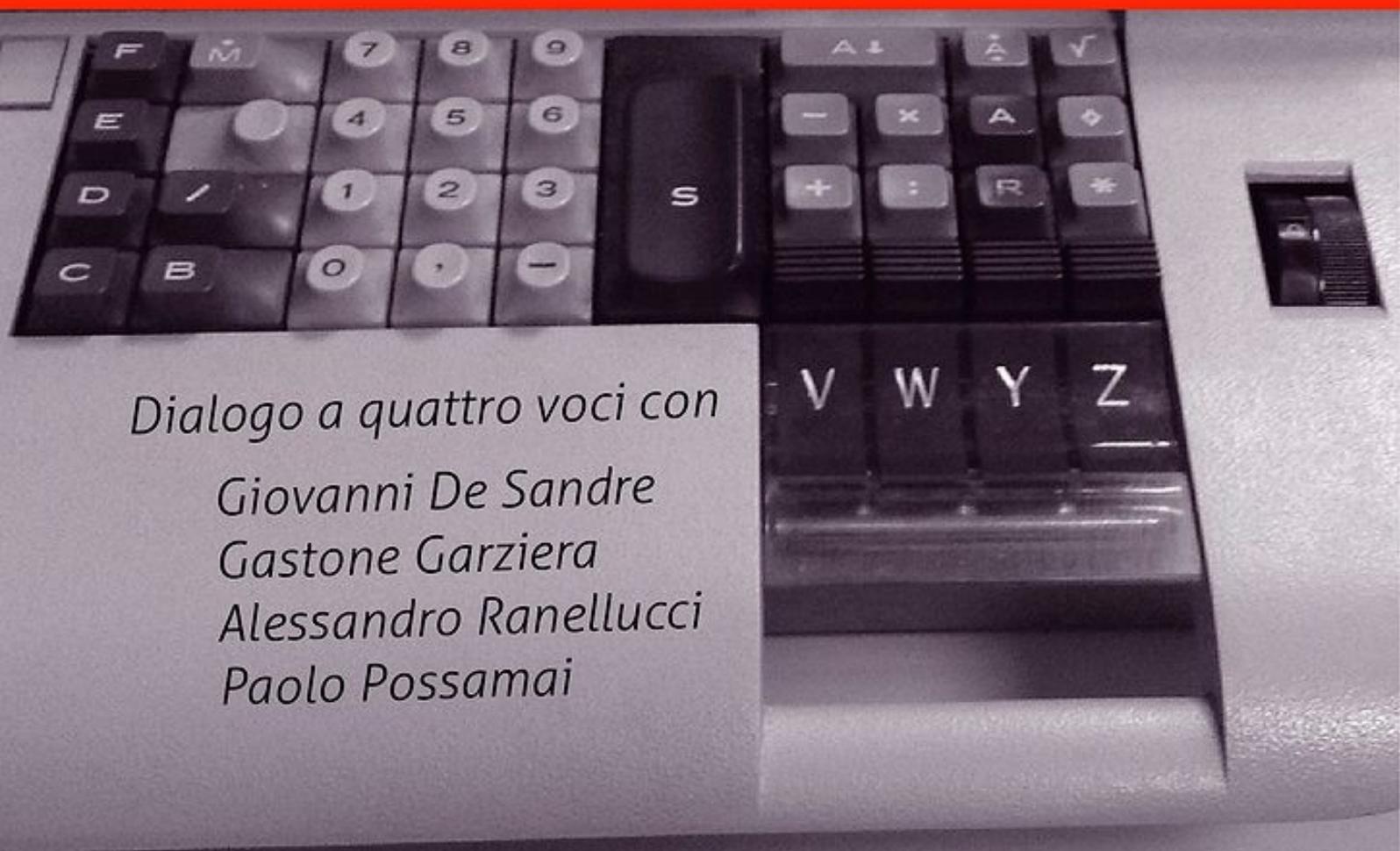


# L'Ingegno Italiano, i FabLab ed i Maker



*Dialogo a quattro voci con  
Giovanni De Sandre  
Gastone Garziera  
Alessandro Ranellucci  
Paolo Possamai*

a cura di Enrique Canessa



# **L'Ingegno Italiano, i FabLab ed i Maker**

*Dialogo a quattro voci con:*

Giovanni De Sandre,  
Gastone Garziera,  
Alessandro Ranellucci,  
Paolo Possamai

*A cura di:*

Enrique Canessa  
ICTP Scientific Fabrication Laboratory  
<http://scifablab.ictp.it>

## **Editore**

Centro Internazionale di Fisica Teorica Abdus Salam, ICTP  
Unità per la Diffusione della Scienza (SDU)  
e-mail: [sdu@ictp.it](mailto:sdu@ictp.it)

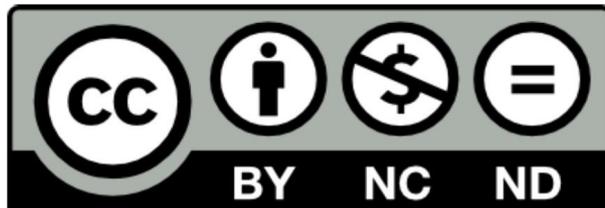
Questo documento è stato ottimizzato da Marco Rainone,  
partendo dall'originale in formato pdf per la stampa.  
e-mail: [mrainone@libero.it](mailto:mrainone@libero.it)

## **Cronologia di Stampa**

Gennaio 2015, prima edizione  
ISBN 978-9295003-57-6

## Note Legali

Nella preparazione di questo libro, il redattore e l'editore hanno agito con la massima diligenza. Essi non si assumono alcuna responsabilità per eventuali errori o omissioni ed escludono qualsiasi garanzia espressa o implicita. Declinano tutte le responsabilità per danni incidentali o consequenziali in relazione o derivanti dall'uso delle informazioni qui contenute. Da parte dell'ICTP, i link ai siti Web non comportano né la responsabilità, né l'approvazione delle informazioni contenute in essi. Attraverso questo libro, i diritti di proprietà intellettuale non vengono trasferiti ad ICTP e gli autori/lettori saranno liberi di utilizzare il presente materiale per scopi didattici. I diritti non saranno trasferiti da ICTP ad altre organizzazioni, né saranno utilizzati per scopi commerciali. ICTP non sostiene né sponsorizza alcun particolare prodotto commerciale, servizio od attività menzionata in questo libro.



Questo libro viene rilasciato con licenza **Creative Commons**  
**“Attribution-Noncommercial-NoDerivative Works 3.0**  
**Unported”**. Per maggiori dettagli riguardanti i diritti di utilizzo e  
ridistribuzione di quest'opera, vedere  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

## Contenuti

Prefazione	9
Cosa sono i nuovi FabLab e i Maker?	11
Introduzione	15
Come nasce 50 anni fa il primo desktop computer al mondo, l'Olivetti Programma 101?	18
Il progetto più importante ed entusiasmante della mia vita	22
Il ruolo dell'ing. Pier Giorgio Perotto	26
Capacità e/o fortuna	28
Si può invertire il corso di una progressiva decadenza della cultura industriale e della capacità di praticare ricerca dal basso?	29
Qual è stato il flusso dal pensiero al prodotto e come si sono concentrate le competenze?	36
L'ambiente dei nuovi FabLab è simile a quello di un tempo all'Olivetti?	40
E necessario avere valore aggiunto per non andare tutti in Cina o in Asia?	45
Quali sono le condizioni necessarie per essere creativi, pensando alle nuove generazioni?	47
Come mettere insieme le esperienze di ieri e di oggi?	50
Sull'open source e le tecnologie aperte	52
Può oggi sorgere dal basso la capacità di generare innovazione e anche produzione?	56
Siamo nelle condizioni di proporci sulla scena mondiale con i nostri FabLab?	59
È possibile conciliare una nuova produzione con l'etica verso i Paesi in via di sviluppo?	61
Considerazioni Finali	63
Istantanee della Giornata	65

## Sul Libro

Questo libro viene pubblicato con licenza **Creative Commons “Attribuzione-Non commerciale-Non opere derivate 3.0 Unported”**. Si è liberi di condividere, ad esempio copiare, distribuire e trasmettere quest’opera alle seguenti condizioni:

- *Attribuzione*: Bisogna attribuire il lavoro secondo le modalità specificate dall'autore o licenziante;
- *Non commerciale*: non si può usare quest’opera per fini commerciali;
- *Opere non derivate*: non si può alterare, trasformare o sviluppare quest'opera. Per ulteriori informazioni su questi termini <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

## Sull’ICTP Scientific Fabrication Laboratory

L’Unità per la Disseminazione della Scienza (SDU) dell’ICTP di Trieste, ha aperto nell’estate del 2014 un Laboratorio di Fabbricazione per scopi scientifici (SciFabLab) dedicato alla creatività, all’ingegno e alla ricerca, con particolare attenzione verso possibili applicazioni a beneficio della società. Lo SciFabLab ICTP aspira ad assumere un ruolo rilevante come hub a supporto del lavoro creativo di scienziati e studiosi del Friuli-Venezia Giulia. L’utilizzo gratuito dello SciFabLab è subordinato all’accettazione di un “Progetto Ospite”. Questi Progetti Ospite, limitati a finalità di ricerca scientifica, educazione e sviluppo sostenibile, implicano l’utilizzo di strumenti digitali di fabbricazione flessibili e moderni.

Per ulteriori informazioni: <http://scifablab.ictp.it>



## Sull'ICTP

Fondato nel 1964 dal premio Nobel Abdus Salam, il Centro di Fisica Teorica ICTP è la prima istituzione internazionale dedicata alla ricerca e sviluppo di base. L'ICTP offre opportunità di ricerca e formazione scientifica che non sono disponibili nei paesi in via di sviluppo, fornendo un ricco ambiente internazionale che favorisce il più alto livello di ricerca scientifica scavalcando i confini politici e geografici.

Per maggiori informazioni: <http://www.ictp.it>



The Abdus Salam  
**International Centre  
for Theoretical Physics**



## **Ringraziamenti**

I più sinceri ringraziamenti vanno ai relatori che hanno contribuito a quest'opera con i loro manoscritti, dialoghi e commenti. Siamo riconoscenti a Paolo Ceretto, uno dei registi del documentario televisivo “Programma 101 -Memory of the Future”, che gentilmente ci ha fornito dei contatti. Vorremmo anche riconoscere il supporto del quotidiano “Il Piccolo” di Trieste, del direttore generale dell'ICTP, prof. F. Quevedo e del sig. D. H. Johannessen, direttore amministrativo. Agli amici dell'Università di Trieste, Fisica Tecnica, prof. E. Nobile e dr. L. Tenze va un nostro sincero apprezzamento per avere messo a disposizione una Olivetti Programma 101 originale. Altri amici che hanno reso possibile questo progetto, e che vogliamo ringraziare, sono: M. di Giovannantonio, D. Giombi, S. Sossi, M. Trivella, M. Rainone, C. Fonda e tutti i membri dello SciFabLab di Trieste.

# I Dialoganti

**Giovanni De Sandre e Gastone Garziera<sup>1</sup>**

Sono i due giovani progettisti del piccolo gruppo di 3 persone della divisione elettronica di Pier Giorgio Perotto, che nel 1965 crearono il primo Desktop Computer, la Programma 101 (P101), all'Olivetti di Ivrea. Nell'Ottobre del 1965 a New York, relegata in un angolo di un padiglione fieristico, veniva presentata al pubblico una macchina, piccola, bella, rivoluzionaria e Italiana. Si trattava della "Olivetti Programma 101" (la Perottina), il primo esemplare di personal computer al mondo. Italiani, giovani e geniali che con più di dieci anni di anticipo rispetto alla concorrenza americana inventarono il primo personal computer. Talmente rivoluzionaria e all'avanguardia quanto incomprensibile, la stessa dirigenza della Olivetti non ci prestò molta attenzione. Fino ad allora, i computer si chiamavano "mainframe", occupavano intere stanze, potevano essere utilizzati solo da persone altamente qualificate, oltre a essere costosissimi. Perotto, De Sandre e Garziera crearono l'impossibile, un computer grande come una macchina da scrivere, utilizzabile da chiunque con un prezzo di poco superiore ai tremila dollari. Il design della Perottina fu affidato all'architetto Bellini che le diede una forma unica, gradevole, adatta a qualsiasi ufficio o abitazione, ma che soprattutto non ricordava, nemmeno lontanamente, quelle macchine voluminose quali erano i mainframe di allora.

---

1 da [www.altrarete.it](http://www.altrarete.it)

## **Alessandro Ranellucci<sup>2</sup>**

Libero professionista, romano, classe 1985, si divide tra architettura e sviluppo di software. Da dieci anni è consulente di aziende italiane e straniere per la realizzazione di progetti innovativi. Ha al suo attivo due startup di successo. Da quando ha scritto *Slic3r*, il software di riferimento per le stampanti 3D open source in tutto il mondo, è personaggio chiave del progetto RepRap e del mondo Maker. Sostenitore della filosofia open source, divulgatore, velista, è stato tra gli organizzatori della Maker Faire Rome 2013 e 2014. E Direttore della Fondazione Make in Italy Cdb dal 2014.

## **Paolo Possamai<sup>3</sup>**

Inizia la carriera giornalistica nel 1984 al settimanale locale Nuova Vicenza e ne diventa caporedattore. Passa poi al gruppo L'Espresso, scrivendo per Il Mattino di Padova nelle pagine politiche ed economiche. Nel 1998, riceve l'incarico di inviato speciale dei quotidiani locali del Nordest del gruppo. Dallo stesso anno diventa stabilmente collaboratore delle pagine economiche de La Repubblica, scrivendo in particolare sul dorso economico Affari e Finanza. E collaboratore della Fondazione Nordest dalla sua fondazione. E direttore del La Nuova di Venezia e Mestre dal giugno 2005 fino all'ottobre 2008. Da novembre 2008 è direttore de Il Piccolo di Trieste.

---

2 da [www.chefuturo.it](http://www.chefuturo.it)

3 da Wikipedia, l'enciclopedia libera

# Prefazione

## Imprenditori d'una intuizione

In occasione del 50.mo anniversario della fondazione del Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP) di Trieste, assieme al 50.mo anniversario della nascita del primo desktop computer al mondo -l'Olivetti Programma 101, l'Unità per la Disseminazione della Scienza (SDU) organizza nel Ottobre 2014, una giornata aperta per celebrare l'ingegno italiano, specialmente con chi mezzo secolo fa è stato all'avanguardia della tecnologia informatica. Questo libro vuole essere un resoconto basato sull'incontro svoltosi alla fine di quella giornata. Nelle sue pagine, gli espositori Giovanni De Sandre, Gastone Garziera e Alessandro Ranellucci, brillantemente moderati da Paolo Possamai, ci danno degli spunti per conoscere meglio l'inventiva e la creatività Italiane. Avere avuto questi quattro dialoganti assieme a Trieste è stato un evento raro e per questo particolarmente significativo.

Apprendiamo che oggi ci sono più facilità per reperire e trovare informazione, per realizzare un prototipo (ad esempio all'interno di un FabLab) e per condividere le proprie passioni con una comunità attraverso i diversi social networks. Ci rimane da scoprire il migliore e più adatto "business model" per ogni circostanza per finanziare e sostenere nuove idee e prodotti innovativi. Mediante l'open source, l'uso delle open technologies a basso costo (come microcontrollers Arduino e altre), la creazione di nuovi prototipi e servizi personalizzati (ad esempio di stampa 3D) possono contribuire a sollevare almeno in parte i costi iniziali.

Le regole d'allora per creare il desktop computer pionieristico, Olivetti Programma 101, sono universali e tuttora valide. Diciamo che, in principio, sono basate su fattori come: *lo studio, la perseveranza, la collaborazione, l'immaginazione e la fortuna*. Lo studio ci guida e fa venire la voglia per salire sullo scalino che permette di vedere oltre le spalle dei giganti. La perseveranza è la spinta che ci porta in su per concretizzare un modello, un'idea, una creazione, con il fare. La collaborazione in condivisione apre infinite nuove possibilità e apre orizzonti impensabili. La fantasia, così ricca e immersa nell'anima italiana, aggiunge al panorama un tocco di bellezza, estetica, gusto, armonia e serenità. Poi, nel volere fare questo bene, un po' di fortuna non nuoce: fortuna di essere nato e vivere in una società civile che apprezza l'etica. Fortuna di avere il sostegno dalla famiglia, fortuna di non avere distrazioni inutili, e tante altre fortune.

L'inventiva certamente può nascere anche solo da un fatto fortuito. Fiorisce anche in tempi di crisi economica come quelli odierni. L'ingegnosità ha bisogno dell'impegno del darsi da fare, così come del supporto di tanti altri attori: politici, accademici, imprenditoriali, sociali, ecc. La nostra motivazione per questa raccolta di dialoghi è di incoraggiare qualche giovane ed entusiasta Maker ad essere creativo e inventore in un atto di fiducia per oggi, e per il futuro, guardandolo con sguardo positivo.

Enrique Canessa  
*Coordinatore ICTP-SDU*  
*Trieste, Gennaio 2015*

# **Cosa sono i nuovi FabLab e i Maker?**

di Alessandro Ranellucci

Il FabLab è un servizio per la comunità, un luogo dove chi ha un'idea trova macchine, persone, processi, modalità per realizzare questa idea. Il movimento dei Maker è stato poi codificato e divulgato da alcune esperienze editoriali, come Make Magazine, la rivista americana che ha coagulato questi progetti di “fai-da-te evoluto”, “fai-da-te creativo”, dove si ripensano le capacità tecniche insieme a una certa creatività, insieme all'obiettivo di risolvere i problemi e non solo risolverli, ovvero crearsi strumenti, crearsi conoscenza. Perché se io imparo qualcosa nel processo che mi porta a risolvere un problema, alla fine ho una soluzione al problema ma ho anche un bagaglio personale di conoscenze in più rispetto a quando ho iniziato. Sono conoscenze che posso condividere, posso riutilizzare. I Maker sono una comunità che, in realtà, salvo condividere delle modalità, non ha dei manifesti e quindi non agisce in modo monolitico.

Dai Maker sono nate molte cose; sono nate ad esempio le Maker Faire che sono delle grandi fiere che si svolgono in tutto il mondo dove vengono mostrati i risultati di questi percorsi di ricerca individuale, di gruppo o locale, più o meno strutturata, e sono spesso progetti che hanno una utilità, una collocazione anche nel mercato, o che hanno delle applicazioni scientifiche, o sono applicazioni che riguardano in generale il miglioramento delle condizioni delle persone.

Oppure sono cose assolutamente inutili, assolutamente giocose, fatte solamente per il divertimento di applicare delle conoscenze tecniche acquisite magari nel cercare di inseguire una qualche altra soluzione. Ma quando parlo di gioco in questo contesto in realtà parlo di una cosa che non è fine a se stessa ed anzi è molto importante: in quello che fanno i Maker il gioco è centrale perché è un modo per imparare; è un modo per accettare il fatto che sto provando qualcosa, che forse non funziona, che forse mi porta in un vicolo cieco dove devo smettere e ricominciare. Del resto quando si gioca si mette in conto che si può perdere, si può dover ricominciare. Però in tutto questo susseguirsi di tentativi imparo delle cose e in qualche modo faccio ricerca; e “ricerca” è una parola che mi piace molto sdoganare in relazione a questo mondo dei Maker, perché è effettivamente ricerca quella che si svolge; ricerca spesso involontaria.

Faccio un esempio. Voi tutti avete visto in azione le stampanti 3D che ormai sono presenti molto spesso anche in eventi pubblici, e quindi avete visto che cosa producono; nella maggior parte dei casi vi sarete domandati: ma fanno solo pupazzetti o fanno anche cose utili? Perché mi fanno vedere il vasetto, il pupazzetto, il gattino, lo scoiattolo, il braccialetto? Va bene, sono degli oggetti dimostrativi e quindi sono belli da vedere; è chiaro che se mostro un pezzo meccanico che pure è utilissimo fa meno scena. Però il punto è: ci sono decine di migliaia di persone, che in tutto il mondo negli ultimi anni a casa, nel garage, di notte, nei ritagli di tempo hanno cercato di mettere a punto la loro macchina per stampare al meglio quel braccialetto, quel

vasetto, eliminando le sbavature, aumentando la risoluzione e comunicando tra loro via Internet: «senti, mi dai un consiglio, mi passi i tuoi parametri di configurazione, come posso migliorare la meccanica senza spenderci soldi, magari con un'idea geniale, magari uso il filo delle tende al posto delle cinghie che costa meno...». Sono delle idee, è ricerca. Continua. Inconsapevole.

Tutte queste persone hanno permesso a questa tecnologia di svilupparsi e quindi quando oggi leggiamo sui giornali di esempi concreti e importanti di stampa 3D applicata alla realizzazione di protesi, o applicata a progetti di energia nei paesi in via di sviluppo, sappiamo che possiamo raggiungere questi risultati proprio perché decine di migliaia di persone hanno inconsapevolmente fatto ricerca stampando le loro cose inutili e giocose.



# Introduzione

di Paolo Possamai



Quando ci siamo incontrati con i padroni di casa del Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP), abbiamo ragionato molto sulla motivazione di fondo dell'incontro programmato a Trieste con De Sandre, Garziera e Ranellucci. E ne abbiamo voluto sintetizzare il senso nel titolo, che solo all'apparenza potrebbe suonare pretenzioso: *Italia, Avanguardia Tecnologica: dalla Olivetti "Programma 101" ad "Arduino", mezzo secolo di inventiva e ricerca. Incontro con i grandi Maker di ieri e di oggi.* Siamo persuasi che non sia stato un eccesso di ambizione e che questo dialogo a quattro voci possa essere un modo per leggere un itinerario, un itinerario virtuoso dell'Italia. Insomma, una tappa per ragionare in termini critici e nel contempo propositivi relativamente allo stato del nostro Paese sul versante della tecnologia e dell'innovazione. Ma siccome la tecnologia è un fattore primario dell'economia, parliamo anche relativamente alle nostre chances di costruire futuro. Il titolo in qualche modo si pone dunque in termini antitetici rispetto al declino ineluttabile (speriamo davvero presuntamente ineluttabile) dell'Italia. Parliamo di itinerario perché di questo dialogo sono protagonisti i due inventori De Sandre e Garziera -che propongono una esperienza che data mezzo secolo fa- e poi Ranellucci, testimonial di tecnologie molto più vicine a noi

e che talvolta leggiamo sui giornali come materia di esclusiva pertinenza di altri Paesi “più avanzati” di noi. Ma nella retorica del declino è inclusa pure l’incapacità di identificare e di dare valore all’effervescenza e all’intraprendenza che in tema di innovazione e di nuove tecnologie -nonostante i mille vincoli a tutti noti- l’Italia continua a esprimere nel suo tessuto d’imprese, nel sistema universitario, nel network degli istituti di ricerca. Se un fattore di limite va comunque denunciato, consiste nell’insufficiente massa critica e nella tendenza a dividere le risorse e le iniziative, anziché tentare di mettere assieme quanti soggetti possibili in funzione di un obiettivo condiviso.

*Giovanni De Sandre*



## **Come nasce 50 anni fa il primo desktop computer al mondo, l'Olivetti Programma 101?**

*Qual è la combinazione di fattori, di competenze, anche di spirito imprenditoriale e di contesto complessivo che conduce alla nascita di questo oggetto che è il padre di tutte quelle macchine che stanno sulle nostre scrivanie oggi, o sulle nostre gambe oggi, o nelle nostre tasche oggi.*

Il progetto della Programma 101 è iniziato nella primavera del 1962, a seguito di una richiesta del dr. Roberto Olivetti all'ing. Pier Giorgio Perotto. Prima di entrare nel contesto specifico, vorrei però fare una premessa, che ha naturalmente risvolti personali, ma il cui scopo è solo quello di caratterizzare il tipo di situazione nel mondo dell'industria e del lavoro dell'epoca che un giovane poteva anche aspettarsi di trovare.

Mi sono laureato al Politecnico di Milano a dicembre 1959 dopo 5 anni di apnea; non è stato facile. All'epoca invece, la vita era facile per chi cercava lavoro con una buona laurea scientifica: avevo ricevuto diverse offerte di impiego da grandi aziende come Pirelli, Siemens, Eni, Olivetti e altre.

Ho un ricordo indelebile dell'incredibile conclusione del colloquio di ingresso, nei Laboratori Ricerche Elettroniche (LRE) Olivetti di Borgolombardo il primo aprile 1960. Mi aveva ricevuto il direttore ing. Tchou<sup>4</sup> che dopo avermi

---

<sup>4</sup> Mario Tchou (Roma, 1924 - Santhià, 1961) è stato un ingegnere e informatico italiano di origine cinese, esperto di elettronica, tra gli sviluppatori dell'Olivetti, noto per il ruolo avuto nello sviluppo del progetto di alta tecnologia Olivetti ELEA.

descritto le attività importanti dei laboratori mi aveva chiesto: “ingegnere, le interessa di più un’attività nel progetto o in produzione?” -senz’altro nel progetto- “preferisce un’attività di estensione di prodotti esistenti o occuparsi di progetti del tutto nuovi?” -non vorrei sembrare presuntuoso ma mi piacerebbe molto dedicarmi a nuovi progetti- Prese il telefono: “ingegner Perotto, c’è qui la persona che fa per lei”. Non potevo certo immaginare che quella risposta avrebbe deciso il mio futuro professionale. I laboratori di ricerca nei quali all’epoca lavoravano circa 350 persone (quasi un centinaio erano laureati in campo scientifico, alcuni dei quali di provenienza europea, gli altri periti industriali) avevano appena realizzato il calcolatore ELEA 9003 a transistor. Rappresentavano una concentrazione di know-how eccezionale, allineato a quello delle poche grandi aziende del settore; nella biblioteca si potevano consultare tutti i libri e le riviste più importanti. Pur essendo la tecnologia elettronica molto costosa, si intravedeva la possibilità di cominciare a realizzare piccole applicazioni a costi ragionevoli ed era stato costituito un gruppo di studio e progetto per applicazioni, che oggi si chiamerebbero di informatica distribuita, affidato all’ing. Perotto. L’obiettivo era anche quello di valorizzare con estensioni prestazionali i prodotti meccanici in cui l’Olivetti era leader mondiale (scrivere, calcolo, macchine contabili). Ad esempio, era stata progettata e prodotta una UME (unità moltiplicatrice elettronica) che, collegata ad una contabile Audit, la rendeva anche fatturatrice. Ho trascorso due anni iniziali entusiasmanti in un ambiente di lavoro ideale, di grande valore formativo per il contenuto

innovativo delle attività basate sull'emergente tecnologia elettronica e il clima di grande libertà e quindi di coinvolgimento e responsabilizzazione individuale nella realizzazione degli obiettivi assegnati.

Questo è l'antefatto; il confronto con la situazione attuale è purtroppo sconcertante per noi oggi.

Dopo un anno di attività avevo acquisito una qualche conoscenza della tecnologia elettronica e avevo azzardato una domanda lecita ma un po' ingenua all'ing Perotto: come mai nei LRE non si pensava allo sviluppo di una piccola calcolatrice elettronica?

La risposta mi aveva introdotto molto concretamente nella economia e strategia aziendale. Le fortune economiche e il grande sviluppo dell'Olivetti nel dopo guerra erano stati determinati in gran parte dalle calcolatrici meccaniche progettate da Capellaro<sup>5</sup>.

All'inizio degli anni 60 il costo di fabbrica di una Divisumma era di 39 mila lire, a fronte di un prezzo di vendita di 390 mila lire; con un rapporto prezzo/costo di 10, cosa rara anche nel mondo industriale di allora. Il costo di una eventuale calcolatrice elettronica sarebbe stato enormemente superiore e l'azienda non aveva comunque alcun interesse a cannibalizzare, con una concorrenza interna, il mercato della gallina dalle uova d'oro.

Però...

La tecnologia elettronica era in rapida evoluzione e questa idea ingenua frullava ovviamente non solo nella mente di

---

5 Natale Capellaro uno dei progettisti meccanici più prestigiosi, entrato all'Olivetti come operaio e diventato Direttore Generale Tecnico e ingegnere Honoris Causa.

un giovane progettista alle prime armi, ma almeno anche di Perotto e del dr. Roberto Olivetti, uno dei pochi top manager Olivetti che condivideva la visione strategica del padre Adriano sul ruolo chiave dell'elettronica per l'azienda.

Sta di fatto che nella primavera del 1962, il dr. Roberto Olivetti aveva incaricato l'ing. Perotto di avviare lo studio di fattibilità di una macchina da calcolo elettronica, dotata però anche della capacità di automatizzare la sequenza delle singole operazioni con cui si effettuavano i vari calcoli richiesti. La macchina non doveva quindi interferire col mercato della Divisumma posizionandosi in una fascia superiore.

Avrebbe dovuto essere alla portata di un utente generico, non esperto di elaborazione dati elettronica e avere dimensioni comparabili con quelle delle macchine da calcolo meccaniche, tipicamente la Divisumma 24.

Obiettivo di costo: naturalmente il più basso possibile.

## **Il progetto più importante ed entusiasmante della mia vita**

Le “specifiche” non erano poi così vaghe come potrebbe sembrare a prima vista. Qualsiasi ingegnere fresco di Politecnico che aveva usato il regolo per sviluppare i noiosissimi calcoli ripetitivi relativi al dimensionamento delle macchine elettriche o alle strutture in cemento armato, aveva sognato di poter disporre di una macchina che gli automatizzasse in qualche modo il lavoro, senza però dover subire i costi e la burocrazia tecnica delle procedure del grande calcolatore. Ma anche qualsiasi ragioniere o amministratore o l’ufficio tecnico di una piccola azienda, il cui unico strumento di calcolo disponibile era la calcolatrice meccanica, aveva gli stessi problemi.

All’epoca infatti:

- solo le grandi aziende potevano permettersi il lusso di automatizzare i loro processi amministrativi (tipici paghe, fatturazione) o industriali (programmazione della produzione) utilizzando Centri Meccanografici a schede perforate o i grandi elaboratori di recente apparizione;
- e anche nelle università più importanti l’utilizzo dei calcolatori, necessariamente grandi e costosi, era riservato alle applicazioni di rilievo più complesse.

La programmazione e prova delle applicazioni era un lavoro affidato a persone con background tecnico specialistico, esperte del sistema; e al contrario di quanto si potrebbe pensare, tranne per la fase iniziale di impostazione, era noioso e frustrante.

Il tempo macchina era prezioso e veniva assegnato col contagocce a ogni singolo programmatore che di fatto era “costretto a intuire” il motivo per cui un programma si piantava o dava risultati errati e ritornare il giorno seguente o più tardi ancora per riprovare le correzioni.

L’alternativa consisteva nello sviluppo sostanzialmente manuale delle applicazioni con l’uso del regolo o delle calcolatrici meccaniche, e nel settore amministrativo di macchine contabili meccaniche che producevano documenti contabili di varia natura (schedoni).

La situazione era analoga a quella dei trasporti nei primi anni del ’900. Con il treno o con le navi si potevano fare grandi (e costosi) viaggi, da Milano a Palermo o da Genova a New York, ma per andare dalla periferia di un piccolo paese a quella di un altro lontano pochi chilometri ma non servito dalla rete c’era il cavallo o la bicicletta.

Se l’esigenza e l’obiettivo di questa nuova macchina erano quindi molto chiari, altrettanto però non si poteva dire del modo di realizzarla, mancando qualsiasi riferimento a soluzioni preesistenti. Come dire, passeggiando con la ragazza al chiaro di luna: come sarebbe bello andarci.

Il problema non era avere l’idea, ma come realizzarla.

Ma cosa mai avremmo dovuto fare? Per gente che lavorava nei Laboratori di Ricerche Elettroniche era ovvio che dovevamo realizzare un piccolo computer.

Occorreva estendere la funzionalità di una calcolatrice elettronica con la capacità di generare, memorizzare ed eseguire un semplice programma, che essenzialmente risolveva delle semplici formule algebriche, e quindi di registrarlo e leggerlo su/da un supporto esterno.

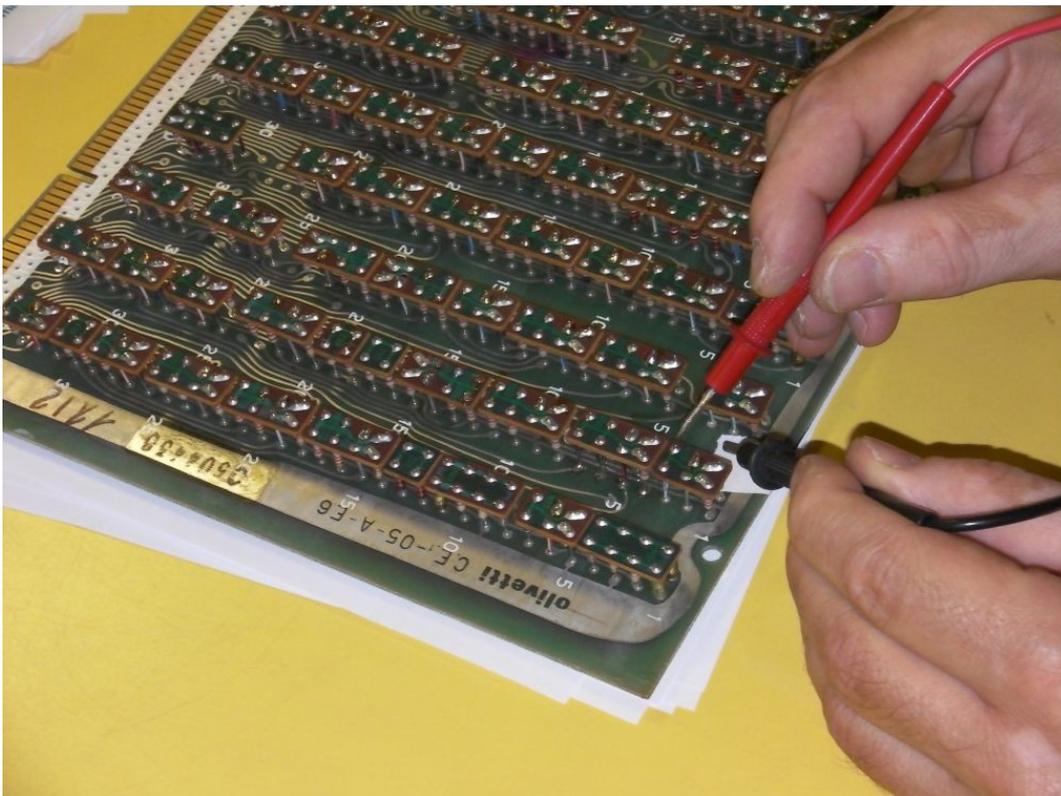
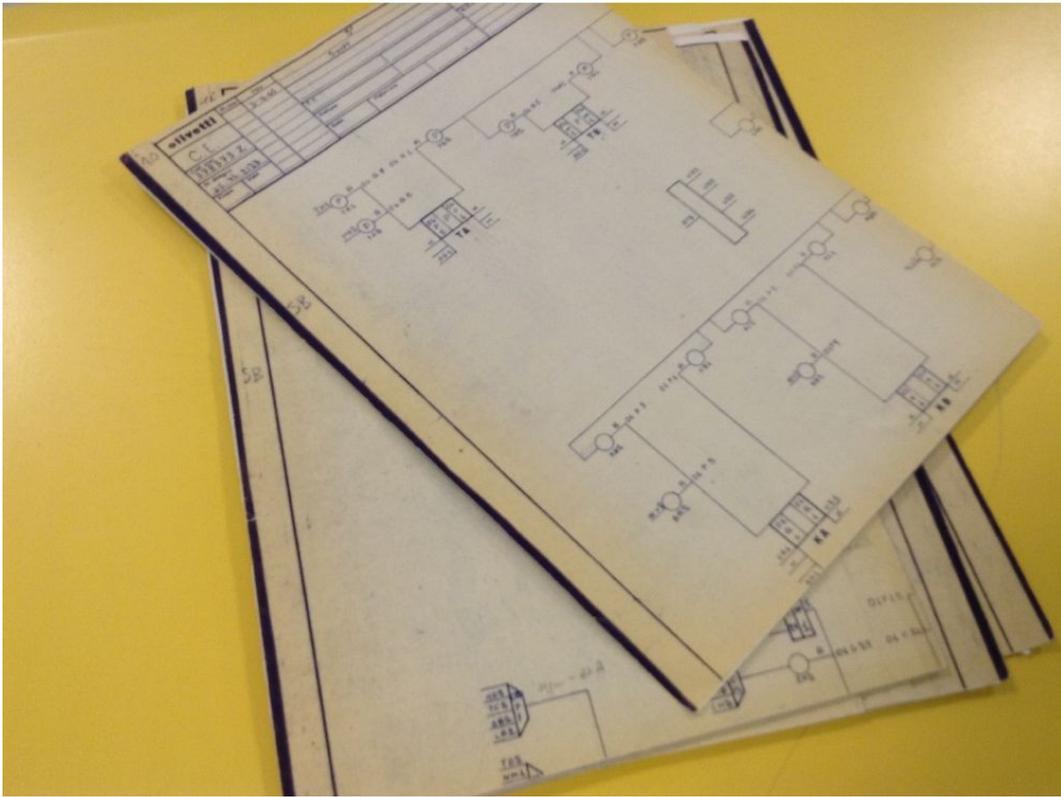
Ma allora, la difficoltà dove era?

Il computer doveva essere piccolo, poco costoso, semplice, anzi semplicissimo da utilizzare, alla portata dell'utente di una Divisumma. Requisiti neanche lontanamente soddisfatti dai più piccoli computer dell'epoca, grandi almeno come un armadio, di costo non inferiore ai 30 milioni di lire, inaccessibili agli inesperti quanto i mainframe.

La semplicità di utilizzo era un requisito cruciale.

Per diventare pilota d'aereo occorre una preparazione specifica molto impegnativa che pochi si sentono di affrontare. Per guidare l'automobile basta un po' di scuola guida e superare un semplice esame, cosa che riesce praticamente a tutti.

Così all'inizio dell'attività, quando con Perotto si pensava all'impostazione del progetto, letteralmente si cominciava sempre con qualche foglio bianco da scarabocchiare.



*L'anima della P101 su carta... e poi diventa realtà*

## **Il ruolo dell'ing. Pier Giorgio Perotto**

Perotto è considerato a buon diritto l'autore, il padre della P101. Senza di lui questa macchina non sarebbe mai nata.

E questo non tanto e solo per il suo contributo alla scelte tecniche di base del progetto, comunque importanti, ma ancor più per il suo ruolo tipicamente imprenditoriale nello indirizzare, sviluppare, portare felicemente a compimento le molteplici attività di un progetto, ignorato fino alla fine da quasi tutta l'azienda.

Va ricordato che all'epoca la pianificazione delle attività, in ambito progetto, era pressoché inesistente.

Sia pure con il tacito appoggio del dr. Roberto Olivetti e di Natale Capellaro, con il suo carisma è riuscito a coinvolgere nell'impresa un consistente numero di persone da lui non dipendenti, i progettisti della memoria e dei circuiti speciali, i meccanici e un gruppo di ingegneria per la realizzazione della struttura fisica dell'elettronica. I dipendenti di Perotto per questo progetto erano solo il sottoscritto e un collaboratore, e in seguito 3 persone che sviluppavano la programmazione sperimentale delle applicazioni per verificare la consistenza del linguaggio in corso di definizione.

Perotto è sempre stato il punto di riferimento brillante, competente, tempestivo, nella prevenzione e soluzione delle molte difficoltà che, come è facilmente immaginabile, emergevano nello sviluppo complessivo di tante attività correlate.

Ha organizzato il gruppo di studio e realizzazione delle metodologie di collaudo dell'elettronica in produzione e di sviluppo dei relativi programmi sul calcolatore 1401 IBM

quando, dopo la cessione della Divisione Elettronica alla General Electric, l'Olivetti, totalmente a corto di risorse elettroniche, ha deciso di avviare la produzione della P101.

## **Capacità e/o fortuna**

Il rapporto con Perotto è stato eccezionale; ha plasmato la mia formazione professionale e maturato in me un senso di profondissima stima per una persona di grande cultura tecnica e capacità imprenditoriale, e di esemplare correttezza nei rapporti personali.

Ho avuto anche la fortuna di avere come collaboratore Gastone Garziera. Quando, fresco di corsi di formazione per periti neoassunti, è arrivato all'inizio del progetto di quella che sarebbe diventata la P101, io mi potevo considerare appena svezzato, e lui sapeva ancora di borotalco.

Grazie alla sua intelligenza e pazienza è diventato in brevissimo tempo un collaboratore essenziale per vincere la gara a cronometro che avevamo spontaneamente ingaggiato con il mondo intero per arrivare primi.

La morale è quindi che, se pur con tanta fortuna (in verità in buona parte da me “fortunatamente determinata” quel primo aprile 1960) non avessi concluso nulla, non mi restava che cambiare in fretta mestiere.

## **Si può invertire il corso di una progressiva decadenza della cultura industriale e della capacità di praticare ricerca dal basso?**

*Quel punto che vede curiosamente insieme nascere la Programma 101 e la cessione della divisione elettronica da parte di Olivetti a General Electric nell'agosto del 1964 è un momento in qualche modo simbolico di passaggio nella storia industriale ma anche della capacità di generare innovazione per l'Italia?*

A suo tempo ho percepito la cessione della Divisione Elettronica agli americani essenzialmente come un problema Olivetti. Naturalmente se uno si documenta, c'è ad esempio il libro di Lorenzo Soria<sup>6</sup>, la visione si allarga. Ma io preferisco attenermi al contesto Olivetti, del quale ho almeno esperienza diretta, anche in sintonia con quanto scrive Elserino Piol<sup>7</sup> nel suo libro molto interessante "Il Sogno di un'impresa".

Mi mancano invece un'adeguata analisi e studio per la

---

6 Lorenzo Soria, *"Informatica: un'occasione perduta"*, editore Einaudi, 1979

7 Elserino Piol, *"Il Sogno di un'impresa"*, editore Il Sole 24 Ore 2004. Piol è stato un personaggio chiave nella storia dell'Olivetti, che definire vulcanico è ancora riduttivo. Ha percorso tutta la parabola, dai primi anni 50 alla fine, ricoprendo incarichi operativi importanti nella Olivetti Bull (che commercializzava le macchine a schede perforate), nella Divisione Elettronica, nella Pianificazione e nel Marketing e infine con De Benedetti anche nell'attività di Venture Capital.

valutazione di fatti e situazioni di interesse più generali, come pure per le varie teorie sui complotti tesi a scardinare l'economia dell'Italia.

Ritengo però del tutto non credibile la tesi della causa dolosa della morte dell'ing. Tchou che a Borgolombardo abbiamo tutti appreso con grande costernazione, ma in base agli elementi e testimonianze allora disponibili dovuta a tragico incidente.

Per l'Olivetti la cessione dell'elettronica è stato sicuramente un fatto molto negativo che ha condizionato, in termini temporali e di potenzialità, il suo reinserimento nel settore dopo il felice ma inaspettato esito della presentazione al mercato della P101 al BEMA di NY nell'ottobre 1965.

A quell'epoca l'Italia aveva già subito una seria crisi nel settore chimico e cominciava a scontare gli effetti della fine del miracolo economico.

Anche considerando l'effetto congiunturale negativo, è però chiaro che la Olivetti all'epoca aveva delle serie difficoltà economiche determinate da due cause principali:

- gli effetti negativi, non solo economici, dell'acquisizione della Underwood negli Usa,
- il costo della Divisione Elettronica.

L'Underwood si è rivelata subito un classico buco; era stata una grande società prima della guerra, ma ormai era completamente obsoleta.

Il suo risanamento, che di fatto è stato uno smantellamento, è costato moltissimo, sia in termini di energie manageriali, che di costi economici da ripianare.

E quantomeno strano che ad Adriano Olivetti sia sfuggita la reale situazione della società prima dell'acquisto.

L'altra componente, il costo della divisione elettronica, era inesorabilmente superiore ai ricavi immaginabili su un mercato limitato come quello italiano anche valutato in periodi più lunghi di quelli sui quali si voleva far quadrare i conti.

L'IBM era l'unica azienda che prosperava grazie alla sua indiscutibile leadership tecnologica e conseguente dimensione del mercato che aveva saputo acquisire.

La famiglia, dopo la morte di Adriano era in preda a contrasti interni anche causati dal prosciugamento degli utili e delle riserve dovuto alla situazione finanziaria negativa e l'autofinanziamento non era più possibile.

Non intendeva cedere il controllo della società a un gruppo di intervento straniero e non aveva saputo esprimere una nuova leadership. Era così ricorsa al prof. Visentini, vicepresidente dell'IRI oltre che suo consulente fiscale. Il resto è storia nota.

Viene spontanea la domanda? Ma era assolutamente necessaria l'uscita dall'elettronica?

Secondo il gruppo di intervento sì, anche se certe motivazioni divenute di dominio pubblico ("l'elettronica è un neo da estirpare" di Vittorio Valletta) lasciavano quanto meno perplessi, e sembravano quasi una rivincita di quel ceto dirigente italiano che aveva dovuto sopportare e convivere fino a poco tempo prima con la visione "deviata di un diverso".

Mi pare però anche lecito pensare che la visione del gruppo di intervento, saldamente ancorata ai sani principi finanziari dell'epoca, non fosse nemmeno sfiorata dalla percezione che i tempi stavano cambiando e l'elettronica potesse

determinare in prospettiva a breve cambiamenti importanti. Non erano infatti mancate in Olivetti posizioni a favore di una ragionevole alternativa. Iniziare la riconversione dell'Olivetti verso una elettronica dei piccoli sistemi che sarebbe stato il logico e naturale sbocco della capacità industriale e di mercato della società.

Naturalmente il paladino di questa visione era il dr. Roberto Olivetti.

Me era una voce praticamente isolata, perché anche nella stessa Olivetti era nettamente prevalente la convinzione (genuina o opportunistica?) che “l'azienda avrebbe ritrovato nella meccanica le ragioni del suo successo”.

E il Governo?

Non si sa se c'era, ma se c'era, nell'ipotesi più benevola dormiva tranquillamente.

Vorrei evitare di dare l'impressione di fare il dietrologo e costruire teoremi su fatti ormai passati al vaglio della storia. Vorrei solo evidenziare che l'Olivetti all'epoca non era affatto una azienda in crisi irreversibile come lo è stata pochi anni or sono.

C'era nel periodo dopo Adriano un problema strutturale di sottocapitalizzazione e di leadership aziendale significativa mancante, ma l'azienda come tale era sana e ha saputo riprendersi, e magari l'effetto trainante della P101 non è stato secondario.

Dal 1965 è riuscita a navigare con successo almeno fino a metà degli anni 80, in un mondo caratterizzato dalla esplosione della tecnologia che ha ridotto ai minimi termini il ciclo di sviluppo dei nuovi prodotti, ingigantendone contemporaneamente a dismisura le prestazioni.

Penso però che il destino della Olivetti, come quello della quasi totalità delle aziende storiche di questo settore, che sono sparite, era inevitabile.

I cambiamenti climatici radicali possono avere esiti fatali su esseri e specie viventi.

Alla Bull non è servito il prolungato sostegno del governo francese, la General Electric ha gettato la spugna nel settore dei computer 5 anni dopo l'acquisizione della Divisione Elettronica per continuare in quelli storici di successo, la stessa grande IBM è viva e vegeta ma ha dovuto cambiare pelle convertendosi sostanzialmente in una società di servizi.

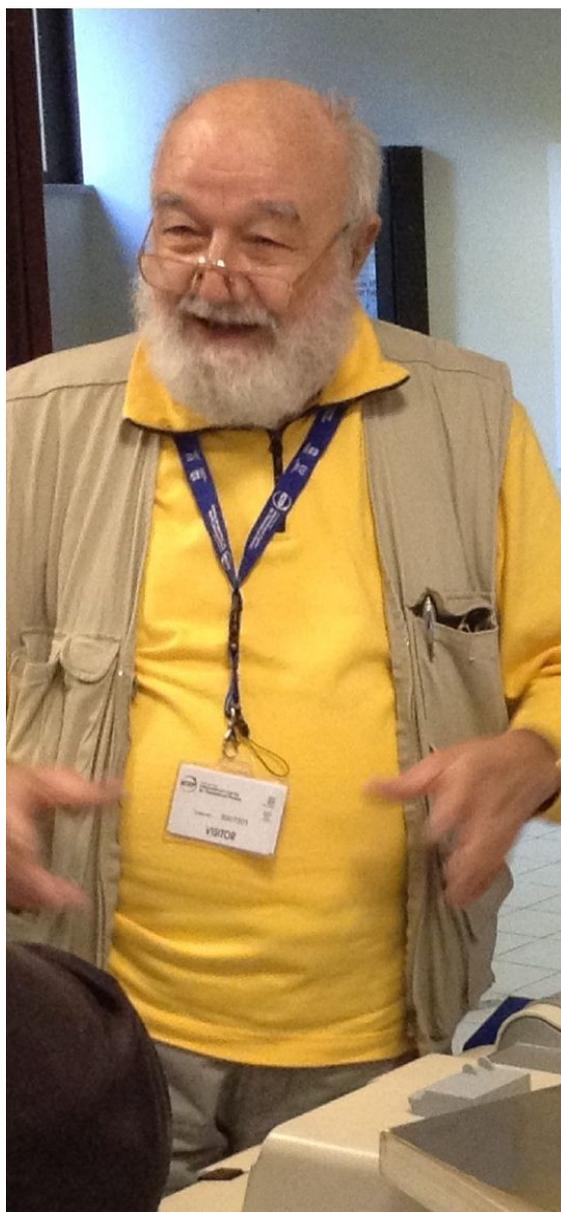
Non riesco a cedere all'illusione che, sia pure con un po' di intelligenza e valore etico in più, la realtà dell'elettronica oggi in Italia sarebbe potuta essere significativamente diversa.

Ma questo è uno scetticismo rivolto al passato.

Quando si guarda avanti si dovrebbe solo essere positivi e realisticamente ottimisti.



*Gastone Garziera*



## **Qual è stato il flusso dal pensiero al prodotto e come si sono concentrate le competenze?**

Siamo partiti in tre di cui l'ing. Pier Giorgio Perotto non faceva solo questo, e quindi, sostanzialmente il discorso iniziale, le analisi iniziali, sono state fatte praticamente in due: io ero l'apprendista e De Sandre lo stregone<sup>8</sup>. Io sono perito elettrotecnico, diplomato nel 1961 e come corsi extra avevo fatto, da una parte la Scuola Radio Elettra e poi i quattro mesi di introduzione della Olivetti.

Comunque questo è il discorso fondamentale: ci siamo trovati in un ambiente che aveva già mandato in produzione l'ELEA 9003 e c'era tutta una struttura di laboratori e un know-how che aveva consentito di fare tutto questo. Diciamo che alla Olivetti sono partiti con due prototipi a valvole, e poi han fatto il primo grosso calcolatore elettronico completamente a transistor, primo al mondo. L'IBM aveva a quel tempo qualcosa di simile ma c'erano delle parti a valvole. Questa è la realtà.

C'era una struttura che pensava alla macchina e quindi pilotava quello che poi era il prodotto. Ma c'erano anche un sacco di laboratori specializzati. C'era il laboratorio che progettava le memorie, e chi aveva bisogno poteva andare lì a chiedere informazioni sulle memorie. C'era quello dei supporti magnetici, che a quel momento erano le unità nastro. C'era quello dell'unità centrale. Quindi tante unità specializzate.

---

<sup>8</sup> Secondo De Sandre, lui stesso era invece l'apprendista stregone, stregoni erano i capi dei laboratori che avevano fatto l'ELEA e Garziera, niente, sapeva di borotalco.

Il laboratorio circuiti aveva definito lo standard circuitale e, su quella base, il kit di piastre che servivano per produrre l'ELEA. Il kit rappresentava l'insieme di tutte le funzioni logiche che servivano per realizzare qualsiasi schema logico. Era costituito da una decina di funzioni diverse implementate su un piastrino della dimensione di circa mezza pagina A4, o forse meno. Un piastrino poteva contenere un flip-flop complesso, o due semplici, o quattro "and", o quattro "or", e via dicendo. Costituivano i "gate" di allora che nelle varie aggregazioni sono andati poi a costituire le diverse famiglie di micrologici. Tutte queste funzioni venivano prodotte e messe a magazzino, in attesa di essere utilizzate per produrre l'ELEA. Ma intanto costituivano un insieme di componenti disponibili per vari usi.

In questo contesto, una volta che l'ing. Perotto ha avuto l'idea di farci provare ad usare una memoria a linea magnetostriativa, abbiamo cominciato con l'andare al laboratorio di fisica a chiederne una. Ed il laboratorio ce ne ha fatto una composta da un fascetto di fili di nichel.



Quella che vedete nell'immagine è stata la nostra prima memoria magnetostriativa.

Siamo andati al laboratorio di meccanica e ci siamo fatti fare una tastierina numerica.

Abbiamo poi fatto un pacco così di ordini ed abbiamo

prelevato dalla produzione tutti i “gate” che lo schema logico ci diceva che dovevamo mettere insieme. Abbiamo prelevato una telescrivente araba, (prodotto Olivetti), che così scriveva già automaticamente allineato sulla destra, gli alimentatori necessari, i rack, e quant’altro.

Insomma abbiamo fatto tanti buoni rossi, che erano quelli di prelievo, abbiamo messo tutta la roba insieme e abbiamo fatto il primo livello di studio. In due.

Guarda caso, l’ing. Perotto non ce lo lasciava chiamare prototipo perché diceva che era il “feasibility model”, cioè quello che ci ha fatto capire che c’era l’alternativa alle complesse memorie a nuclei dei grossi calcolatori.

E tutto sommato avevamo dimostrato di saperla utilizzare. Cioè di sapere far sì che i vincoli di questa memoria, che è una memoria dinamica, sequenziale, assolutamente non “RAM” (Random Access Memory), fossero non penalizzanti per l’obiettivo che noi dovevamo raggiungere. È stato dopo questa verifica che ci siamo convinti che meritava andare avanti, e così abbiamo proseguito con lo sviluppo del linguaggio, la ricerca della stampantina, lo sviluppo di tutta la logica, fino all’ultimo step, quello dell’aggiunta della cartolina magnetica che ha costituito la definizione del primo supporto magnetico discreto, che poi è diventato il floppy disc ecc., e adesso le chiavette e la cloud e non so che altro.

E questa è stata la partenza, il contesto, l’ambiente. Noi eravamo tutti giovani intanto, cioè io avevo 19 anni quando avevo cominciato, avevo il capo che ne aveva 26, il capo del mio capo che era professore universitario e che aveva scritto libri, aveva allora 32 anni. Ecco, un ambiente del

genere secondo me è anche intrinsecamente una forza, essendoci know-how, essendoci disponibilità. Avevamo la libertà di andare a chiedere all'ufficio memorie di farci una cosa, all'altro per fare un'altra, e quindi ecco perché con tre persone, di cui due magari proprio le operative, abbiamo messo in piedi il primo livello di sperimentazione.

È ovvio che poi, guarda caso, avendo trovato un gruppo di meccanici che aveva fatto una stampantina meravigliosa, l'ing. Perotto ha saputo far gravitare altro know-how e altra manodopera.

Diciamo, noi abbiamo portato avanti il discorso del filone portante della macchina, quello che si dice, oltre al progetto, l'integrazione del prodotto.

All'inizio, per quello che volevamo fare c'era tutto, era così, poi, alla fine, per mandare in produzione la macchina è stato necessario definire e far funzionare tutta la struttura a supporto. Quella struttura è quella che ha costituito la base della R&D di Pier Giorgio Perotto, che alla fine è arrivata ad avere al suo organico circa 2.000 ricercatori su varie tecnologie. Senza quella disponibilità iniziale, e senza la successiva struttura a supporto, veramente la Programma 101 poteva rimanere benissimo una bella idea.

## **L'ambiente dei nuovi FabLab è simile a quello di un tempo all'Olivetti?**

*Garziera, quando le capita come forse è accaduto di visitare a Trieste lo Scientific FabLab, si trova a casa? Cioè si trova in un ambiente simile a quello che lei ha vissuto per tanti anni applicato alla produzione in cui ha cooperato con De Sandre? Oppure c'è un clima differente, c'è una linea di tendenza differente: che tipo di impressione si è fatto?*

Io non ero riuscito ad approfondire finora la storia e la realtà delle stampanti 3D, perché non avevo avuto proprio il tempo. Tanto negli eventi Robot&Makers e anche La Maker Faire di Roma non avevo trovato il tempo di andare a vedere e chiacchierare, quindi a rendermi conto di cosa fossero.

Qui a Trieste ho visto qualcosa di molto concreto e ho capito molto di più il fatto innovativo legato a queste macchine di stampe 3D.

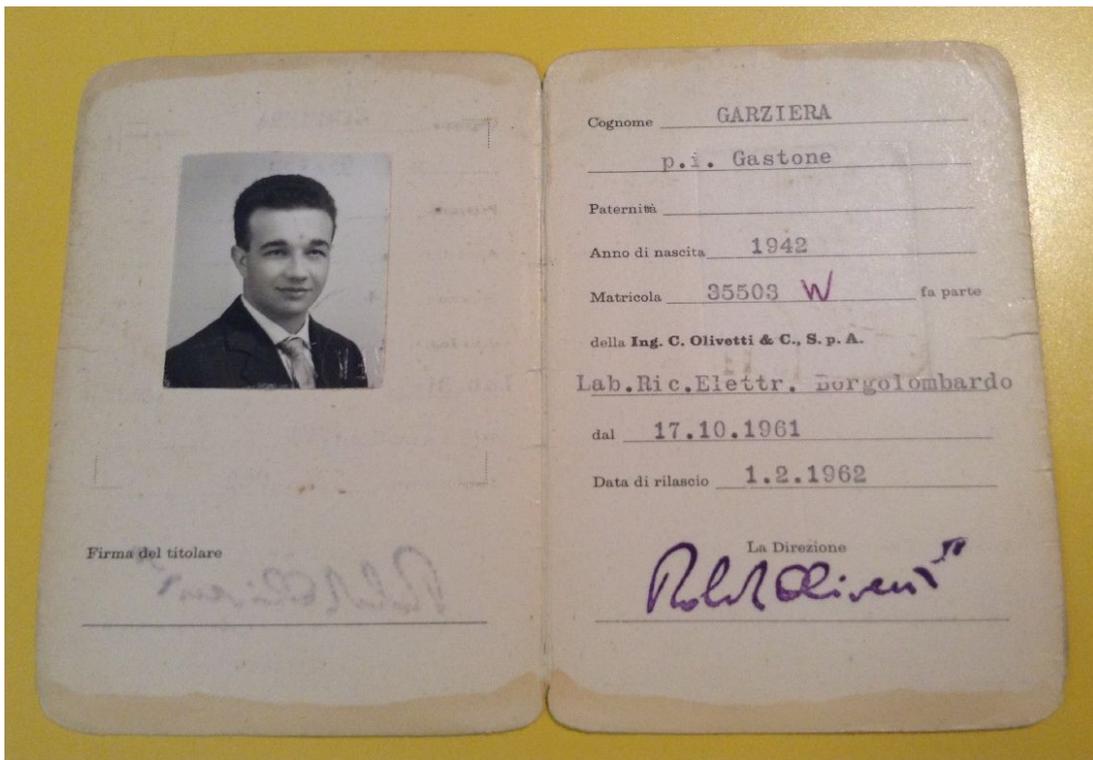
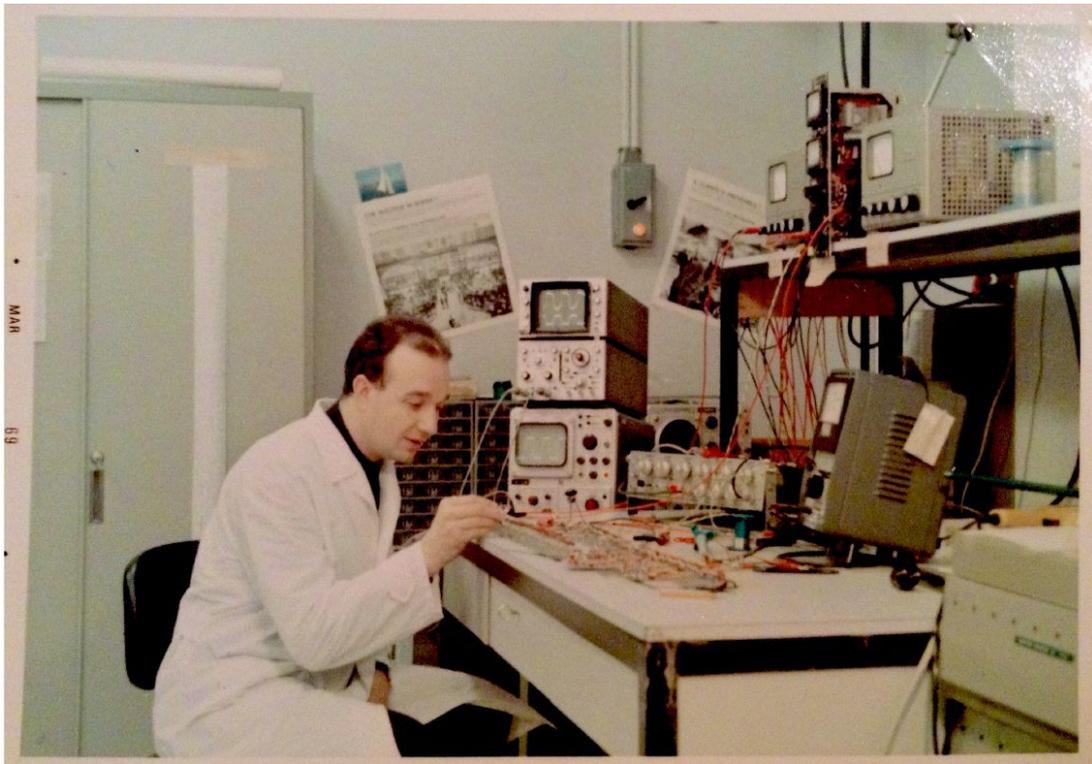
Quello che mi ha abbastanza sorpreso è il fatto che queste macchine riescono a produrre quello che in altri modi non si riesce a produrre; vuol dire che si sono aperte delle strade che prima non c'erano. Non è solo per fare più facilmente un prototipo, ma per fare cose che prima non si potevano fare. Questo per me è veramente un salto da un punto di vista tecnologico, quello che può cambiare il modo di fare, mettere a disposizione degli oggetti che prima non potevano essere realizzati. Per me è stata una novità. Quindi ho trovato un mondo molto ricco di novità che non conoscevo.

Quello che non sono in grado di capire è il fatto economico dietro quello che si diceva anche prima, cioè mi chiedo:

come fa un FabLab a stare in piedi? L'ambiente è quello giovane che a me era piaciuto di scoprire al Laboratorio di Ricerche Elettroniche, il know-how c'è, perché qui c'è gente che in quel campo lì sa tutto e se lo va a cercare come facevamo noi. Noi guardavamo le riviste, ci parlavamo fra di noi in corridoio, certe cose ce le ha portate uno che stava facendo un'altra cosa e che cercando quelle sue cose aveva detto: ah guarda, ho visto come si fa l'algoritmo della radice quadrata con somme e shift. Allora De Sandre è andato a vedere e ha trovato.

Quindi era un ambiente in cui c'era una liquidità di know-how, di conoscenze e vedo in questo ambiente dei FabLab la stessa capacità perché tutti sappiamo andare in internet, andare a trovare, cercare, scambiarsi gli strumenti per progredire e per risolvere.

Ho visto una cosa che abbiamo sperimentato e vissuto, una cosa che a noi nel riparare una Programma 101 era costato un sacco di tempo, perché avevamo fatto ricerche dei pezzetti negli Stati Uniti che non trovavamo. Invece, noi qui dovevamo cambiare una cinghia e, capito il problema, qualcuno nello SciFabLab dice: tempo qualche ora e te lo faccio. A me questo ha fatto meraviglia, cioè ha dato, e in questo caso con poche risorse, la soluzione dei problemi che invece a noi da un'altra parte era costato moltissimo. Ecco io dico, non sono in grado di capire il fatto economico, ma l'ambiente umano, la ricchezza di know-how, la voglia di fare è quella dei nostri tempi, e questo mi ha fatto un piacere enorme, mi ha fatto tornare indietro di questi 50 anni.



*Gastone Garziera al lavoro ... e il suo tesserino Olivetti*

Quindi è un ritorno all'indietro il ritrovare l'ambiente, guarda caso molto bello e, tra l'altro gratificante, si penso proprio sia gratificante anche per chi ci lavora.

Poi capire dal punto di vista economico questo, come si regge, e cosa genera un FabLab, ecco, ho una difficoltà, cioè non sono in grado. Adesso non è che seguo poi tutta l'evoluzione del mondo, ecc.

Sicuramente oggi le aziende hanno individualmente per motivi di stress finanziario ed economico, o non so cosa, diminuito la loro capacità di investire. Mi rendo conto che mantenere tutti quei ricercatori se lo poteva permettere l'azienda di Adriano che aveva quei margini che abbiamo capito prima, e non tutti possono.

Però poi quando intorno a questo non intervieni, fregandotene di una cessione all'America di quello che era un know-how costruito, che guarda caso rivaleggiava con quello americano, avevamo impiantato in Europa un centro di know-how che era l'equivalente della Silicon Valley, in Europa!

Ma io dico, c'è una responsabilità politica. Evidentemente nessuno ha capito che era necessario surrogare da un punto di vista politico, attraverso le scuole, creare situazioni, trovare soluzioni per mantenere quello che era la capacità di innovazione e di ricerca. Senza ricerca non si va lontano, non c'è niente da fare.

Io credo che se ci fosse stato Adriano, sono convinto che avrebbe trovato delle soluzioni, come aveva già fatto. I problemi non erano mica nati in quel tempo lì alla Olivetti, o al tempo dell'ing. De Benedetti, erano nati più volte anche prima.

Quando venivano posti ad Adriano, mi hanno raccontato, c'è scritto anche nei libri che quando gli dicevano: “Ingegnere, qui dobbiamo licenziare perché quello che produciamo è molto di più di quello che riusciamo a vendere”. E lui rispondeva: “Eh no, licenziare no, assumiamo venditori e andiamo a vendere in nuovi Stati”. e questo ha fatto e ha risolto il problema.

Quindi adesso non voglio dire, questo può essere banale, e qualcuno potrà facilmente ribattere: “Non hai capito niente” o roba del genere, però io, il comportamento di Adriano me lo annoto e lo tengo a mente.

Dopodiché quando ho sentito cose come: “La tecnologia non si fa, si compera”; beh, per me è stato devastante, perché prima la Olivetti certi prodotti li aveva fatti in quanto la tecnologia specifica se l'era sviluppata, altrimenti non sarebbe mai riuscita a realizzarli.

Poi, secondo, capisco che un AD (Amministratore Delegato) azionista abbia anche bisogno di monetizzare il più possibile, ma, se per fare questo arriva a spezzettare l'Azienda in tante divisioni indipendenti, senza dotarsi di un adeguato strumento di regia e di raccordo, alla fine il risultato è quello di aver frammentato una struttura funzionale che durava da 12 anni.

Si sa che la struttura funzionale accumula know-how e ricchezza intellettuale, sostanzialmente per la stabilità e la massa critica.

## **E necessario avere valore aggiunto per non andare tutti in Cina o in Asia?**

Io dico di sì, sono d'accordo anche se io non è che abbia seguito molto l'evoluzione, mi son trovato in questa situazione adesso di capire certe cose che non conoscevo. Io però, e qui c'è forse una forma di risposta, mi sono posto la domanda: ma se Adriano Olivetti fosse rimasto e si fosse trovato in questa situazione, cosa avrebbe fatto per salvare la Olivetti?

Secondo me avrebbe investito nella robotica, robotica in senso lato, che forse è quello che abbiamo chiamato come infomeccanica, o qualcosa del genere.

La Olivetti guarda caso, forse pochissimi lo sanno, aveva un livello di robotica che a quel tempo ancora nessuno aveva.

Io ho visto delle nostre macchine, ho visto in produzione, che venivano montate da dei robot fatti dalla Olivetti -si chiamava Sigma- che erano gli unici, a quel tempo, a due braccia, che si muovevano a seconda dei componenti, contemporaneamente, senza intralciarsi, a montar le piastre, pilotati naturalmente dal minicomputer, software, ecc.

Ed i nostri personal computer di allora, parlo della 652, P6060 erano utilizzati come i mini computer per dare supporto.

Ad esempio la Olivetti aveva un settore che faceva macchine a controllo numerico a quel tempo eccezionali, erano all'avanguardia e tutte le volte che vendeva qualcuna di queste macchine, vendeva anche il processor, il minicomputer 652, P6060, che erano quelli che facevano le elaborazioni, come adesso per dare in pasto alla stampante 3D bisogna dare un file STL. Lì si dava una banda perforata

generata da questi sistemi, con un linguaggio studiato e sviluppato apposta, che era il GTL. Era un software per gestire, un po' come sono i CAD di oggi.

Ce l'aveva in casa e aveva un suo settore che si sviluppava, ecco, quello lì era un campo in espansione, bastava solo capirlo e investirci, non cercare di tirar via un po' di risorse per raggranellare e a sei mesi far vedere che quel pezzo di azienda lì guarda caso come funziona bene e quindi si può vendere bene.

E questo è un atteggiamento.

L'altro atteggiamento sarebbe quello di metter lì i soldi e di investirci e sono convinto che Adriano avrebbe capito che quello, la Robotica, era il settore da sviluppare e lo avrebbe sviluppato, dico in senso lato perché poi la robotica è anche quella che monta ad esempio le automobili.

Guarda caso la base tecnologica, il know-how per fare tutte queste cose, sono sempre le stesse, cioè sono fare dei motori, qualcosa che si muove, saperlo controllare, avere i linguaggi per sviluppare i programmi velocemente, perché sennò non ci arriviamo mai, ecco, è questo il discorso.

Sono convinto che una cosa che la politica deve fare, è creare le strutture che supportano gli industriali sennò anche quelli muoiono e vanno a fare gli industriali da un'altra parte.

Purtroppo non siamo un mondo unico, ma fatto di tante nazioni, ogni nazione ha la sua politica, quindi gli industriali che hanno un capitale vanno a metterlo dove è più protetto, dove funziona meglio ecc.

Certo gli obiettivi di Adriano erano di garantire la vita non solo dell'azienda, ma anche della società intorno.

## **Quali sono le condizioni necessarie per essere creativi, pensando alle nuove generazioni?**

La creatività è una caratteristica dell'essere umano, che consente, a chi la possiede, di sviluppare “cose” nuove. Questa capacità si esprime in tutti gli aspetti della vita dell'uomo. Come dice Poincarè, *“La creatività è unire elementi esistenti con connessioni nuove, che siano utili”*.

Per essere creativi è quindi necessario conoscere “elementi”, e saper creare nuove “connessioni”.

Conoscere vuol dire avere studiato e mantenersi aggiornati sul maggior numero di “elementi” possibile.

Per creare nuove connessioni bisogna invece essere intelligenti. Ed aver la voglia.

È quindi evidente quali sono gli ingredienti necessari per avere generazioni di creativi:

- Interventi nei primi anni di vita per sviluppare l'attitudine. Fondamentale la Famiglia, ma anche la preparazione degli addetti ai “nidi” e “asili” in età prescolare. Non deve essere un condizionamento, ma una predisposizione alla libertà di pensiero. Conoscere e capire dà la libertà di scegliere.
- Scuola che fornisca la conoscenza degli “elementi”, e degli strumenti per definire nuove “connessioni”: matematiche, leggi, linguaggi, tecniche, tecnologie, processi, ...
- Ambienti e “mezzi” dove i creativi trovino la possibilità, gli strumenti e la libertà di esprimersi.

Tutti questi Ingredienti, nella Società, sono condizionati dalla Politica, in senso lato. È il Potere politico che consente o meno che si determinino le condizioni favorevoli allo sviluppo della creatività. Ed è responsabile della loro carenza.

Perché in un certo contesto storico-sociale sono “nati” Leonardo, Michelangelo, Raffaello, ecc., ed in altri periodi no? Non certo per motivi climatici, ma per situazioni socio-politiche.

La creatività ha bisogno di libertà, è una forma di libertà, ha un gene anarcoide, e, come tale, è temuta, e tenuta sotto controllo dai poteri di tipo totalitario. Non è a caso che i poteri di questo tipo vogliono tenere il popolo nell'ignoranza.

Nella situazione nazionale odierna, nella quale l'industria non è più in grado di fare ricerca in proprio, non voglio andare a vedere perché un'industria come la Olivetti di Adriano è stata costretta a disfarsi della sua ricerca di elite, sarebbe necessario avere piani industriali a livello nazionale, in grado di indirizzare il lavoro di centri di ricerca, in grado a loro volta di supportare, ed indirizzare la nascita e lo sviluppo di aziende d'elite. Praticamente le necessità dell'Industria indirizzano l'Università, (i centri di ricerca), e l'Università fornisce le soluzioni necessarie all'Industria.

Questo circolo virtuoso deve essere promosso, supportato, alimentato dalla Politica. Non è certo un ambiente tipo “Call Centre”, l'ideale per consentire lo sviluppo di nuove idee, e nemmeno le situazioni di precariato di tre mesi in tre mesi. Lo dico per esperienza: nessuno fa investimenti su di te se sa che dopo tre mesi potresti non essere più lì, ma ti sfrutta il più possibile. Altro che alimentare la creatività.

In attesa di una classe politica illuminata, attenta a queste esigenze politico-sociali, onesta, in grado di dedicarsi a piani che vanno oltre il mandato, non saranno mica i FabLab un buon punto di partenza?

Sicuramente sono culle della creatività!

*Alessandro Ranellucci*



## **Come mettere insieme le esperienze di ieri e di oggi?**

*Possiamo trarre un insegnamento e farne un'occasione?*

Senza dubbio ascoltando una storia come quella della Programma 101, una storia di tecnologia e di persone, quello che mi colpisce è il muoversi in terreni veramente inesplorati, veramente nuovi. Anche noi inventiamo, ma le nostre risposte magari le cerchiamo su Google, o su un testo universitario, oppure le sollecitiamo in un social network o in un forum; ci muoviamo in qualche modo sulle spalle di giganti che hanno già esplorato a vari livelli tutta una serie di cose che ora noi, dico noi parlando di Maker, mescoliamo e riscopriamo creativamente. In realtà cerchiamo di far finta che stiamo effettivamente ripercorrendo da zero dei terreni nuovi, lo facciamo sistematicamente, lo facciamo perché è un modo per ripensare alla tecnologia in modo creativo mettendo insieme alcune cose che finora non sono state insieme: l'elettronica con la falegnameria, il web e la programmazione con la meccanica, la robotica con la sartoria. E ovviamente possiamo attingere a un bagaglio di conoscenza eterogenea; bagaglio che passa necessariamente per il web, per la condivisione; ed è proprio questo che distingue questo momento storico. I Maker vivono dalla passione, forse innata, dell'uomo per il “fai da te” e il “garage attrezzato” in cui risolvere i problemi sporcandosi le mani e inventando soluzioni. Ma questo si combina con il fatto che oggi comunichiamo: persone di tutti gli angoli del mondo possono mettere in comune delle esigenze e delle

competenze, risolvere i propri problemi imparando. In questo senso sono state tante le cose che negli ultimi dieci anni si sono mosse contemporaneamente senza avere conoscenza l'una dell'altra e che sono andate a configurare questi fenomeni in cui oggi riponiamo una certa speranza e vediamo in realtà già dei risultati.

Ad esempio c'è stata la stampante 3D: è stata una storia che si è mossa in un suo ambito circoscritto, in un suo filone indipendente, in una comunità online di persone di tutto il mondo che comunicavano cercando di inventare una macchina in grado di autoriprodursi. E questa cosa è avvenuta: oggi le vedete tutti, le conoscete tutti. Però nel frattempo nasceva e si sviluppava Arduino. In dieci anni ha avuto la sua storia, le sue evoluzioni, ha cambiato il modo di prototipare e imparare l'elettronica. E intanto nascevano i FabLab, sempre in un altro filone autonomo, partendo stavolta dal MIT, dall'idea di un professore che pensava ad un posto dove la gente potesse andare a prendere in prestito dei macchinari anziché dei libri come in una biblioteca. E tutto questo si è oggi incontrato e mescolato, producendo effetti -soprattutto culturali- ancora tutti da scoprire.

## **Sull'open source e le tecnologie aperte**

L'open source è un altro filone tecnologico, forse più culturale che tecnologico, che si è sviluppato negli ultimi vent'anni, applicato innanzitutto al mondo del software. L'open source è quel principio per il quale io sviluppo un software perché mi serve, perché ho un obiettivo, e anziché tenere per me i codici sorgenti, quindi il suo funzionamento interno, magari per metterlo in commercio, faccio la scelta opposta: espongo questi codici sorgenti al mondo e li metto a disposizione in modo che chiunque possa modificare questo programma, migliorarlo, adattarlo, cambiargli nome. Se vorrà, potrà persino metterlo in commercio purché anch'egli rilasci il sorgente. Ci sono delle licenze che permettono varie libertà. Il mondo dell'open source, del software, ormai è affermatissimo. Gran parte delle tecnologie che usiamo tutti i giorni, inclusa gran parte degli smartphone e altre cose, vivono grazie a questo modello open source.

Faccio una premessa doverosa: né io né la maggior parte di chi opera nel mondo open source abbiamo niente contro i brevetti. Però un punto da non dimenticare è che il brevetto ha un costo elevato e una volta che hai il brevetto in tasca non hai niente perché poi lo devi difendere quando qualcuno te lo copia, eccetera. Devi avere i capitali e le strutture, e anche il tempo, le spalle larghe. E per molti progetti che nascono da poche risorse, da poche energie, in poco tempo, questi soldi non ci sono. È forse molto più utile rilasciare apertamente il progetto, con una licenza, rinunciando al brevetto ma mantenendone il copyright che è un altro dispositivo giuridico di protezione della proprietà

intellettuale. Con le licenze copyleft si dice: io ti lascio molta libertà di modificare, di distribuire, però tu a tua volta devi rilasciare il lavoro in una licenza libera, eccetera. Questo porta molto spesso ad un'accelerazione del processo di sviluppo perché tu hai in cambio il fatto che un progetto aperto ha diffusione gratuita, veloce, spontanea, grazie al lavoro distribuito e alla pubblicità gratuita. Per fare un esempio, il software che io sviluppo da tre anni, *Slic3r*, che è un software molto usato, di riferimento nel campo della stampa 3D, non è protetto assolutamente da brevetto, non è commercializzato ma è disponibile liberamente e gratuitamente, eppure mi porta molte richieste di servizi, personalizzazione, assistenza, adattamento. Così come le porta ad altre aziende con cui non ho niente a che vedere. Si è diffuso proprio perché era aperto, quindi ha trovato in questo fattore un elemento di accelerazione. Non vale per tutto, ovviamente, però è un'altra strada che funziona bene in molti casi.

La cosa nuova è che ora il concetto open viene applicato anche all'hardware, cioè si sta capendo che mettere a disposizione della gente anche gli schemi di una macchina che ne descrivono i funzionamenti, gli elenchi delle parti, che spiegano a chiunque come procurarsi i componenti e come assemblarsi la macchina, è qualcosa che permette un modello di sviluppo e di avanzamento tecnologico diverso da quello visto finora. Non sono contrapposizioni mirate a sostituire modelli tradizionali di industria. Ovviamente no: sono dei modelli mirati a qualcosa di nuovo, sono dei modelli che servono anzitutto a renderci un po' più padroni della tecnologia che abbiamo e che compriamo.

La tecnologia per certi versi sta andando purtroppo in una direzione opposta a questa. Pensiamo ad alcuni oggetti molto invasivi di cui oggi siamo tutti utenti: gli smartphone, i tablet, gli orologi intelligenti eccetera. La tecnologia ci sta portando verso una minore proprietà degli oggetti tecnologici che compriamo, perché se io compro un telefono o un tablet che per funzionare hanno bisogno di essere collegati in rete e parte del loro funzionamento non è nell'apparecchio che ho comprato fisicamente ma è in remoto, nei server dell'azienda che mi ha venduto l'apparecchio, e dunque io sono dipendente da questa azienda, vuol dire che io ho comprato un apparecchio che funziona solo fino a quando un soggetto esterno vuole che funzioni. Non è come quando appunto si comprava un computer, compresa la Olivetti Programma 101: la macchina funzionava finché funzionava, nessuno dall'esterno ti diceva fino a quando deve funzionare o fino a quando è compatibile. Oggi un produttore dice: «Basta, il tuo smartphone non è più compatibile». Con cosa non è più compatibile? Lo decidono loro. Non è più compatibile con il mondo, con le tue necessità, con gli altri oggetti che oggi comprerai. Devi allora sostituirlo.

L'industria sta andando proprio in questa direzione, opposta a questa della tecnologia aperta. La diffusione di un modello culturale open hardware serve anche a contrastare questa tendenza e a riappropriarci degli oggetti che compriamo. Un motto famoso del movimento dei Maker recita: “*se non puoi aprirlo, non è veramente tuo*” e questo è emblematico del fatto che io se compro questo oggetto, questo elettrodomestico ad esempio, io pretendo non solo le

istruzioni per usarlo, io pretendo anche che tu venditore mi dia gli elementi per ripararmelo, modificarlo, migliorarlo, integrarlo. Altrimenti vuol dire che io sto comprando una parte dell'oggetto e tu ti stai comunque tenendo qualcosa per te.

## **Può oggi sorgere dal basso la capacità di generare innovazione e anche produzione?**

*Cinquantanni fa esisteva Olivetti; se riesce oggi ad immaginare, identificare un'industria italiana capace di catalizzare saperi e poi di tradurli anche in prodotti?*

Quello a cui stiamo assistendo per davvero in Italia in questi ultimi due-tre anni, non di più, è una grandissima attenzione a questo mondo di cui ho raccontato prima, quello dei Maker, e di questo modo di innovare aperto e collaborativo. Lo dico in base a dei dati, in base a delle cose che sono avvenute. Solo in Italia oggi contiamo tra i 50 e gli 80 FabLab o laboratori analoghi, che stanno aprendo in tutto il territorio a fronte di un numero internazionale che oscilla intorno ai 400. In Italia ne stanno spuntando in ogni provincia continuamente, con molto impiego di risorse, risorse non solo economiche ma risorse di energie, persone che ci dedicano tempo e che ripongono speranza in questo modo di unire competenze e di sviluppare innovazione. Speranza di poter generare prodotti, conoscenza e attività anche imprenditoriali.

D'altra parte è chiaro che non ci porterà a ripetere esperienze di grandi industrie, esperienze su grande scala. La storia ha portato la grande industria tecnologica verso l'Oriente per motivi di capitale, per il costo del lavoro, per motivi energetici, per tutti quei motivi che sappiamo e che forse dobbiamo ancora capire bene. Quello che però noi abbiamo qui è un insieme di capacità progettuali complementari tra di loro che ancora non si sono sempre incontrate; ci sono esperienze che vengono dal design, nella

sua forma più estesa di stampo universitario, che ancora non si sono incontrate invece con certe competenze ingegneristiche o con certe esperienze dell'artigianato tradizionale che invece trovano grandissime opportunità nella modernizzazione.

D'altra parte questo entusiasmo è testimoniato anche da una certa attenzione che c'è stata per alcuni eventi tra cui cito la Maker Faire di Roma dell'anno scorso e di quest'anno che ha riscosso 90.000 presenze. Un successo di pubblico dovuto non a chissà quali campagne pubblicitarie, ma ad una domanda spontanea e diffusa, una voglia di innovazione, il piacere di vedere delle idee sviluppate e applicate. Cito anche la Mini Maker Faire di Trieste, organizzata dall'ICTP, che si tiene proprio in questa sede per coprire tutta la regione e le nazioni confinanti.



C'è effettivamente una grande quantità di persone che sta investendo seriamente tempo; persone che stanno lasciando, accantonando, professioni e mestieri di altro tipo perché credono che in una diversa modalità si possa innovare, collaborare e anche ritrovare un po' di felicità, di identità in quello che si produce. Qui parliamo di produzione distribuita, parliamo di qualcosa che si sta ancora ricercando se vogliamo; parliamo della possibilità di produrre localmente, a bassa tiratura. Il FabLab di zona è in

grado di realizzare alcuni oggetti, ed è un po' una sfida quella di capire se e quanti oggetti della nostra vita quotidiana è in grado di realizzare. Faccio un esempio: presso la sede di Arduino, a Torino, in questi mesi si sta allestendo una casa totalmente open source<sup>9</sup>, una casa totalmente aperta, una casa composta da elementi e arredamento completamente progettati per essere realizzati da un FabLab nel mondo e soprattutto migliorati in maniera collaborativa. E una casa che si potrà prenotare e andare a visitare.

---

9 La casa “Jasmina” di Massimo Banzi (Arduino) e Bruce Sterling (Futurista), è un progetto open source che servirà come terreno di prova per gli ultimi sviluppi della comunità open source e open hardware.

## **Siamo nelle condizioni di proporci sulla scena mondiale con i nostri FabLab?**

*Gli odierni 50—80 FabLab italiani sono nel contempo una dichiarazione di vitalità. Ma anche di estrema frammentazione? Siamo nelle condizioni di proporci sulla scena mondiale, con questo livello di spontaneismo, con tutto il grado di positività, col fatto che abbiamo creatività e che abbiamo capacità di tracciare una rotta con autodeterminazione. Come facciamo a stare sulla scena? Chi paga il conto dei FabLab?*

Evidentemente questo non esclude e non sostituisce la necessità di politiche industriali, di piani strategici ed economici a più alto livello. Chi paga il conto: al momento sono per lo più privati, sono per lo più istituzioni che in alcuni casi si inventano dei fondi, che trovano sponsor e di questi 50 laboratori operativi probabilmente un po' chiuderanno di qui a qualche anno se non troveranno una modalità di sostentamento più stabile. D'altra parte in ogni caso stiamo parlando di qualcosa che ha un valore non solo perché, e non tanto perché, sia un luogo deputato a generare innovazione che va sul mercato. Non sono strettamente degli incubatori. Sono dei posti che raccolgono delle persone che, anzi, antropologicamente non sempre hanno un orientamento imprenditoriale e che quindi spesso cercano proprio qualcuno che spieghi poi all'inventore di turno come la sua idea possa andare sul mercato.

Spesso sono persone che amano fare lo sviluppo, il lavoro tecnico e basta. Il valore di questi luoghi e di questo movimento sta soprattutto nella diffusione di cultura tecnica, di formazione tecnica, la possibilità di accedere a

delle tecnologie in modo complementare a quanto le università fanno. Le università offrono conoscenza dall'alto, per semplificare possiamo dire che spesso danno risposte a problemi che lo studente non si è mai posto. In un FabLab spesso invece si reinventa la ruota andando a risolvere nuovamente un problema già risolto, ripercorrendo cose che la letteratura scientifica già ben conosce, ma facendolo con le proprie mani perseguendo un obiettivo applicativo. È quindi anche un modo per creare delle generazioni, o per recuperare delle generazioni, che siano portatrici di cultura tecnologica. Dopodiché, se questo risolverà le sorti del Paese, ovviamente questo non lo sappiamo. Però è qualcosa che sta nascendo in modo totalmente spontaneo e che non ha nulla a che vedere con le cattedrali nel deserto che costano più di quanto producono - in termini diretti e in termini di ricadute.

## **È possibile conciliare una nuova produzione con l'etica verso i Paesi in via di sviluppo?**

*Riportare un'etica, ad esempio, verso l'energia, l'ambiente, verso i lavoratori, ecc.*

L'unica produzione tecnologica veramente etica è quella locale: portarla localmente consente di ridurre la dipendenza dall'importazione. Questo perché, ad esempio, un problema in molti Paesi in via di sviluppo non è tanto il comprare le cose, ma farsele arrivare. Ciò vale per molti luoghi dell'Africa ad esempio. Il fatto di poter produrre localmente un macchinario medico senza doverlo importare è un modo per evitare problemi pratici e allungamenti di tempi, perché magari bisogna fare arrivare il tecnico che ti deve riparare la macchina per l'elettrocardiogramma, facendogli varcare tre, quattro frontiere, magari militarizzate. Avere localmente la possibilità di riparartela o costruirtela a basso costo riciclando della componentistica - presa magari da quelle discariche di elettronica che noi mandiamo in questi Paesi - è un qualcosa che genera sicuramente sviluppo e libertà locale. Poi di qui c'è tutto un filone sui materiali e sul riciclo, e si apre un discorso fondamentale sulle potenzialità che i Maker hanno in molti settori dove il mercato non è efficace -o perlomeno non lo è stato finora. Condividere il progetto di una turbina eolica, o di una protesi, per renderlo disponibile a chiunque abbia alcune macchine base di fabbricazione digitale vuol dire eliminare barriere e ridurre dipendenze economiche.



## Considerazioni Finali

*di Paolo Possamai*

Vi propongo a margine e a chiusura solo una nota, che non può tenere conto della complessità dei fattori di geopolitica di strategia internazionale, di soggetti finanziari transnazionali tanto potenti da determinare le politiche dei governi, di mutamenti degli equilibri nella dislocazione delle industrie del pianeta. Lasciando da un canto dichiaratamente questi aspetti, che ci porterebbero molto lontano, vorrei sottolineare un paio di elementi. In primis, convoco l'esperienza viva che emerge dall'incontro di oggi, per dire che abbiamo ancora qualche carta al tavolo del poker. A un dibattito al quale ho partecipato recentemente, l'ennesimo dibattito sull'incrocio tra ricerca e industria, il responsabile delle risorse umane di uno dei più grandi gruppi motoristici mondiali, sosteneva che quando deve fare una selezione per ingegneri con vocazione alla ricerca nove volte su dieci, i candidati più fantasiosi e i più creativi nell'affrontare situazioni critiche sono italiani.

In secondo luogo, se saremo capaci di mettere a fattor comune i tanti centri di ricerca di cui disponiamo -l'ICTP è uno di questi e Trieste in questo è un luogo che è sintomatico e simbolico di una ricchezza e di una dispersione- con le loro competenze rare e con saperi condensati in processi di lungo periodo, allora forse non siamo proprio lontani dall'opportunità di misurarci con una nuova stagione di "avanguardia tecnologica italiana".



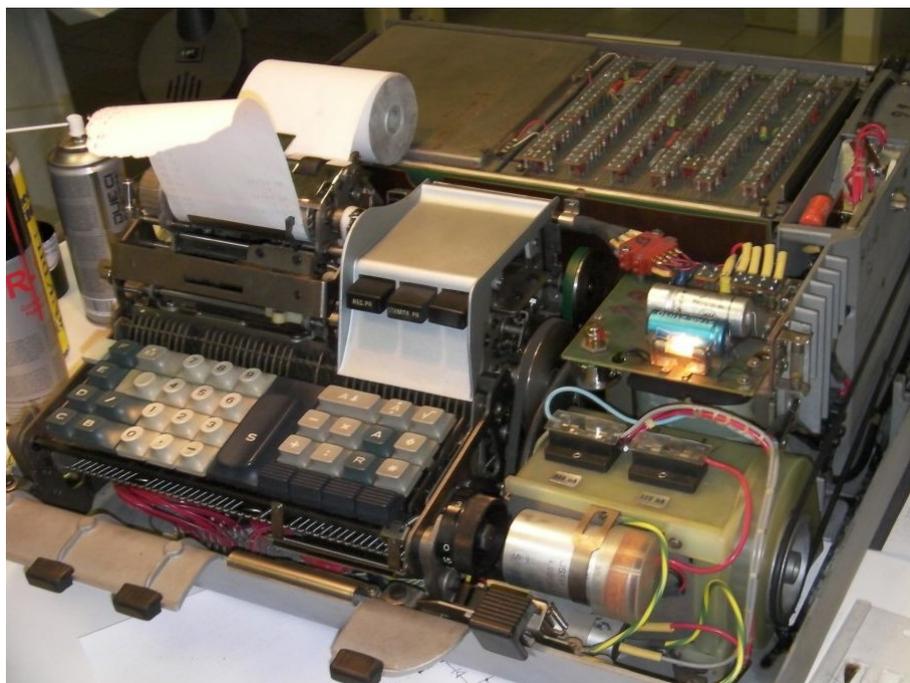
## Istantanee della Giornata



*G. De Sandre e G. Garziera in visita all 'ICTP Scientific FabLab di Trieste*



*E. Canessa, G. Garziera e G. De Sandre con la Olivetti Programma 101*



*Interno della pionieristica Olivetti Programma 101*



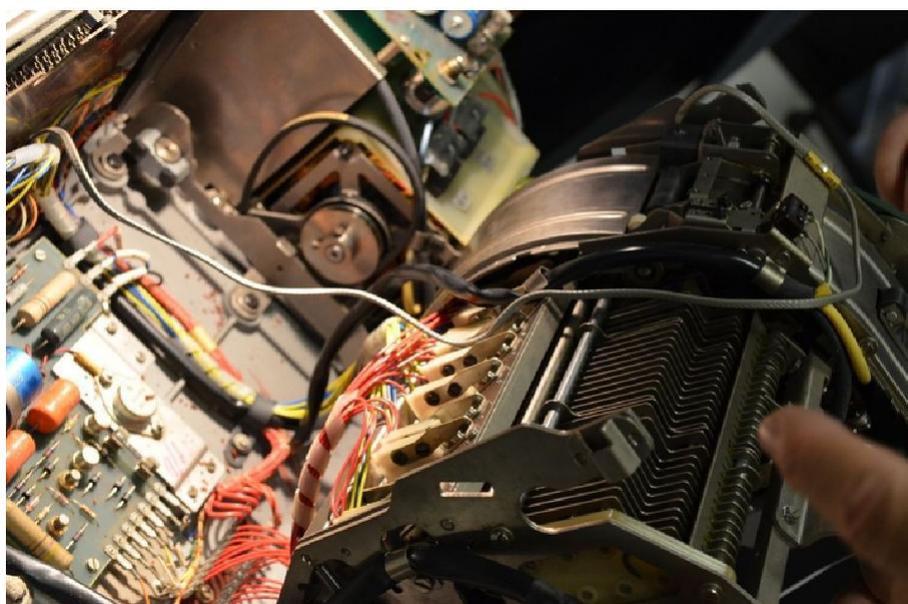
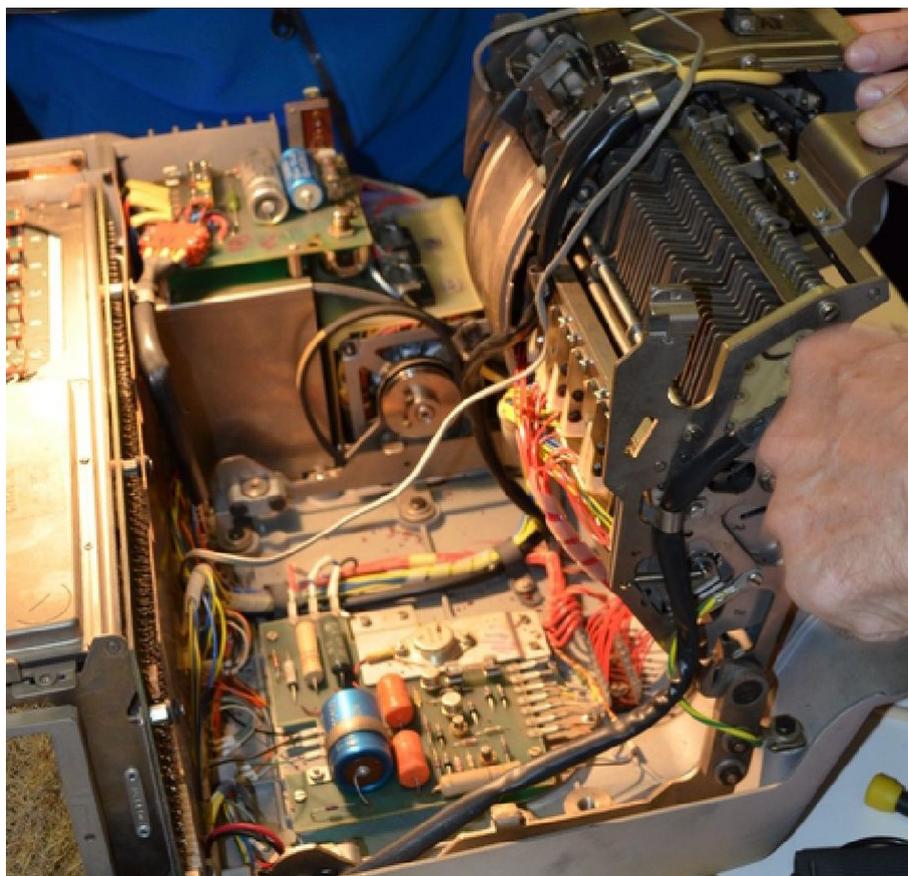
*Alla scoperta della Olivetti Programma 101 appartenente all'Università di Trieste, Fisica Tecnica*



*L'Olivetti Programma 101 in tutta la sua eleganza; design curato da M. Bellini*



*G. Garziera e G. De Sandre e la stampantina seriale*



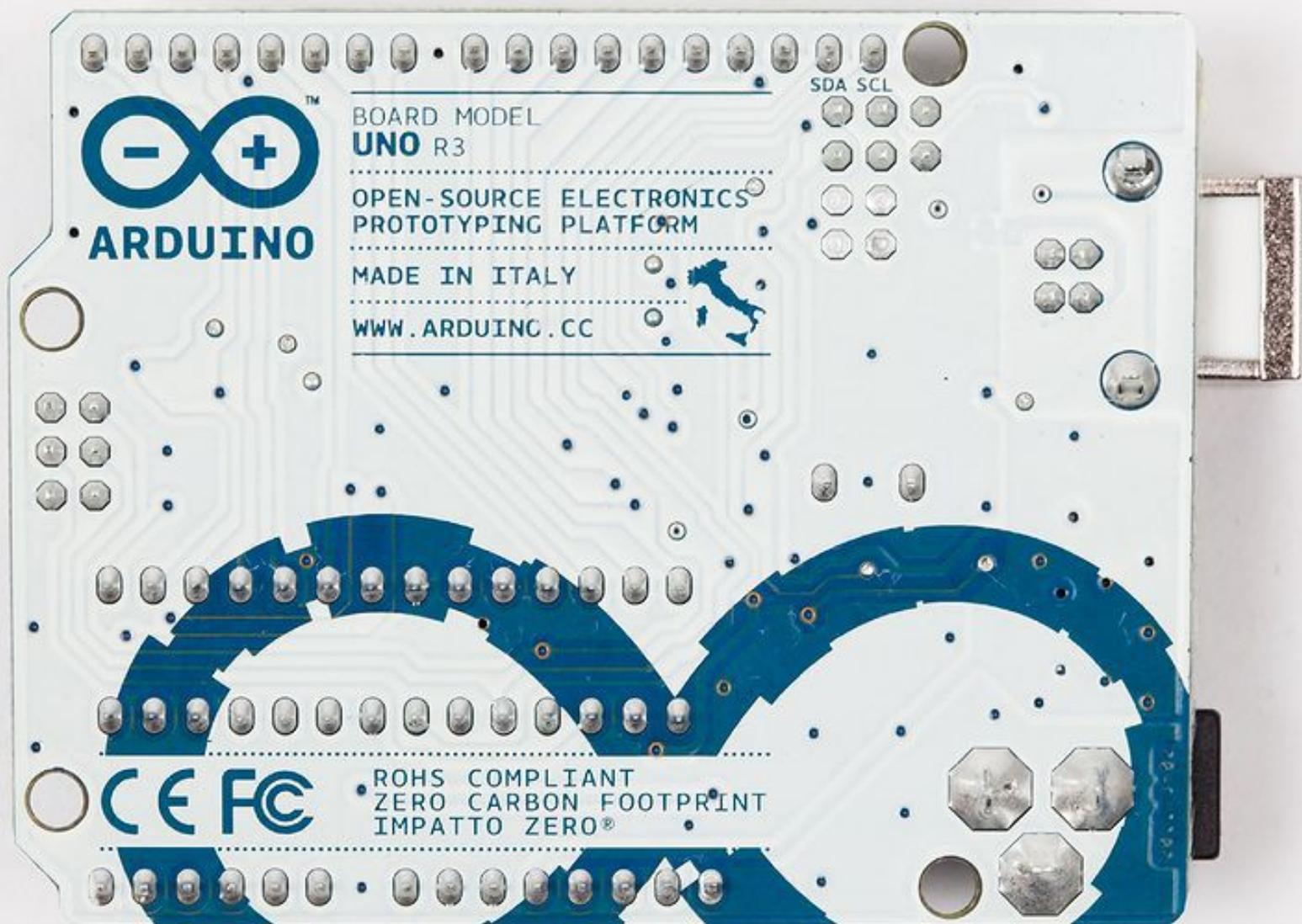
*Interno della Olivetti Programma 101 sotto la stampantina seriale*



*Un logo che ha fatto la storia*



*Il gruppo dell'ing. Pier Giorgio Perotto (in alto a destra)*



Questo libro vuole essere un tributo alla grande inventiva italiana di tutti i tempi: è un breve resoconto dell'incontro aperto che si è tenuto nel campus dell'ICTP di Trieste assieme a grandi Maker di ieri e di oggi, con un pubblico entusiasta. Apprendiamo dai suoi inventori che le regole d'allora per far nascere il desktop computer pionieristico –l'Olivetti Programma 101– sono universali e tuttora valide, come ci insegna la recente storia di Arduino, e che i nuovi FabLab possono essere un buon punto di partenza per continuare a coltivare l'ingegno italiano.