

I Personaggi del ROMA



di Mimmo Sica

Paolo Spirito, pioniere dell'elettronica

«Quando la Ibm mi fece provare il primo pc, la mia vita cambiò»

Paolo Spirito (nella foto) ha conseguito la laurea in Ingegneria Elettronica con lode presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli nel giugno 1965. Ottenuta la libera docenza in Elettronica nel 1972, è risultato vincitore della cattedra di professore ordinario di Elettronica nel 1976. È stato direttore del Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università di Napoli "Federico II" nel triennio 1986-89 e dal 1993 al 1996 e direttore dell'Istituto IRECE del Cnr dal novembre 1998 al 2000. È stato professore ordinario di Elettronica Applicata presso la Facoltà di Ingegneria di Napoli dal 1976 al 2010, anno in cui è andato in quiescenza. È autore di più di 300 lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali e su atti di congressi e di libri di testo sull'elettronica digitale.

«Nasco a Napoli e ho frequentato le scuole del quartiere Chiaia. Mio padre era uno sportivo e amava tutte le discipline. Fin da piccolo, a Roccaraso, avviò sia me che sono il primogenito, che mio fratello e mia sorella, allo sci alpinistico. Quando avevo dieci anni, poi, mi portò al Circolo Tennis nella Villa comunale, dove presi lezioni e poi partecipai ai campionati juniores con risultati più che soddisfacenti. Contemporaneamente mi avvicinò anche al nuoto che lui amava moltissimo. Un'estate partecipò ad una gara di nuoto Ischia-Vivara, partendo dal Castello degli Aragonesi, a Ponte. Alle scuole medie, alla Fiorelli, ho tirato anche di scherma con il fioretto».

Nel corso del primo anno del liceo classico all'Umberto realizzò una cosa straordinaria. Quale?

«Mi ero accorto di avere una particolare predisposizione per la chimica e cominciai a fare esperimenti con il "Piccolo chimico", creando non pochi spaventi in casa tra scoppi e fiammate, ma quando nella prima metà degli anni Cinquanta fece la sua apparizione anche in Italia la televisione, rimasi affascinato da "quella scatola" magica che faceva arrivare nelle case le immagini via etere. Venni a sapere che esisteva la Scuola Radio Elettra che forniva corsi per corrispondenza per radio e televisione. Mi iscrissi perché volevo costruirne uno. Smisi di fare esperimenti di chimica nel "laboratorio" domestico e, acquistando le dispense mensili della Scuola con i relativi componenti, a sedici anni in poco più di sei mesi costruii un televisore con il quale riuscivamo a vedere le poche trasmissioni trasmesse dall'unica rete della Rai, tra lo stupore e l'ammirazione di parenti e amici». **Conseguita la maturità classica si iscrisse alla facoltà di ingegneria. Fu una scelta naturale date le sue attitudini?**

«Mio padre era ingegnere civile e io, pur non essendo stato uno studente particolarmente brillante, oltre che con la chimica me la cavavo bene anche con la matematica e la fisica. Conseguentemente avevo pensato che l'ingegneria fosse il naturale percorso universitario da intraprendere. Oltretutto sapevo che papà avrebbe voluto che collaborassi con lui nel suo studio professionale per continuare la sua attività in cui, come libero professionista, aveva progettato strutture importanti tra cui la piscina "Felice Scandone" e il palazzo ex sede del quotidiano "Il Mattino"».

Le cose però non andarono così.

«Prevalse in me la passione per l'elettronica e quando all'Università degli Studi



di Napoli si aprì un corso di ingegneria elettronica, mi buttai a capofitto. Avevo intuito che quella materia rappresentava il futuro».

Nel periodo universitario ha praticato anche pesca subacquea in apnea. Ci fu una giornata particolare. Ce la racconta?

«Quando avevo vent'anni, un giorno feci una gita in barca con mio padre nello specchio d'acqua tra Positano e Praiano. Era una mattinata splendida e mi venne voglia di fare un'immersione armato di fucile. Ero bravo e riuscivo a scendere in apnea fino a 18 metri. In profondità vidi in un anfratto una cernia di notevoli dimensioni. La colpì ma non riuscivo a tirarla su perché era pesante. Riemersi gridando a squarciagola se ci fosse qualcuno che potesse darmi un fucile perché avevo infilzato una cernia ma non riuscivo a tirarla in superficie. Si "materializzò" un gommone e il giovane che stava a bordo mi diede il suo. Ridiscesi, arpionai il pesce e risalii con la preda. Quando pesammo la cernia la bilancia indicava 14 chili!».

Ritornando all'università, a quale facoltà faceva capo il corso di elettronica?

«A Ingegneria elettrica che all'epoca stava nella sede centrale e vi si accedeva da via Mezzocannone. Fu chiamato da Roma il professore Cappuccini, esperto nella materia, il quale apprezzò molto la passione che dimostravo e mi volle come allievo interno. Gli iscritti al corso erano qualche decina. Ricordo che mi incaricò di collaborare alla preparazione degli scafoloni in occasione del trasloco del laboratorio nella nuova sede universitaria di piazzale Tecchio, a Fuorigrotta».

Che cosa è, in estrema sintesi, l'elettronica?

«L'insieme delle conoscenze metodologiche, teoriche e pratiche utilizzate per la progettazione e realizzazione di sistemi e apparati hardware in grado di elaborare grandezze fisiche sotto forma di segnali contenenti informazione, per svariati tipi di applicazioni».

Con quale tesi si è laureato?

«Il professore Cappuccini mi affidò un lavoro sperimentale sulle celle solari. Sono stato tra la prima decina di laureati a Napoli in ingegneria elettronica. Ho conseguito la laurea con lode».

Dopo che cosa fece?

«Iniziai subito il percorso accademico come assistente volontario. L'aiuto di Cap-

pucini era il professore Califano che passò un anno alla Princeton University per approfondire lo studio sui semiconduttori che fino a quel momento pensavamo fossero solo al silicio. Quando ritornò ci informò che esisteva un altro semiconduttore che funzionava meglio di quelli al silicio e che era molto promettente, l'Arseniuro di Gallio (GaAs). Cominciammo a costruire in laboratorio le celle solari con questo semiconduttore che purtroppo non ebbe successo per gli elevati costi di produzione della materia base che, a differenza del silicio, non si trova in natura».

Dopo piazzale Tecchio vi trasferiste in via Claudio, sempre a Fuorigrotta, e iniziarono le collaborazioni con industrie e imprese nazionali e internazionali.

«Nel laboratorio di microelettronica realizzavamo soprattutto circuiti integrati con semiconduttori. Oltre a noi c'era un centro a Roma e un altro a Bologna che li costruivano. Avevamo un confronto continuo in Italia e all'estero e partecipavamo a congressi in Europa, Stati Uniti e soprattutto in Giappone. Una collaborazione molto importante e di grande soddisfazione fu quella con la fabbrica di automobili Toyota. I giapponesi anche in quel settore erano all'avanguardia e avevano capito l'importanza delle auto elettriche. Per la loro realizzazione avevano costruito un dispositivo di potenza che però si rompeva frequentemente. Mandarono un gruppo di ricercatori in tutta Europa per vedere quale laboratorio potesse risolvere l'inconveniente. Vennero anche da noi. Effettuiamo diverse simulazioni sui dispositivi guasti che i giapponesi ci avevano lasciato e riuscimmo a capire perché si rompevano».

Cioè?

«Non si trattava di un difetto di fabbricazione o di un errore nel circuito, ma di un fenomeno fisico di base a loro sconosciuto. Fu un successo che ci garantì la collaborazione con l'industria giapponese per più di sei anni assicurandoci le risorse economiche per continuare i nostri lavori. Ci paragonarono a una "Ferrari"».

Altra importante collaborazione è stata quella con la STMicroelectronics, un'azienda italo-francese produttrice di componenti elettronici a semiconduttore.

«Loro producevano un particolare componente elettronico di potenza utilizzato anche sui satelliti artificiali per telecomunicazioni della Nasa. Si erano verificate rotture del componente in un punto ben preciso senza che si conoscesse la causa. Partecipai a un congresso in California e dimostrai che quel componente aveva un "tallone d'Achille" e individuai il problema che oggi porta il mio nome cioè "effetto Spirito". Questa scoperta mi ha fatto inserire nella "Hall of Fame" della IEEE, un'associazione internazionale di ingegneri elettrici e elettronici. Fui segnalato per questo "award" per la sezione "semiconduttori di potenza" da un importante manager della Texas Instruments. Ad oggi sono l'unico italiano a farne parte e ne sono particolarmente orgoglioso. Il riconoscimento mi fu conferito nel congresso annuale dell'associazione che si tenne in Corea nel 2018».

È stato il primo italiano e forse europeo a lavorare su un personal computer. Perché?

«Nel 1984 sono stato per un anno come visitator collaborator nei laboratori di ricerca della Ibm, nel New York State. Ero

con un gruppo di personaggi di primissimo livello provenienti da tutto il mondo della ricerca nell'elettronica. Lì si svolgevano studi sull'impiego dei transistori al silicio nei microprocessori che venivano sviluppati a quel tempo. Non esisteva, quindi, il Personal Computer, il Pc».

Che cosa è il microprocessore?

«È una tipologia particolare di microchip; più precisamente è un circuito elettronico integrato in un chip di silicio dedicato all'elaborazione di istruzioni, e per questo di dimensioni molto ridotte. Il primo nella storia dell'informatica l'aveva costruito l'Intel e si chiamava "Intel 4004"».

Quindi?

«L'Ibm capì l'innovazione legata ai microprocessori e realizzò nell'84 il primo Pc. Voleva lanciarlo sul mercato, disposta ad andare incontro a rischi enormi. Il management me ne fornì uno, mi chiesero di provarlo e di fornire il mio parere. Effettuai su quel Pc tutta la mia ricerca che dovevo svolgere all'Ibm. È stata un'esperienza che mi ha cambiato la vita professionale e che mi ha fatto entrare in un altro pianeta! Nel primo anno quel prodotto ebbe un successo di vendite spaventoso con un prezzo anche abbordabile».

Elettronica e intelligenza artificiale. Dobbiamo temerla?

«L'intelligenza artificiale, AI, è una disciplina che studia come realizzare sistemi informatici che operino simulando l'organizzazione e il funzionamento del cervello umano. Pensiamo ad esempio a come un bambino impara a leggere o scrivere: gli si danno nel tempo molti esempi di come sono formate le lettere e poi le parole, e dopo molte correzioni e tentativi associa le giuste risposte ai "dati" di ingresso. Nei sistemi di Intelligenza artificiale allo stesso modo viene fornito un numero elevatissimo di dati in ingresso per una fase di "apprendimento" e si correggono gli errori in uscita fino a che i risultati soddisfano il compito richiesto, ad esempio il riconoscimento di immagini o la stesura di testi. Con i microchip disponibili attualmente si possono realizzare circuiti e connessioni dell'ordine di parecchie decine di miliardi di componenti, e la loro velocità di elaborazione è estremamente elevata, per cui è possibile effettuare le fasi di apprendimento guidato in tempi molto ridotti nonostante si forniscano un numero elevatissimo di dati in ingresso (miliardi o più). In questo modo la macchina si avvicina alle capacità umane quali il ragionamento e l'apprendimento, anche se non ha ancora (e non avrà mai) la pianificazione e la creatività del cervello umano».

Si dibatte molto sulla sua valenza "etica". Pensiamo, per esempio, all'impatto che può avere sull'occupazione e sui posti di lavoro o sulla possibilità di generare delle "fake news" del tutto credibili.

«Non entro nel merito però affermo un principio dal quale non si può prescindere: la AI deve avere un uso regolamentato che assicuri che il suo utilizzo venga fatto in maniera appropriata».

Cosa fa attualmente?

«Con continuità gioco a tennis alternandolo al nuoto e, quando c'è neve, allo sci. Naturalmente nei limiti e con le cautele richieste dall'età. Poi di tanto in tanto vengo invitato come relatore a qualche convegno. L'ultimo al quale ho preso parte è di fine gennaio e ha avuto come tema proprio l'Intelligenza artificiale».