

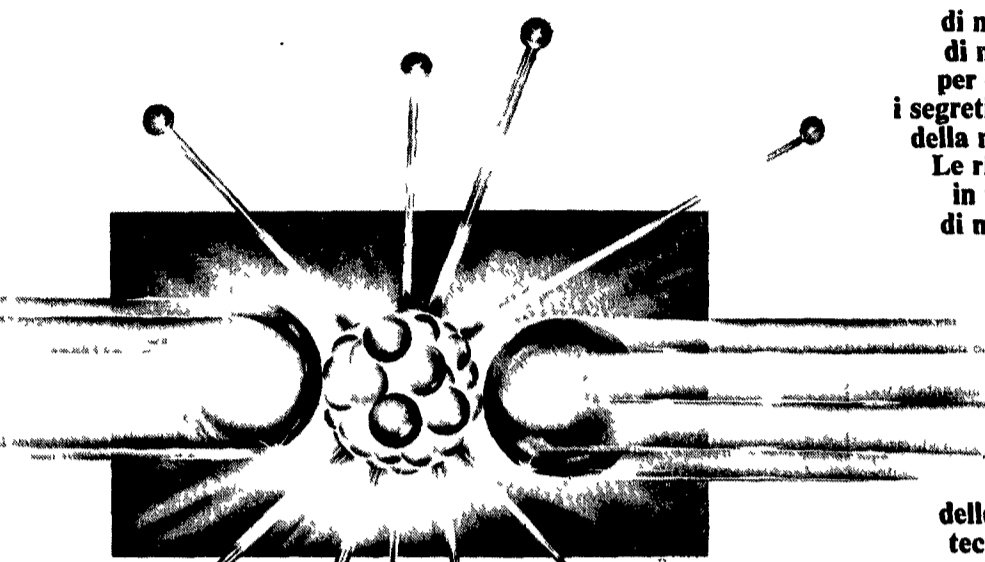
Stecnologia

Scienza

L'impero degli anelli

di Romeo Bassoli

Tra Stati Uniti e Europa è guerra aperta nel campo degli acceleratori di particelle. È in gioco la supremazia



di migliaia di miliardi per carpire i segreti ultimi della materia. Le ricadute in termini di mercato

nella fisica delle alte energie. Progetti

delle nuove tecnologie prodotte dalla ricerca

Gli americani sono furiosi, gli europei invece gongolano per la ritrovata unità d'azione sotto le bandiere del Cern. La «grande guerra» attorno agli acceleratori di particelle è in pieno svolgimento e non risparmia colpi. Due settimane dopo l'annuncio del presidente Reagan che dava via libera al gigantesco Ssc (il Superconductive Super Collider, un anello di 85 km di diametro) per «riconquistare agli Usa la leadership nella fisica delle alte energie», ecco il Cern annunciare la controffensiva europea, un acceleratore di particelle che ha la stessa luminosità di quello americano, metà potenza, ma un costo dieci volte inferiore. Il nome è «Lhc», Large Hadron Collider.

«In più — ha detto Carlo Rubbia, annunciando ad un recente convegno internazionale in Val d'Aosta davanti ai fisici americani esterrefatti — noi abbiamo già il tunnel in cui piazzarlo è a Ginevra, dove stiamo finendo di costruire un altro acceleratore, il Lep, e abbiamo fatto un buco più largo e più lungo del necessario proprio per questa evenienza».

Il bello di tutta questa vicenda è che sia gli europei che gli americani si scambiano profferi di collaborazione. Gli statunitensi si preparano a chiedere ai governi francese, italiano, inglese, giapponese, di collaborare al loro megaprogetto. Gli europei, uniti, offrono agli americani di concorre alla realizzazione Lhc.

Il tutto viaggiando su cifre che vanno dai mille miliardi per la costruzione della macchina europea ai diecimila miliardi per il mastodontico americano.

È evidente che, con cifre simili in ballo, sotto questi progetti ci deve essere qualcosa di molto, molto importante. Ed effettivamente, si intrecciano qui obiettivi scientifici, prestigio personale, scelte politiche, nazionali-

amo. Andiamo con ordine. Gli obiettivi scientifici dei fisici delle alte energie sono molti e molto ambiziosi. C'è da verificare la teoria che vuole unificate la forza elettromagnetica e la forza «debole» e da spaccare i protoni per vedere se davvero i quark (assieme ai leptoni) sono i componenti ultimi di tutta la materia o se a loro volta contengono strutture più piccole. C'è ancora, da dirimere il grande dubbio sulla «materia oscura» dell'universo, cioè su quell'80 per cento di materia che manca all'appello nel nostro cosmo e che, sostengono alcuni, dovrebbe esistere da qualche parte ma invisibile. Tutto questo, come al solito, sottende domande non da poco come «è fatta la materia? Quando si è formata? Perché le galassie sono fatte così e ruotano così rapidamente da essere inspiegabili?»

Quando sedici anni fa gli europei iniziarono a far scontrare fasci di particelle nei grandi acceleratori circolari (e tra i primi furono gli scienziati italiani a Frascati) dall'altra parte dell'oceano si facevano grasse risate, come ha detto Carlo Rubbia. Non credevano cioè che «per capire come è fatta una svecchia se ne debbano far scontrare due una contro l'altra, secondo una metafora molto in voga fra i fisici. Ma quello «scontro di sveglie» funzionò e dimostrò che lanciando due fasci di particelle uno contro l'altro si poteva capire meglio come è fatta la materia e come è nato l'universo. Da allora sono state scoperte decine di particelle e sui fisici delle alte energie sono piovuti i Nobel.

Ora il problema — spiega il professor Mario Greco, fisico teorico al laboratorio di Frascati — è andare avanti, verso macchine sempre più efficienti e soprattutto in grado di dare immagini più nitide. Gli acceleratori di particelle dei prossimi anni infatti arriveranno a rivelare

continui di eventi contro le poche un 100 e poche decine di oggi. Ma per poterli vedere e decifrarli, con altrettante occorrono delle macchine in grado di migliorarne notevolmente la nitidezza di oggi che i fisici già considerano scarsa.

Curiosa ricerca e poi? Per business e know-how, mercati da conquistare. Quando si parla di grandi acceleratori di particelle si parla ad esempio anche di magneti superconduttori. Cioè di iniezioni capaci di produrre nello stesso tempo potenti e rifiniti. E allora si capisce perché l'Italia impegni tanti risorse in questo campo. Non solo ha un premio Nobel, una scuola di fisica tra i migliori del mondo, una tradizione. Ha anche tre industrie che possono ricevere commesse di centinaia di miliardi per costruire le nuove macchine. Accanto alla consociatissima Ansaldo, che è la prima al mondo nella realizzazione di magneti superconduttori — indispensabili, ad esempio per gli acceleratori tipo Hera e Lhc (vedi scheda) — c'è la Zanoni di Sesto, industria specializzata nella co-

struzione dei «rotostati», i grandi contenitori dei magneti che forniscono quella temperatura vicina allo zero assoluto indispensabile perché il metallo non opponga resistenza alla corrente elettrica (la cosiddetta «superconduttività»). E c'è, infine, la Lmi di Fornaci di Barga (Lucca) per i grandi cavi che trasportano la corrente nei tunnel, anch'essi superconduttori.

Il merito di queste aziende è di avere sviluppato linee di ricerche atipiche nel nostro Paese, conquistando la leadership in un campo che domani potrebbe rivelarsi importantissimo.

Questo settore, infatti, è decisivo non solo per la competizione Usa-Europa attorno alla scoperta di quella o quella conferma di teorie. In questi ultimi anni, infatti, i grandi acceleratori di particelle hanno dimostrato di poter «digerire» strutture interessanti. Da una parte c'è tutta una linea di ricerca (e di costruzione di macchine) che va dai laser «caricati» con gli acceleratori (i cosiddetti «free electron lasers», laser ad elettroni liberi) sino alla recentissima proposta di Rubbia di realizzare la fusione nucleare con particelle accelerate.

Dall'altra c'è un boom ormai inarrestabile del sottoprodotto degli acceleratori, le macchine per la luce di sincrotrone, anelli di accelerazione di particelle che, attraverso accorgimenti particolari, possono funzionare come microscopi sensibilissimi, sonde nel corpo umano, matrici per microchip e così via.

Insomma, se la competizione su Ssc o Lhc può sembrare puro prestigio, le ricadute, in termini di mercato, sono estremamente concrete. Ecco perché il nazionalismo di Reagan, il sussulto europeistico attorno al Cern sembra dettato, oltre che da motivi di puro prestigio (economico non indifferente) anche da concreti interessi economici.

La domanda che tutti si fanno ora, è: chi sembra per adesso avere la meglio? È quale nuova figura di scienziato si prepara per la fine di questo secolo?

Il disegno di Giulio Paranzoni

Il «giocattolo» di Reagan

scontrarsi fragorosamente, una versione rinnovata e dotata di magneti superconduttori entrerà in funzione verso il 1995.

LFP - È la sigla di Large Electron-Positron, costo 850 miliardi di lire, 27 km di circonferenza che si dipanano sotto la città di Ginevra e dintorni. È la macchina-principe degli europei, lavorerà in due fasi. In un primo momento (cioè dal 1989) funzionerà ad un'energia di 100 Gev (50 fascio) poi, nel giro di qualche anno,

dovrebbe raddoppiare e arrivare a 200 Gev. Servirà soprattutto per fabbricare in gran numero le «particelle Z», quelle che, scoperte da Rubbia, valsero il Nobel.

HERA - Si costruirà sotto Amburgo e l'industria italiana vi contribuirà con grandi magneti superconduttori. Entrerà in funzione agli inizi degli anni 90 e scaglierà fasci di elettroni contro fasci di protoni. Ci dirà molto sui quark.

LHC - Il sogno europeo, 27 km di acceleratore con scontri di protoni che mettono assieme la fantastica energia di un Tev.

SSC - «New Scientist», la prestigiosa rivista inglese, l'ha definito «il grande giocattolo regalato da Reagan ai fisici americani». Il presidente statunitense ne ha fatto un problema di prestigio nazionale. Permetterebbe di osservare oggetti centomila volte più piccoli del protone. La sua energia sarà a pari a quella che aveva l'universo un decimillesimo di miliardi di anni dopo il Big Bang.

Nuovi incontri col robot

di Bruno Cavagnola

Inizia mercoledì a Reggio Emilia un seminario dedicato all'Intelligenza Artificiale a cui parteciperà il filosofo americano John Searle. Gli sviluppi della ricerca sulla simulazione dei processi mentali umani e le applicazioni tecnologiche di questo settore dell'informatica. La nascita della «scienza cognitiva» e il Progetto avviato dal Politecnico di Milano

quella che ha più stretti rapporti con la psicologia e in particolare la psicologia analitica che si pone come obiettivo la formulazione di ipotesi su come funzionano i processi mentali. In questo campo l'Intelligenza Artificiale ha dato agli psicologi un metodo per descrivere i processi del pensiero, lo strumento di lavoro per descrivere dei modelli se lo costruisce una teoria e poi utilizzando il vocabolario concettuale fornito dall'Intelligenza Artificiale lo traduce in programmi per calcolatore, vale a dire, come si produce il linguaggio scritto in una più plausibile come modello di linguaggio umano.

Un esempio può essere quello di un linguaggio di programmazione di un robot. Se noi diamo al robot un modello di un'attività umana, avremo una certa percentuale di risposte esatte e di risposte sbagliate. Anzi in questo caso specifico sono state rilevate delle costanti nei tipi di risposte (il rapporto tra giuste e sbagliate) che hanno delle costanti in quattro classi di risposte che rispondono in modo omogeneo. Ora se noi elaboriamo una teoria di come un linguaggio umano dovrebbe funzionare, dobbiamo un programma che può di fronte ad una serie di situazioni non si comporti in modo infallibile, ma a faccia quello che l'uomo fa, cioè risposte giuste e sbagliate che riproduca i costanti rilevati nel mondo. Per assurdo quindi dobbiamo ipotizzare che un robot artificiale in grado di sbaglia. E questo è stato fatto davvero da ricercatori dell'Unità di Intelligenza Artificiale dell'università di Milano. In questi settori di ricerca va prendendo posto quella che viene definita «scienza cognitiva» ossia un'area interdisciplinare in cui l'Intelligenza Artificiale rappresenta il nucleo centrale di un progetto attraverso cui si può parlare in termini specialistici di diversi settori psicologici, pedagogici, linguistici, filosofici della mente

del linguaggio. Un secondo aspetto dell'universo Intelligenza Artificiale è quello più strettamente collegato al versante tecnologico si tratta di scrivere programmi, realizzare sistemi informatici con obiettivi ingegneristici, cioè che puntano a risolvere problemi per problemi in modo concreto. Fare ad esempio una macchina e un programma in grado di diagnosticare una malattia, o un gruppo di malattie simili (le infettive ad esempio) ben sapendo però che quella particolare tecnologia adottata potrebbe non essere trasferibile ad altre applicazioni. Questo versante tecnologico dell'Intelligenza Artificiale è quello su cui oggi maggiormente si punta negli Stati Uniti dove le esigenze del mondo industriale fanno porre l'accento sui «prodotti» dell'Intelligenza Artificiale e su quei tipi di ricerca ad essi strettamente collegati mettendo quindi a volte in secondo piano l'approfondimento di tematiche più complesse e generali.

«Nei campi dell'Intelligenza Artificiale tecnologica — aggiunge Marco Colombetti — si delineano due aree ben distinte. Una è quella dell'expertise professionale, e ci e cercano di riprodurre i cosiddetti sistemi esperti, ossia quei sistemi che sono in grado di sostituire un esperto umano in una attività in cui chi ci lavora usa un'expertise professionale. L'informatico va per esempio da uno specialista, mettiamo un medico infettivologo, che rappresenta per lui il termine di paragone, ne estrae le conoscenze e realizza

za un sistema esperto che poi aiuta lo stesso medico a diagnosticare per un certo paziente questa o quella malattia infettiva. La seconda area è quella che si può definire della «competenza del soggetto» comprendere il

linguaggio naturale, vedere e conoscere un portamento in un determinato oggetto sono attività estremamente intelligenti, ma che riguardano competenze inconoscibili. L'informatico cioè non ha a disposizione termini di paragone concreti da cui acquisire conoscenze, ma deve basarsi su teorie, linguistiche, della percezione, ecc.

Il Progetto di Intelligenza Artificiale del Politecnico di

Milano, fondato nel 1971 e diretto da Marco Somalvico, conta su una dozzina di ricercatori che fanno sia ricerche di base che applicative e sono coinvolti in tre progetti. Spirit della Cee. Ha già prodotto più di 300 pubblicazioni e «fatto nascere» nei suoi laboratori due robot (Super-sigma e Cyclope) mentre in gestazione un terzo che si chiamerà MoRo (Mobile Robot). In quali aree dell'Intelligenza Artificiale state orientando le vostre ricerche?

«Un primo settore è proprio quello della robotica, articolato in vari sottosegreti come i robot autonomi, la programmazione implicita, la sensoristica, la fabbricazione del futuro. Poi c'è l'area dei sistemi esperti con particolare riferimento alle architetture distribuite. Che significa? Se un sistema esperto è un sistema che si suppone essere umano, noi sappiamo che oggi un esperto non lavora quasi mai da solo, ma attorno ad un dato problema confidono più esperti e di discipline diverse. Anche un sistema esperto deve quindi

protopi, particolarmente in medicina, ma pochi prodotti. Bisogna però chiarire quali sono i tre livelli a cui si lavora. Il primo livello è quello del sistema dimostrativo, il ricercatore cioè, attraverso un suo studio, dimostra la fattibilità di qualcosa. Il secondo livello è il prototipo, un modello concreto cioè ragionevolmente completo che può diagnosticare ad esempio un caso di malattie infettive che, si suppone, è ampliato e potenziato può produrre un sistema esperto funzionante. Non siamo ancora al terzo livello, quello del prodotto, perché il mio progetto può essere ad esempio o troppo lento o per «gi-

Sette sere nel futuro

Questo il calendario del ciclo di iniziative seminariali sul tema «Intelligenza pensante incontra l'uomo» in programma a Reggio Emilia.

- 18 marzo Bruno Bara, «La simulazione di attività mentali»
- 20 marzo Antonella Carassa, «Modelli del pensiero»
- 23 marzo John Searle, «Mente, cervello, programmi»
- 30 marzo Gabriella Alreniti, «Modelli della comunicazione»
- 2 aprile Marco Colombetti, «Il dialogo uomo-macchina»
- 9 aprile Giovanni Guida, «I sistemi esperti»
- 23 aprile Giorgio De Michelis, «Cooperazione nel lavoro e nuove tecnologie dell'informazione»

Gli incontri inizieranno alle 17 presso l'Istituto Banfi - Il Maurizioano, via Pasteur 11. La lezione di John Searle si terrà, sempre alle 17, nella sala Magnani - Federcoop in via Garibaldi 3. Per ulteriori informazioni e per iscriversi al seminario bisogna rivolgersi a Intersezioni, via Castelli 2, Reggio Emilia, telefoni (0522) 48 50 55/48 57 08.

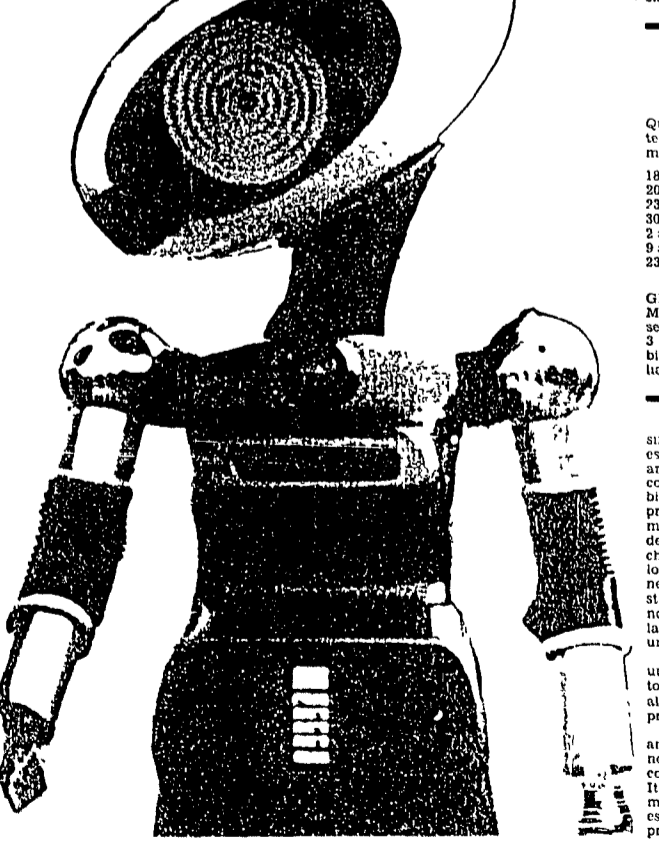
Con il titolo un po' scherzoso di «Le macchine pensanti incontrano l'uomo» si ritorna a parlare di Intelligenza Artificiale, quella disciplina dell'informatica che da più di trent'anni (la data ufficiale di nascita è l'estate del 1956 negli Stati Uniti) si affaccia intorno all'obiettivo di vedere che cosa si può fare di intelligente ai calcolatori, o, detto in altre parole, di costruire macchine e programmi in grado di fare cose che, se fatte dagli uomini, richiederebbero intelligenza.

Luogo di questo nuovo incontro ravvicinato con l'Intelligenza Artificiale sarà Reggio Emilia, che ospiterà a partire da mercoledì prossimo un ciclo di iniziative seminariali promosso da Intersezioni e dagli assessorati Scuola e Cultura del Comune e della Provincia della città emiliana. Ospite di punta sarà John Searle, professore di filosofia del linguaggio all'università di Berkeley in California e uno dei maggiori protagonisti del dibattito sui limiti e le potenzialità di un progetto di Intelligenza Artificiale che voglia simu-

larsi o addirittura riprodurre i processi dell'intelligenza umana. Accanto al filosofo americano il seminario di Reggio Emilia proporrà altri sei incontri con ricercatori italiani del Progetto di Intelligenza Artificiale del Politecnico di Milano e dell'Unità di Intelligenza Artificiale dell'università Statale di Milano. Due saranno gli obiettivi dell'iniziativa: fare il punto sullo stato dell'Intelligenza Artificiale cognitiva, sui risultati cioè della ricerca sui processi mentali, e analizzare le implicazioni tecnologiche dell'Intelligenza Artificiale in particolare in quelle aree dove tali tecnologie producono significative modificazioni non solo del modo di operare ma soprattutto del modo di pensare, decidere e organizzare (ad esempio il dialogo uomo-macchina i sistemi esperti).

«Sintetizzando molto — spiega Marco Colombetti ricercatore del Progetto di Intelligenza Artificiale del Politecnico di Milano e uno dei relatori al seminario di Reggio Emilia — l'Intelligenza Artificiale cognitiva è

Il robot «Sicas», alto 1 metro e ottanta centimetri e pesante 150 chilogrammi, è della specie dei robot-umanoidi.



simulare un gruppo di esperti avere appunto una architettura distribuita che consenta il dialogo, lo scambio di esperienze tra diversi programmi-esperti. Un ultimo settore di ricerca è quello dell'interfaccia uomo-macchina intelligente, ossia dello studio della comunicazione uomo-robot per poi costruire sistemi che consentano all'uomo di dialogare con la macchina come se fosse un'altra persona.

Quando vedremo in Italia un sistema esperto completo, pronto per essere affidato all'industria per entrare in produzione? «Penso che per molti anni ancora l'uomo della strada non avrà modo di interagire con un sistema esperto. In Italia non esiste — a quanto mi risulta — un sistema esperto che lavori a livello di prodotto. Abbiamo molti