

• Per capirci di più

di Enrico Poli

• I numeri di Ada

• Sylvie Coyaud intervista  
Silvia Coradeschi



## Charles Babbage

Sono anni intensi ed eccitanti, quelli a cavallo tra Settecento e Ottocento: mentre in Francia la Rivoluzione brucia veloce come un lampo al magnesio, in Inghilterra accelera un'altra rivoluzione, quella industriale.

Cresciuto tra Londra e un piccolo paese di campagna, Charles Babbage mostra fin da adolescente un grande interesse per la matematica. Durante gli anni di Cambridge, deluso dagli insegnamenti accademici, si confronta insieme ad altri giovani studenti sui progressi della matematica francese e tedesca, che i professori inglesi guardavano con ostilità. Terminati gli studi, fonda insieme all'astronomo John Herschel l'Astronomical Society, in aperta polemica contro la Royal Society, la più importante istituzione scientifica inglese del tempo.

Nel 1821 inciampa nell'idea che segnerà tutta la sua vita. A quel tempo, l'unico modo per velocizzare i complicati calcoli algebrici necessari, per esempio, per la ricerca astronomica o per la costruzione di grandi opere d'ingegneria, era compilare delle tabelle elencando i risultati di alcune parti del calcolo, e utilizzare i risultati per le operazioni successive: un procedimento estenuante e che non dava garanzie di precisione a causa degli inevitabili errori. Sfinito dall'ennesima inesattezza riscontrata, Charles immagina una macchina a vapore che possa compiere i difficili calcoli in modo meccanico, eliminando ogni possi-

bilità di errore e liberando le intelligenze più vivaci dalla schiavitù del calcolo.

Durante gli anni successivi, generosamente finanziato dal governo inglese, Charles lavora alla realizzazione della sua Macchina delle differenze. Le difficoltà sono molte: i prototipi della macchina sono lenti e la loro costruzione implica una serie di problemi pratici che Charles non è in grado di cogliere. Dopo anni di fatiche, nel 1833 abbandona il lavoro e decide di impegnarsi nella progettazione di uno strumento ancora più complesso e ambizioso: una nuova Macchina analitica, alla quale dedicherà il resto della vita.

Nel 1854 l'ingegnere svedese George Scheutz presenta un calcolatore basato sulla Macchina delle differenze. Charles è entusiasta: dopo anni di insuccessi finalmente vede una sua idea funzionare! La macchina è premiata con la medaglia d'oro all'Esposizione di Parigi e il governo inglese ne acquista una copia.

Morirà ottantenne, nel 1871. In uno dei suoi ultimi scritti, immagina che presto qualcuno riuscirà dove lui ha fallito, seguendo differenti principi: «Non temo di affidare a quella persona la mia reputazione, perché solo lui sarà capace di comprendere davvero la natura e il valore delle mie fatiche». Settantacinque anni dopo sarebbero stati inventati i primi calcolatori elettronici.

## Le macchine di Babbage

Quando Charles chiama le sue macchine *engines*, cioè motori, pensa alla potenza del vapore, che in quegli anni muove già grandi macchine agricole, treni e navi. Non dobbiamo però immaginare che prima del calcolo occorresse spalare carbone in una caldaia, o che il risultato fosse accompagnato da un fischio, come una locomotiva che entra in stazione ...

Il funzionamento della Macchina delle differenze, la prima che Charles progetta, si basa su un teorema del matematico Karl Weierstrass, grazie al quale è possibile trovare i valori approssimati di qualsiasi funzione matematica sommando ripetutamente una certa costante alla differenza dei valori calcolati nei due passi precedenti. La costante e i primi valori vanno impostati a mano ma, fatto questo, basta girare la manovella per ottenere una tabella con tutti i valori successivi.

La Macchina analitica, invece, si rifà a una rivoluzionaria invenzione dell'epoca: la programmazione dei telai meccanici attraverso schede perforate. Simile per concezione al moderno computer, la macchina legge i dati da una pila di schede perforate e le istruzioni da un'altra pila. Una volta codificate le istruzioni sulle schede, il programma può lavorare su qualsiasi insieme di dati e salvarli perforando automaticamente altre schede.

## Il linguaggio di programmazione Ada

Se la Macchina delle differenze di Charles Babbage è uno dei primi progetti ingegneristici privati finanziati da un governo, il linguaggio di programmazione che porta il nome di Ada Byron è il primo a essere progettato nell'ambito di una gara d'appalto internazionale. Nel 1974, il Ministero della Difesa statunitense si accorge che il software che controlla i suoi sofisticatissimi armamenti è una matassa inestricabile scritta in centinaia di linguaggi di programmazione incompatibili l'uno con l'altro; la situazione viene risolta attraverso uno sforzo di progettazione senza uguali per costo e durata, che per quasi dieci anni coinvolge decine di organizzazioni e centinaia di persone in tutto il mondo. Nel 1979 il nuovo linguaggio viene battezzato Ada, in onore della prima programmatrice della storia, e il documento ufficiale che lo descrive, pubblicato nel 1983, ha codice MIL-STD 1815A: 1815 è l'anno di nascita di Ada. Nato per essere in grado di rispondere in modo veloce, preciso e affidabile in situazioni di guerra, Ada è stato il linguaggio ufficiale della difesa statunitense per dieci anni, dal 1987, e oggi queste stesse caratteristiche gli hanno regalato una seconda vita nelle applicazioni civili.

- 1815** Nasce a Londra Augusta Ada Byron, dal matrimonio del poeta George Byron con Annabella Milbanke
- 1822** All'età di 31 anni, Charles Babbage presenta il primo progetto della sua Macchina delle differenze
- 1824** Il padre di Ada, Lord Byron, muore a Missolongi
- 1825** Viene inaugurata in Inghilterra la prima ferrovia pubblica
- 1830** Luigi Filippo sale al trono di Francia
- 1831** Mary Somerville traduce le teorie di Pierre Simone de Laplace nell'opera *The Mechanism of the Heavens*
- 1832** Ada è a Londra insieme a Mary Somerville
- 1830 - 1833** Charles Lyell pubblica i *Principi di geologia*
- 1833** Ada incontra Charles Babbage
- 1833 - 1842** Babbage lavora al progetto della Macchina analitica
- 1835** Ada sposa William King, conte di Lovelace
- 1836** Nasce Byron Noel, primogenito di Ada e William
- 1836** Darwin torna dal suo viaggio a bordo del Beagle
- 1837** La regina Vittoria inizia il suo lungo regno

- 1837** Nasce Anne Isabella Noel, secondogenita di Ada e William
- 1837** Nasce Ralph Gordon Noel, terzogenito di Ada e William
- 1842** Luigi Menabrea pubblica sulla rivista francese «Bibliothèque Universelle de Genève» una relazione sul funzionamento della Macchina delle differenze
- 1843** La traduzione di Ada dell'articolo di Menabrea è pubblicata sul prestigioso «Scientific Memoirs», in una delle note Ada presenta il suo algoritmo per il calcolo dei numeri di Bernoulli
- 1851** Londra ospita la Grande Esposizione Universale
- 1852** Ada muore
- 1860** Muore Lady Byron, mamma di Ada
- 1979** Nasce il linguaggio di programmazione Ada, su progetto del Ministero della Difesa degli Stati Uniti
- 1991** Un modello della Macchina delle differenze di Babbage viene costruito per il Science Museum di Londra sulla base dei disegni originali ed è perfettamente funzionante



## Sylvie Coyaud intervista Silvia Coradeschi

Ormai ci sono programmi informatici dappertutto, in terra e in cielo, in computer enormi o tascabili, satelliti, elettrodomestici, automobili, distributori di bibite e di soldi, telefonini, casse del supermercato, televisori... Essi rispondono ai nostri comandi. Poi ce ne sono altri, nati dalla stessa logica e dalla stessa matematica, creati dall'Intelligenza Artificiale, capaci di risolvere problemi concreti e di agire nel nostro mondo – e su Marte – nuove creature autonome e semoventi: i robot.

“Credo che se Ada la pioniera visse oggi, le piacerebbe molto l'idea di programmarne,” dice Silvia Coradeschi, una toscana neo-quarantenne che dirige l'Accademia di scienza e tecnologia all'università svedese di Örebro, dove collauda i robot del futuro.

### Un lavoro normale per una donna?

Certo! L'informatica ha la reputazione di essere un settore maschile e in parte lo è perché si insegna nelle facoltà di ingegneria dove le studentesse sono la minoranza. Ma si insegna anche nelle facoltà scientifiche dove sono quasi il 50%, e bravissime per di più. A Pisa, ho avuto come insegnante la grande Maria Simi, quindi sapevo che non avrei avuto problemi.

### Si è laureata in informatica?

A Pisa sì, e prima a Firenze, in filosofia.

### E le è servito?

Tutto sommato sì. L'intelligenza artificiale ha molti aspetti filosofici, è legata alle scienze cognitive. Cerchiamo di trasferire in una macchina facoltà simili alle nostre: deve percepire quello che le avviene intorno attraverso dei sensori, cogliere i cambiamenti, paragonarli alle conoscenze che ha già in memoria, prendere una decisione adatta. Non possiamo trasferirle la nostra mente – ne sappiamo ancora troppo poco! – ma possiamo sfruttare meglio quello che distingue una macchina da noi: la maggior velocità di calcolo, i sensori della vista o dell'odorato più precisi dei nostri sensi, la forza, la pazienza, la resistenza alla noia!

### Quando ha deciso di andare in Svezia?

Ero andata lì per la tesi di laurea e appena l'ho finita, nel 1995, sono stata assunta prima come dottoranda, poi come ricercatrice e adesso sono professore ordinario.

**Carriera veloce. Non è previsto un decennio di precariato, come qui?**

No, ma nemmeno il posto garantito per tutta la vita. Se non abbiamo studenti, se non troviamo finanziamenti per le nostre ricerche, se non siamo capaci, possiamo perdere il posto.

**È più difficile programmare un computer o un robot?**

Dipende dai compiti che il computer deve svolgere: se deve estrarre informazioni importanti dalle sequenze di Dna dei nostri geni, programmarlo richiede una competenza gigantesca. E dipende dal tipo di robot. Quelli industriali stanno chiusi in appositi recinti all'interno di una fabbrica, devono soprattutto essere efficienti. Adesso cominciano a entrare nella nostra vita quotidiana, quindi devono essere anche sicuri e fidati. Una volta liberi di muoversi da soli per casa o per strada, non devono combinare guai, nemmeno se capita un imprevisto.

**Un imprevisto come su un campo di calcio? So che lei fa parte del comitato scientifico della Robocup, e dal 1997 organizza ogni anno il Mundial dei robot-calcatori.**

Una partita è un bell'esperimento. È divertente e ci impegniamo di più per realizzare le cose che ci divertono. Le regole sono facili da spiegare: gli studenti e le loro creature e devono formare una squadra e collaborare per raggiungere lo scopo, nonostante gli avversari cerchino di fermarli. Si può partecipare con una squadra modesta, da studenti di liceo, o con una ipersofisticata come quelle di certe università tedesche o coreane. E anche nella Robocup ci sono ragazze brillanti come le iraniane... E poi c'è Manuela Veloso.

**Il mito!**

È vero. Non solo è una delle massime esperte di Intelligenza Artificiale, è anche un'insegnante eccezionale: i suoi studenti all'università Carnegie-Mellon, negli Stati Uniti, hanno vinto non so più quante Robocup. O meglio, le ha vinte la loro squadra di cani-robot.

**Segnano di testa e con tutte e quattro le zampe, geniali! Tornando al suo lavoro, lei progetta robot per aiutarci a rimanere indipendenti anche quando saremo vecchi, malfermi, o malati. Quelli dei suoi colleghi giapponesi sono umanoidi, i suoi no. C'è un motivo?**

Ce ne sono parecchi. La tecnologia è molto giovane e almeno in Europa mi sembra che la gente ne diffidi ancora. I robot umanoidi hanno successo in Giappone, ma la cultura è diversa. Qui gli anziani che collaborano alle nostre ricerche ci hanno detto: "Se è una mac-

china, deve avere l'aspetto di una macchina". Quest'estate, a Örebro i nostri robot-spazzini raccoglieranno i sacchetti della spazzatura e misureranno la qualità dell'aria. Vedremo come saranno accolti dalla cittadinanza.

**Il robot dei suoi sogni?**

Non il maggiordomo che il padrone deve programmare perché gli porti un bicchiere con la bibita giusta, ma tantissimi assistenti, sparsi in giro: sensori, bracci elettronici, tavolini mobili... O un'interfaccia che chiunque sarà capace di usare anche se non ha mai visto un telecomando, magari un orsacchiotto di peluche al quale dire quello che vogliamo e che lo ritrasmetta ai vari robot domestici: spegnere una luce, abbassare una tapparella, regolare la temperatura. Ho in mente cose piccole, quasi invisibili, ma ad alta densità di intelligenza artificiale e umana, che costino poco, consumino poca energia e che tutti si possano permettere. Cose fatte davvero per "darci una mano".