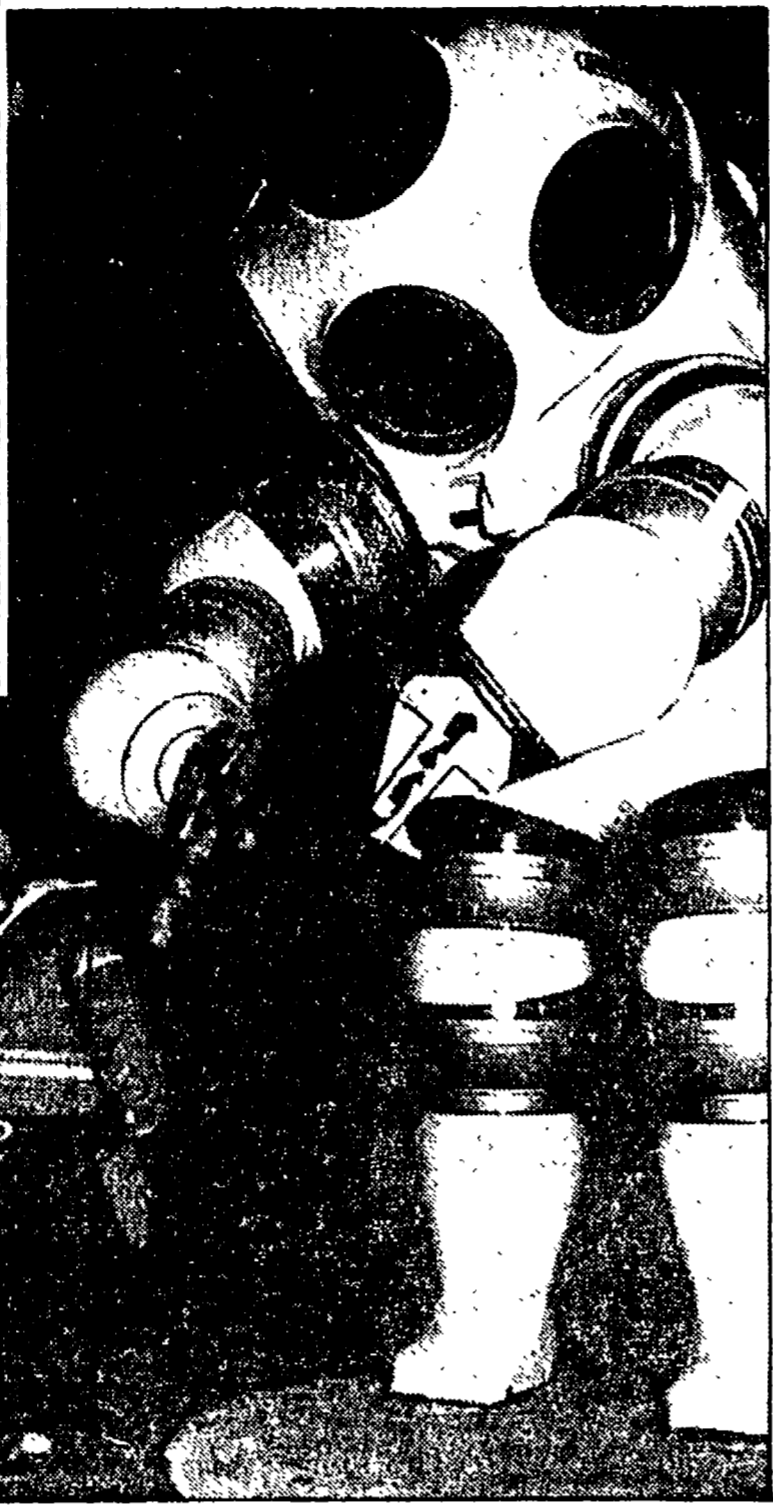


## «Rapporto» dagli Usa: qual è il futuro dell'automazione?



Siamo tuttora molto lontani dal poter disporre di macchine che parlano, vedono, sentono e camminano. Il loro vero salto qualitativo avverrà quando abbandoneranno l'ambiente ordinato della fabbrica per mescolarsi utilmente tra la gente, nelle attività quotidiane.

# Aspettando i robot Ci vuole pazienza, sono ancora poco intelligenti...

**Il nostro servizio**  
**DI RITORNO DAGLI STATI UNITI** — I saloni e le hall degli Hilton sono uguali in tutto il mondo, tanto eleganti quanto anonimi. La cornice ideale per accogliere a San Francisco ricercatori di tutto il mondo venuti a discutere del presente e del futuro della robotica e dell'automazione. Sono una piccola folla eterogenea: ingegneri di aziende dimessi e seriosi, giovani ricercatori universitari dall'aspetto un po' «freak» e affermati professori, le star del convegno. Sono statunitensi, giapponesi, tedeschi, francesi, italiani, inglesi. Vengono dalle università ma anche dall'industria, e non solo dai giganti del settore, ma anche dalle piccole imprese che in questi anni sono fiorite attorno al «business» dell'automazione. È una straordinaria promiscuità umana e culturale, tenuta assieme dal collante forte della tecnologia.

Le nazionalità qui perdono senso: la cosa più importante per loro è l'appartenenza a quella che chiamano «comunità scientifica internazionale». È distinguere per nazionalità qui può davvero riservare sorprese: quello che a prima vista può apparire un orientale o un indiano, in realtà si scopre essere un professore di qualche università statale dell'Iowa o un ricercatore dei laboratori di qualche grande industria. La mobilità internazionale in questo mondo è molto alta, e disegna una geografia razionale e culturale anomala. Da persone così diverse, ritrovandosi magari un po' per caso a lavorare su un terreno che è uno strano cocktail tecnologico, dipende, in certa misura, il futuro del lavoro.

Si parla di robot, di automazione, di grosse novità artificiali. A leggere i titoli degli articoli che vengono diligentemente presentati, ad ascoltare le relazioni o le discussioni fatte nei crocchi vengono alla mente le immagini stereotipe a cui la mass-media ci ha abituati. Robot che parlano, vedono, sentono, camminano. Fabbriche in cui tutto si muove armonicamente senza presenza umana, come nel pezzo dello storico film «Fantasia» di Walt Disney.

Viste dal di dentro, però, le cose appaiono meno facili. I pareri degli esperti raccolti ai termine delle affollate sessioni sono tutti concordi: il lavoro prosegue ma non si registrano grosse novità rispetto agli anni precedenti. Il tanto decantato ritmo incalzante dell'innovazione tecnologica in questo campo sembra più faticoso e rallentato. Le industrie sfornano sì nuovi modelli di robot, più raffinati, con meno «scraffi», ma siamo ancora lontani da veri salti tecnologici. Assistenti ad un processo di miglioramento graduale, magari anche veloce rispetto a quello delle tecnologie tradizionali, ma senza rivoluzioni, il fatto è che oggi il grande salto qualitativo nella robotica è legato alla sfida dell'intelligenza.

Quello della robotica è un campo in cui concorrono tecnologie diverse: meccanica, informatica, e tutte quelle competenze chiamate con nomi differenti (ad es. automatica, algoritmica, ecc.) necessarie a riprodurre sul robot qualcuna delle prestazioni umane. Perché la robotica è intrinsecamente antropomorfa: mentre altre forme di automazione, pur effettuando operazioni prima svolte dall'uomo, spesso lo fanno con logiche e meccanismi completamente differenti, il robot si ispira sempre ad un modello di comportamento umano, cercando di copiarlo. La cosa però non è semplice. Ogni azione svolta dall'uomo è la somma di tante componenti: il movimento vero e proprio, ma anche il coordinamento tra le informazioni che ci provengono dai sensi e il movimento, il ragionamento necessario, l'acquisizione di esperienza.

I robot che oggi affollano

le officine possono competere con l'uomo solo in alcune specifiche mansioni e solo per quanto riguarda la componente del movimento. La loro meccanica e i loro controlli sono tali da renderli per certi lavori abili quanto i migliori robot meno «scraffi», ma spesso più precisi, molto più forti, instancabili e più costanti. Ma se i loro muscoli hanno le credenziali per aspirare a sostituire quelli umani, non altrettanto si può dire per il loro cervello. Ad esempio, il muoversi in un ambiente sconosciuto, che è non solo per l'uomo ma anche per un qualunque animale cosa semplicissima, è per gli attuali robot un compito proibitivo. I robot nelle fabbriche svolgono per lo più operazioni molto ben definite e in un ambiente conosciuto e stabile («strutturato» come si dice in gergo). Non sono in grado di fronteggiare situazioni impreviste e percepiscono il mondo esterno in modo molto rozzo. Gran parte delle ricerche più avanzate sono quindi ora mirate a dotare i robot di sensi e di capacità sofisticate di ragionamento. Dopo il sistema motorio, si cerca ora di riprodurre i meccanismi percettivi e cognitivi dell'uomo, e di legarli all'azione.

Nel campo della robotica ha fatto irruzione quella disciplina giovane e dai connotati ancora non ben definiti chiamata «intelligenza artificiale». Il nome è di per sé una dichiarazione di intenti: si tratta, utilizzando le tecnologie elettroniche e informatiche, di rendere le mac-

chine capaci di svolgere quelle azioni che richiedono intelligenza. Ma intelligenza non vuol dire solo ragionamento astratto. Vuol dire anche, appunto, coordinamento tra percezione sensoriale e movimento, capacità di pianificare le azioni e così via: tutte quelle funzioni che impegnano, anche inconsapevolmente, il nostro cervello.

Si parla allora di visione, per dare alle macchine la capacità di vedere, ma anche di concettualizzare ciò che vede, cioè di riconoscere gli oggetti, la loro posizione, le relazioni spaziali tra di essi, di memorizzare dei «modelli di oggetti» che possano servire per analizzare una scena qualunque. Ciò renderebbe appunto capace un robot di muoversi in un ambiente sconosciuto. Si parla di tatto, per dare al robot la capacità di afferrare indifferente-mente oggetti fragili e resistenti senza danneggiarli. Si parla di comprensione del linguaggio naturale per poter arrivare a dialogare con le macchine nel nostro linguaggio di tutti i giorni, senza l'ingombrante presenza delle tastiere. Si vuole riprodurre sulle macchine la capacità di risolvere problemi, prendere decisioni che richiedono esperienza, ricopiando il modo di ragionare degli esperti. Si tenta di rendere le macchine capaci di imparare dall'esperienza.

L'uomo è ancora una volta al centro dell'attenzione e degli studi. Se ne indaga la fisiologia, la psicologia, la neurofisiologia. Ma a studiare non sono più solo medici, biologi e psicologi, ma

anche ingegneri, fisici, tecnici. Tutti tesi a rendere le macchine sempre più simili all'uomo. Un sogno, quello dell'uomo artificiale, vecchio come il mondo: lo stesso che spingeva gli artigiani del Seicento e del Settecento a costruire quei mirabili automi a metà strada tra l'opera d'arte e di tecnica. E infatti gli uffici e i laboratori delle università statunitensi ricordano più i laboratori di artigiani che le industrie ad alta tecnologia. Gli esperimenti innovativi sono spesso condotti con apparecchiature ottenute mettendo assieme in modo avventuroso strumenti del più vari tipo. Quelli che domani usciranno dalle industrie come prodotti tecnologicamente sofisticati, lustrati e di buon design, qui sono ottenuti dalla fantasia e spesso dalle mani stesse dei ricercatori e si potrebbero dire raffazzonati.

Sono andato a Boston, al M.I.T., il Massachusetts Institute of Technology, uno dei templi di questo nuovo umanesimo robotico. Qui esiste il più famoso laboratorio di intelligenza artificiale del mondo, fondato ormai vent'anni fa e in cui lavorano decine di ricercatori.

E qui a Boston, nel 1981 è stato fondato il Whitaker College, scuola di medicina, tecnologia e management. Il direttore è il professor Emilio Bizzi, italiano da più di vent'anni negli Stati Uniti, con una rapida e brillante carriera alle spalle. Elegante e misurato, parla ancora un italiano perfetto, al contrario di quanto succede per

molti altri italiani che, sebbene all'estero da molto tempo, per una sorta di mimetismo o di analfabetismo di ritorno parlano uno strano idioma in cui l'italiano, l'inglese e «slang» si mescolano e si contaminano senza regola. Il College — dice Bizzi — rappresenta un'iniziativa d'avanguardia anche per gli Stati Uniti: una struttura altamente interdisciplinare creata appositamente per facilitare le interazioni tra la medicina, soprattutto quella che si occupa del sistema nervoso, l'ingegneria e l'informatica. E a rafforzare questa tendenza è stato recentemente istituito nel College un dipartimento esclusivamente dedicato allo studio del cervello e delle scienze cognitive (il Department of Brain and Cognitive Sciences), diretto dallo stesso Bizzi, in cui lavorano congiuntamente medici e ingegneri.

Parlo poi con il professor Hollerbach, giovane ma affermato ricercatore statunitense, che mi illustra le attività del Laboratorio di Intelligenza artificiale del mondo, fondato ormai vent'anni fa e in cui lavorano decine di ricercatori.

E qui a Boston, nel 1981 è stato fondato il Whitaker College, scuola di medicina, tecnologia e management. Il direttore è il professor Emilio Bizzi, italiano da più di vent'anni negli Stati Uniti, con una rapida e brillante carriera alle spalle. Elegante e misurato, parla ancora un italiano perfetto, al contrario di quanto succede per

## LETTERE ALL'UNITÀ

### Il problema di fondo

Cari compagni,  
leggendo le lettere pubblicate sull'Unità di giorno in giorno, affiorano i problemi più disparati. Ma la mia opinione è che il problema di fondo è sempre uno, dal quale derivano poi quasi tutti gli altri: la disoccupazione. La disoccupazione è emarginazione, droga, violenza, terrorismo, mafia, prostituzione.

Se c'è lavoro c'è casa; se c'è lavoro non c'è violenza; se c'è lavoro c'è anche più amore perché la gente è più serena.

Il problema mi fa tanta paura per i miei nipoti, che vedo sfiduciati e ogni giorno con un briciolo di speranza in meno. Bisogna dare un lavoro, una vita vera a quei milioni di giovani che ogni giorno ce lo chiedono.

GIUSEPPE MENEGON  
(Verona)

### «Libertà» per alcuni, fame per gli altri

Caro direttore,  
il caposaldo principale delle libertà è quello di liberare l'uomo dal bisogno, cioè da uno stato di necessità.

Ora i giornali e i mass-media occidentali non perdono occasione per esaltare la libertà di cui godrebbe il popolo degli Stati Uniti. Dimenticano però di dire che la loro condizione di opulenza è dovuta anche al deprezzamento dei Paesi del Terzo mondo. Risultato: 300 milioni di persone che sono al limite della sopravvivenza; 750 milioni in uno stato di degradata miseria. Tutto questo in nome della civiltà del capitalismo «occidentale».

GUERRINO FRANZONI  
(Reggio Emilia)

### «Tutto viene risanato trasferendo ricchezza dai deboli ai forti»

Cara Unità,  
il divenire sociale ed economico, oggi, è guidato da una sola parte, interessata, in qualche da sempre detiene quelle leve del potere che trasferiscono ricchezza dalla parte più debole alla parte più forte.

Il calo dell'inflazione è solo di facciata, come s'accorge ognuno confrontando i prezzi dei generi alimentari al dettaglio di un anno fa con quelli di oggi, rapportati all'incremento dei salari (per chi ha la fortuna di lavorare), delle pensioni, ecc.

Oggi è favorito solo chi possiede qualcosa di denaro e può investire nel totalizzatore della Borsa, al contrario come tutti i giochi, di guadagno parassitario, per giunta esentasse (almeno con il Totocalcio vi sono i prelievi fiscali che vanno alle casse dello Stato).

Per ottenere i mutui per comprarsi una casa bisogna dimostrare di non superare un certo reddito; ma contraddittoriamente bisogna poi possedere una somma di denaro dell'ordine di decine di milioni, salvo che non si contraggano parallelamente mutui usurari con le banche della propria città. Occorre un inferno, dal momento che a fine mese le uscite superano le entrate, il che trasforma spesso gli incurrabili in corrotti, i cittadini onesti in delinquenti.

E chi non possiede nulla all'infuori delle proprie braccia o della propria mente? E chi fa parte della folta schiera dei disoccupati, sottoccupati, cassintegrati e invalidi?

Gli affitti delle case crescono, tutto aumenta e tutto si risana trasferendo ricchezza dal debole al più forte, favorendo solo chi ha, mentre a chi non ha non resta che maledire l'essere nato.

No, il nostro Paese non è quello di Bengodi dove vi sarebbe trascorrere tutta la vita in una nuova società, che ristabilisce gli equilibri rotti, in particolare dall'innovazione tecnologica. Sì, è vero: è impossibile arrestare il divenire delle cose del mondo, così come bene nel suo tempo Eraclito illustrò dicendo che «è impossibile tuffarsi per due volte di seguito nella stessa acqua di un fiume». Però il divenire, l'evoluzione, non deve esser tale, ma guidata; è finora la guida è rimasta sempre nelle stesse mani di chi ha detenuto il privilegio ed è interessato alla conservazione.

È proprio ora di cambiare.

VINCENZO MINO  
(Ravenna)

### Gli «uomini dell'imperatore» al servizio del dio del potere economico

Cara Unità,  
che l'individuo non abbia diritto ad una coscienza personale ma si debba limitare ad essere contenitore di una coscienza colaggiata dall'alto, è per alcuni vero da molto tempo. Con l'ultima Enciclica che impone al singolo l'unica e sola coscienza conosciuta ad effigie del Papa del momento, non si fa, finalmente alla luce del sole, che ciò che era sempre stata, voluta immaturità dipendente. Quindi la dignità della persona non si raggiunge con un processo di educazione inteso a trarre fuori («ducere») e rafforzare la parte migliore di ognuno verso la lealtà e la solidarietà. Ma si spinge ad accettare, spessissimo con furberia, il ruolo di portacoscienza-contenitore di una certa «divisa morale» imposta da un «alto» che gioconda deve pagare per questa imposizione chiudendo un occhio, anche due.

Così il più forte condiziona il più debole; il più debole pensa di condizionare il più forte dovendo, però, scroccare anche le cose giuste; già già sino alla rassegnazione-adattamento più spicciola e quotidiana dei detti popolari (fatalismo assunto a saggezza) quali: «Sberlo del dottore, volontà del Signore», «Scherza col fanti, lascia stare i santii», «Al padrone e ai matti non si comanda» ecc.

Come non si comanda alle radiazioni nazionali ed internazionali, agli evasori fiscali, all'atrazzina ed al cromo nell'acqua, ai fabbricanti d'armi, al metano nel vino, all'evasore di contributi sociali, al mercato nero, ai ladri di lavoro altrui e così via imbrogliando da avvelenando da incoscienti ma complicità e premurosi non contestatori di una classe dirigente che ha «coronato» i suoi studi con l'aprendimento della dottrina cattolica (non quella cristiana, perché troppo chiara).

Il dramma delle nuove tecnologie non sta in queste, ma negli uomini che guidano gli uomini che le maneggiano!

In vita mia, e sono da molti anni nei servizi di garanzia e controllo della qualità di cicli produttivi, non ho mai conosciuto un gruppo dirigente (uno staff come si deve dire oggi) da stimare al punto da affidargli la mia vita, quella del mio prossimo. Una classe dirigente, selezionata più in base alla fedeltà che alla professionalità, una fedeltà al punto di nascondere situazioni di pericolo ai loro dipendenti ed al più grande capo che sa che il suo

### Un po' più di attenzione per gli ex assicurati dell'Istituto infortunati!

Egregio direttore,  
come ex artigiano, ho svolto tale attività fino al 30/6/1982, data di cessazione della posizione assicurativa presso l'Inail. Al momento della cessazione risultava pagato interamente il premio assicurativo dovuto fino a tutto il 31/12/1982, trovandomi così nella posizione di creditore di L. 191.850.

Il data 4/4/1986 ho avuto la comunicazione di pagamento della parte della Sede di Foggia dell'Inail la quale, ai sensi della legge n. 689/81, mi intimava il pagamento della somma di L. 299.635, comprensiva di interessi, quale integrazione premio assicurativo per gli anni '80 e '81.

1) Come ex artigiano e quindi non più tenente a seguire l'evoluzione della legge specifica, avrei avuto il diritto di essere messo a conoscenza, in tempo debito, della sopravvenuta situazione debitoria, così da evitare la maturazione di interessi e spese varie nonché la stessa ingiunzione.

2) Con un minimo di raziocinio, la mia particolare posizione poteva essere regolata diversamente e in tempi più brevi portando a conguaglio il mio debito con il mio credito.

Tutto ciò denota una preoccupante disattenzione.

GIUSEPPE GRIECO  
(Cernigola - Foggia)

### Con quei miliardi non sarebbe meglio costruire case popolari?

Egregio direttore,  
il Pentapartito ci aumenta del 25% l'anno in un colpo solo l'affitto ma — bontà sua — propone la creazione di un fondo sociale per permettere ai meno abbienti di pagare. Questo pare, almeno, essere il senso della proposta scaturita dall'accordo fra i partiti della maggioranza recentemente raggiunto al Senato.

Anziché aumentare tanto gli affitti e cercare di rastrellare non si sa bene come 230 miliardi per creare tale fondo sociale, perché non contenere l'aumento e destinare quella ingente cifra all'edilizia popolare? Si potrebbero costruire più case da dare a chi ne ha bisogno ed al tempo stesso offrire lavoro a disoccupati.

Ma il possibile che idee così semplici e logiche non vengano a chi ci governa, da sempre più propenso a soluzioni fumose, machiavelliche e dannose per i più poveri ed emarginati?

dott. MARIA ALBERTA LANDI  
(Cremona)

## BOBO / di Sergio Staino

