140 cm, ha un design particolarmente azzeccato per il compito che svolge che si adatta perfettamente al proprio ruolo. Nella testa ha una telecamera ed un proiettore per intrattenere i più piccoli, con brevi filmati, messaggi, o scattando foto. Identifica i bambini grazie a particolari etichette attaccate agli abiti. E' in grado di conversare anche se per ora il suo vocabolario, dal spiccato accento francese, rimane abbastanza limitato. Ennesima conferma che in Giappone i robot entrano in ogni casa giorno per giorno.

Big Dog, il "cane" più avanzato, per ora



U.S.A. - La Boston Dynamics centra per la seconda volta un grande traguardo: la costruzione del robot quadrupede più evoluto al mondo. Big Dog è il suo nome, ed è la raffinazione di un progetto iniziato già tempo prima dalla DARPA (Defense Advanced Research Project Agency), che mira a creare un traslocatore instancabile di munizioni o armi lungo le linee di combattimento, evitando così l'esposizione diretta di vite umane al fuoco nemico. Pesa la bellezza di 85 Kg, lungo un metro e largo 70 cm, è mosso da pistoni idraulici in grado di assorbire tutti gli sbalzi della camminata su un terreno irregolare, grazie ad un particolare sistema anti-shock.

Una miriade di sensori, gestiti da un computer fanno in modo di regolare tutte le funzioni vitali del robot come equilibrio, camminata, energia, passo, posizione delle gambe, ecc. Altri sensori comandano la parte interna del robot, gestendo le regolazioni del motore a scoppio, dell'olio, delle batterie e altro. Riesce a "correre" ad oltre 5 Km/h, arrampicarsi in percorsi con il 35% di inclinazione del terreno. Ma la cosa più stupefacente è il carico trasportabile, che arriva al mirabile peso utile di 150Kg!

Actroid, la commessa-robot



Actroid, uno dei più avanzati robot antropomorfi prodotti dalla Sanrio Group, è in grado di interagire con esseri umani ed è infatti programmata per dare informazioni generali su determinati argomenti o prodotti. In pratica è una commessa-robot che ha solo bisogno di ricaricare le batterie una volta al giorno, oltre a dare dimostrazione delle alte competenze tecnico-robotiche della ditta produttrice. L'obiettivo è riuscire a introdurre sul mercato questo tipo di prodotto, quando i prezzi verranno ridotti, in modo da poter sostituire con robot le mansioni svolte da esseri umani, in modo da tagliare i costi di mantenimento e di stipendio. È chiaro uno sviluppo della tecnologia robotica in questa direzione comporta un notevole interesse etico nei confronti delle dinamiche sociali e lavorative.

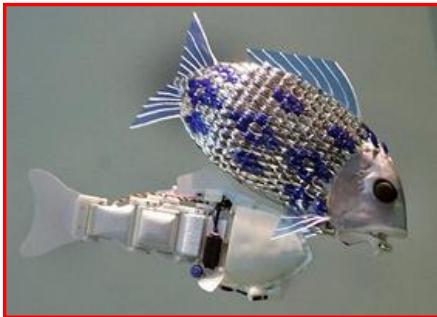
Jules, il più "umano"



Jules, creato dalla Hanson Robotics, è uno tra i robot antropomorfi più efficienti, sia dal punto di vista delle "capacità intellettive", sia per la straordinaria somiglianza a un vero essere umano. Come anche molti altri robot antropomorfi creati anche dalle fabbriche giapponesi, infatti, è rivestito da una plastica particolare chiamata *frubber* che ha proprietà molto simili alla pelle umana, e può quindi rispondere agli impulsi elettrici in modo molto realistico.

Alcuni esempi:

<http://it.youtube.com/watch?v=eO9oseiCTdk>



In questo video possiamo notare l'efficiente qualità tecnica della robotica odierna, capace di riprodurre alla perfezione il moto ondulatorio dei pesci in acqua, conferendo a questo prototipo di robot-fish capacità natatorie pressoché identiche a quelle di pesci veri. Ovviamente questi robot sono stati testati anche in acque marine, per cui sono costruiti con materiali non soggetti alla corrosione salina, e con velocità di movimento molto maggiori: il risultato è stata la creazione di "pesci" molto più efficienti, resistenti e instancabili rispetto ai loro simili naturali, il che ci

porta a una importante riflessione etica sull'integrazione di animali-robot nell'ecosistema, sia per fini scientifici (parliamo degli animali meccanici che, "mimetizzandosi" tra altri individui, ne osservano i comportamenti e ci offrono molte informazioni non reperibili in altro modo), o ludici, come i famosi cani-robot a cui sta aprendo un nuovo mercato: sebbene abbiano un costo maggiore, non sporcano, non si stancano, non hanno bisogno di essere addestrati e nutriti, si ricaricano da soli durante la notte ma svolgono perfettamente tutte le "funzioni" di un animale da compagnia. È chiaro che questo nuovo orizzonte che si profila richiede un approfondito interesse bioetico e in un certo senso "ecologico-ambientalista", la scienza avanza, i punti di vista sono diversi e le problematiche moltissime.

<http://it.youtube.com/watch?v=ZbLtx57URN0>



Big Dog, una delle ultime tecnologie militari dell'agenzia americana DARPA, è un cane-robot praticamente indistruttibile, in grado di svolgere traversate di ogni genere di territorio con una autonomia parecchio superiore a quella di qualsiasi uomo, ma con la preziosa caratteristica di essere invisibile ai dispositivi di rilevamento nemici e allo stesso tempo di non mettere a repentaglio la vita di soldati per il trasferimento di piccole quantità di medicinali o munizioni. Le capacità motorie sono impressionanti, i riflessi impeccabili e quasi istantanei, la resistenza efficientissima e ovviamente obbedienza cieca ai comandi predisposti.

Nonostante il costo molto elevato, si intende utilizzarlo in molte missioni, anche spaziali, per l'ineguagliabile affidabilità, in sostituzione all'utilizzo di mezzi pesanti o uomini.

http://it.youtube.com/watch?v=xRR33WDFi_k&feature=related



Il video ci mostra le straordinarie potenzialità motorie e intellettive del robot “Jules” prodotto dalla Hanson Robotics. Come in molti altri video reperibili nel web, vediamo che Jules è in grado di interagire con umani e soprattutto è dotato di una sua iniziativa, ovviamente programmata nel suo cervello artificiale, che gli permette di intraprendere discorsi “di propria volontà”. Ma l’interesse etico deve andare soprattutto all’impatto estetico che questo robot ha su di noi e soprattutto, sul neonato con cui viene messo in contatto: tendiamo infatti a riconoscere in Jules una umanità che in realtà è inesistente, derivante semplicemente dal suo aspetto esteriore. Il neonato, che non si rende conto di avere di fronte una macchina, è istintivamente portato a provare fiducia e un certo affetto di questa figura antropomorfa, tanto che quando viene spento (“Bye bye, sweet dreams”) si rattrista, come se Jules fosse morto. È innegabile che l’antropomorfismo così perfetto di questo robot porta istintivamente anche noi, che ci rendiamo bene conto dell’umanità di Jules, a provare affetto o comunque attaccamento per questa macchina tanto “intelligente”, così da avere un moto di pietà o in qualche modo tristezza quando viene disattivato.

Fonti:

www.world.honda.com

www.wikipedia.it

www.irobotics.com

www.youtube.com

www.project-aiko.com

www.hansonrobotics.com

Il lavoro è stato eseguito partendo da materiale reperibile sul Web (siti ufficiali, pagine tematiche, promozioni pubblicitarie, video dimostrativi) e le riflessioni bioetiche sull’argomento, già sorte da alcuni anni, sono state approfondite e integrate con pareri personali, ne sono poi state aggiunte di nuove, condivisibili o meno, con l’obiettivo di portare il lettore a una maggiore coscienza etica sul tema, senza la pretesa di dare soluzioni ai problemi che già si pongono nel campo della roboetica, ma semplicemente di offrire occasione per porsi altre domande.

*Lorenzo Pisoni, IV F
Liceo Classico “Chiabrera”
per il progetto di Bioetica a cura della professoressa Gloria Bardi*

[Home](#)