



L'istituto di Pozzuoli, dove lavorano gomito a gomito fisici, biologi e matematici fu fondato 39 anni fa

La disciplina analizza il cervello e come le informazioni si trasmettono in un sistema complesso

GOFFREDO LOCATELLI

SI AFFACCIA sulla baia di Pozzuoli, l'ex Olivetti, progettata negli anni Cinquanta dall'architetto Cosenza. Quella singolare figura di imprenditore illuminato che fu Adriano Olivetti, volle farla nascere in faccia al mare e dotarla persino di un asilo nido e di una biblioteca per gli operai. Ma questo è ieri. Oggi nell'identica struttura c'è un pezzo del futuro prossimo venturo. Su due piani, lavorano gomito a gomito gruppi di fisici, matematici, biologi, informatici. Persone e cervelli votati a interagire per un comune obiettivo: spingersi nei territori inesplorati di materie di diversa provenienza, a metà strada fra le scienze e l'ingegneria, che vanno sotto il nome di cibernetica.

L'idea, potente, ambiziosa e d'avanguardia, scaturì dall'affilissima mente di Eduardo Caianiello. Fu lui, 39 anni fa, a far nascere qui il primo tempio della cibernetica. E a lui nel 2002 è stato poi intestato. Caianiello era un fisico teorico i cui alti meriti sono stati riconosciuti a livello nazionale e internazionale. Precorrendo il suo tempo, decise di affrontare lo studio dei processi mentali con le metodologie proprie della fisica. Detto in altri termini: voleva capire il funzionamento del cervello umano. Infilarsi in quei 12 miliardi di neuroni contenuti nel chilo e mezzo di materia grigia che servono a noi uomini per pensare, godere, conoscere, comandare. E per farci diversi dagli animali. Vale la pena di ricordare che la cibernetica studia come le informazioni vengono elaborate e si trasmettono in un sistema complesso. Dove per complesso si intendono non solo le reti di computer e altri strumenti elettronici, ma anche il sistema nervoso degli esseri viventi. Dunque, in un certo senso, la cibernetica muove i suoi passi anche all'interno del cervello umano, osservando il modo in cui comanda il corpo mediante la complessa struttura del sistema nervoso.

Caianiello intuì che i risultati di tali indagini avrebbero, poi, messo a disposizione strumenti per studiare i comportamenti intelligenti in ogni tipo di sistema, anche di quelli artificiali basati su tecnologie sofisticate e innovative. Oggi Eduardo Caianiello è considerato uno dei "padri" italiani della disciplina e i suoi studi pionieristici sulle reti neurali sono divenuti ormai classici: ne sono un esempio le "equazioni di Caianiello" che hanno aperto una nuova via nello studio di tali reti.

Chi ben conosce Caianiello, è Settimo Termini, 62 anni, ordinario di cibernetica all'università di Palermo, un siciliano mite e gentile. Direttore da un quinquennio dell'istituto di Pozzuoli, vi mise piede nel 1969 e c'è rimasto. «Avevo 23 anni quando conobbi Caianiello e per 15 anni ho lavorato come suo ricercatore. Egli credeva che i fisici riescano anche in campi diversi dal loro. Negli anni Cinquanta aveva conosciuto Norbert Wiener, un matematico americano noto per i suoi lavori sul calcolo delle probabilità, un genio laureatosi a 15 anni e che a 18 era già a Cambridge con Bertrand Russell».

Fu Wiener a consacrare la cibernetica come disciplina scientifica accogliendo nel suo seno materie di diversa provenienza. Caianiello lo conobbe e si appassionò all'idea che un fisico potesse capire il funziona-



L'istituto di cibernetica a Pozzuoli fondato da Eduardo Caianiello. Sotto il direttore Settimo Termini

Così ti invento una scienza con i segreti delle reti neurali

Gli eredi di Caianiello nel tempio della cibernetica

mento del cervello umano. Fu così che, nel 1960, scrisse un famoso articolo intitolato "Outline of a theory of thought processes". «È rimasto una pietra miliare nella storia delle reti neurali — dice Termini — In esso descrisse l'equilibrio che regola i

funzionamenti dei processi cerebrali e parlò di equazioni delle reti neurali. Equazioni difficilissime, che dovevano servire a elaborare una teoria generale di come funziona il cervello umano. Del resto l'analisi del pensiero ha sempre suggestionato la mente degli scienziati...».

Fu alla fine degli anni Quaranta che si cominciò a parlare negli Usa per la prima volta di cibernetica. Invece in Italia, dopo l'impatto dell'informatica, se ne parlò solo all'inizio degli anni Sessanta: rappresentava il grande calderone dei nuovi calcolatori e il tentativo di fare modelli matematici complessi.

In quegli anni la cibernetica divenne il punto di riferimento per questo genere di indagini e Caianiello usò questo nome per la sua nuova creatura, anche sulla scia dell'amicizia con Wiener, che fu a lungo suo ospite a Napoli. Forte degli studi sulle re-



ti neurali, egli coagulò esperti di differenti discipline attorno a un obiettivo comune: la comprensione dei fenomeni intelligenti. «Il laboratorio di cibernetica si presentò fin dalla nascita con uno spiccato carattere interdisciplinare. Ma esso non era che la continuazione, a livello molto

più ambizioso, di quel "gruppo" di cibernetica che Eduardo aveva costruito all'interno dell'istituto di fisica teorica».

Gli studi riguardanti le reti neurali costituirono la base di partenza di un gruppo di giovani studiosi che, poi, formarono il primo nucleo di cattedratici del-

l'allora nascente informatica.

Caianiello invitò a Napoli valenti scienziati, e questa ospitalità fece nascere varie scuole nell'istituto: una di informatica algebrica nacque dal contatto di Aldo De Luca e Antonio Restivo con il matematico francese Marco Schutzenberger, rimasto a Napoli per un anno. Un'altra, incentrata sul "riconoscimento di forme" (pattern recognition), scaturì dai contatti di Stefano Levioldi con Azriel Rosenfeld.

L'istituto di cibernetica rivolse solo in un secondo momento il proprio interesse verso ambiti di ricerca specificamente fisici. Sotto la guida di Antonio Barone, la fisica di base diede luogo nel giro di pochi anni alla nascita di una scuola di superconduttività che, oltre a radicarsi e ampliarsi nell'ambito dell'istituto, si estese all'università Federico II, all'università di Salerno e alla Seconda università di Napoli.

A loro volta le attività di biologia si svilupparono conservando la lezione metodologica di Valentino Braitenberg, un grande scienziato chiamato a Napoli da Caianiello, che abitava a Villa Volpicelli, dove oggi girano la soap opera "Un posto al sole".

Trasferitosi a Tubinga quale direttore di un istituto "Max Planck", Braitenberg ha lasciato la sua impronta in molti ricercatori napoletani. Con obiettivi di rilevanza strategica nazionale, oggi l'istituto di Pozzuoli si occupa di fisica della materia condensata, di informatica, di neuroscienze e di biologia.

Ma perché non si sente parlare spesso di cibernetica? Settimo Termini annuisce e spiega: «È vero, la parola oggi è meno usata che negli anni Sessanta, ma l'impegno a coniugare ricerche interdisciplinari con possibili applicazioni tecnologiche è rimasto immutato, anzi ha avuto un rilancio dalla partecipazione a diversi progetti». Il direttore spiega che l'istituto è capofila, sotto la guida di Antonio Massarotti, del Centro di competenza regionale sui beni culturali (Innova), mentre altri ricercatori sono responsabili di progetti per realizzare sistemi di analisi dei materiali non invasiva. Per la fisica l'istituto è uno dei luoghi nei quali si è sviluppata la su-

perconduttività: «In questo settore abbiamo il primato con le tecnologie, con i sensori e rivelatori per macchinari di interesse biomedico. Le tecnologie superconduttive sviluppate a Pozzuoli hanno permesso l'ideazione e la realizzazione di una innovativa strumentazione basata sul biomagnetismo (magnetoencefalografi, magnetocardiografi e suscettometri) usata in Italia e all'estero. Per esempio, il magnetoencefalografo dell'Università di Ulm in Germania, basato su tecnologie e dispositivi costruiti in istituto, è attualmente il più grande al mondo per numero di sensori».

Sul versante informatico, Termini ricorda il progetto ReMuNa, proposto dal Comune di Napoli e realizzato con la fruizione via internet dell'intera Rete dei Musei Napoletani (ReMuNa, appunto). C'è poi il progetto Isis, un sistema elettronico di video sorveglianza applicabile sui luoghi a rischio (tunnel, cavalcavia, ponti, passaggi a livello).

Queste attività di punta sono state possibili, ricorda Termini, solo in virtù di un forte radicamento dell'istituto in una tradizione di ricerca di base.

«Non si può avere una società avanzata e competitiva senza la ricerca scientifica — dice il direttore — Partito da interessi teorici, il nostro istituto fa oggi ricerche di base che possono avere ricadute su applicazioni immediate. Davvero credo che qui ci sono cervelli competitivi a livello internazionale. Tanto che un nostro ricercatore che si occupa di superconduttività, Luigi Frunzio, è all'università di Yale e non lo lasciano ritornare a Napoli».

Termini mi parla a lungo della "scuola napoletana di Caianiello e Valentino Braitenberg". E conclude con un ricordo dello scienziato napoletano: «Eduardo era un cervello innovativo e tormentato. Voleva realizzare molte cose contemporaneamente, ma dovette fare i conti con la cronica inefficienza napoletana. Lui la combatteva facendo lunghi viaggi all'estero e pare che si interessasse alla filosofia orientale. Usava ripetere spesso: noi che siamo fisici di formazione non dobbiamo partire per la tangente matematica. Voleva significare che non dobbiamo farci impressionare dalla bellezza formale delle cose, ma andare più in profondità per coglierne l'essenza vera».

9. Continua

Il direttore Termini: "Il nostro laboratorio ha sempre avuto carattere interdisciplinare"

il fondatore



Eduardo Caianiello, fondatore dell'istituto di cibernetica, è considerato uno dei padri italiani della disciplina. I suoi studi pionieristici sulle reti neurali sono diventati ormai classici: ne sono un esempio le equazioni

il pioniere



Negli anni Cinquanta Caianiello conobbe Norbert Wiener, matematico americano laureatosi a 15 anni, a 18 era a Cambridge con Bertrand Russell. Fu lui a consacrare la cibernetica come disciplina scientifica accogliendo nel suo seno diverse materie

le informazioni



La cibernetica studia come le informazioni vengono elaborate e si trasmettono in un sistema complesso. Dove per complesso si intendono non solo le reti di computer e sistemi elettronici ma anche il sistema nervoso degli esseri viventi

IL PUNTO