

## **Università, Enti di Ricerca e Mondo Produttivo: Come collaborare?**

### **Un po' di storia ed alcune considerazioni in prospettiva**

**Piergiorgio Picozza**

Università, Enti di Ricerca e Mondo Produttivo: come Collaborare?

È un ritornello che mi ha sempre accompagnato fino dai primi tempi in cui mi sono affacciato al mondo della ricerca. Ho avuto l'opportunità di osservare ed anche gestire queste collaborazioni con vari ruoli in diversi Enti di Ricerca ed Università ed alla guida di rilevanti missioni spaziali.

Questo è però un argomento molto vasto e difficile da inquadrare in un intervento di 30 minuti. Pertanto, in accordo con il Prof. Boffi, dopo un po' di storia sui rapporti ricerca-mondo produttivo mi soffermerò sulle Istituzioni che fanno ricerca di base, o meglio ricerca sulle grandi leggi della Natura e che più difficilmente possono essere naturalmente considerate come motori di un efficace rapporto ricerca-industria. Tra queste mi focalizzerò sull'INFN, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

I Dr. Cabasino che parlerà dopo di me si porrà invece nell'ottica dell'industria.

La difficoltà di fare ricerca all'interno delle imprese, o anche in un rapporto di collaborazione con il mondo scientifico, viene da molto lontano, dal ruolo che la ricerca ha avuto, o meglio non ha avuto, nel panorama dello sviluppo della nostra industria e quanto ancora oggi questo ruolo sia fortemente sottostimato. Farò solo alcuni esempi che mi hanno particolarmente colpito mentre accadevano.

La mia attività scientifica è iniziata come ricercatore CNEN, ora ENEA, nel periodo in cui gravi erano gli effetti dell'affare Ippolito, come la storia per pudore lo ha in seguito soprannominato, non più scandalo Ippolito, con il blocco della ricerca nel nucleare, uno delle più chiare intromissioni della politica via giudiziaria, il contrario di quanto avverrà molti anni dopo.

Alcuni di voi ricorderanno certamente la distruzione della fiorentissima industria italiana della produzione di televisori causata dalla strenua opposizione di Ugo La Malfa alla televisione a colori, oltre che della CGIL e della FIAT. Va certamente considerata come una offesa alla ragione la pretesa del governo di allora che si potesse fare ricerca tecnologica nel campo dei televisori avendo solo a disposizione per brevi periodi un monoscopio a colori gentilmente concesso dalla Rai.

Non va dimenticata l'Olivetti, una delle protagoniste a livello mondiale nel nascente settore dell'Information Technology, con ottimi rapporti di collaborazione con il mondo accademico. Nel periodo 1962-64 aveva sviluppato il primo computer interamente a transistor della storia, l'Olivetti Programma 101, lanciato sul mercato nel 1965, con cui anticipò l'IBM e che io ho anche utilizzato. Nel 1971 impiegava 73.000 dipendenti con un fatturato di 465 miliardi di lire del tempo. Che fine ha fatto quella

Olivetti? E cosa dire di Telettra, nome storico nel campo delle Telecomunicazioni, una delle principali imprese italiane di progettazione e produzione di apparati per le telecomunicazioni su portante fisico e in ponte radio, all'avanguardia grazie, e forse anche specialmente, alla collaborazione con l'università? Interessi politici fronte IRI frenarono l'integrazione fra Telettra e Italtel, altra fiorente realtà italiana. Tutto finisce poi alla multinazionale francese Alcatel, che assorbe tutte le attività di ricerca e di fatto cancella il marchio storico.

Un vanto della ricerca italiana era la *SGS Microelettronica* diretta da Pasquale Pistorio, persona eccezionale che ho avuto la fortuna di conoscere, diventata dopo alterne vicende la potente multinazionale ST Microelettronica. Ma quanta di questa ricerca industriale di punta nel campo dei semiconduttori è rimasta in Italia?

E la nostra grande industria farmaceutica, che solo oggi dà segni di ripresa? E la chimica? Nel 1963 Giulio Natta riceve il premio Nobel per la chimica per la realizzazione del polipropilene isotattico e del polietilene ad alta densità, che vennero messi in commercio da aziende del gruppo Montecatini, poi Montesidon. Tutto sparito, anche Montedison. Ora speriamo nell'ENI.

In epoche più recenti, prima metà degli anni duemila, le attività di ricerca nel campo della strumentazione per lo spazio di LABEN -Alenia presero la via di Tolosa con la fusione prima in Alcatel Alenia Space e poi in Thales Alenia. Validissimi ingegneri con cui il mio gruppo di ricerca aveva collaborato per anni in importanti missioni spaziali, caso veramente notevole di cooperazione fra Enti di ricerca, Università, industrie, trovarono facilmente lavoro presso il Centro ESTEC dell'ESA in Olanda, dove li ho più volte incontrati.

E cosa dire dei capitani coraggiosi di Telecom, Autostrade per l'Italia, per non parlare di Alitalia? Potenti famiglie che avevano fatto grande il nome dell'Italia nel mondo per l'originalità dei loro prodotti, frutto di ricerca continua, hanno finito di investire nelle loro aziende, per entrare nel mondo dei monopoli telefonici e di autostrade, mondo spalancato da una classe politica perlomeno non avveduta.

Quali sono state le motivazioni per questa involuzione? Perché l'Italia rimaneva specializzata nei settori tradizionali non investendo nei settori a più alto contenuto tecnologico e di ricerca e sviluppo, nei settori innovativi che le avrebbero conferito nuovi durevoli benefici? Eppure nel frattempo la Francia produceva il Concorde con gli inglesi, il Caravelle, iniziava la grande avventura di Airbus, mentre noi rimanevamo sotto l'ombrello della Boeing americana, costruiva centrali nucleari. Non stiamo parlando degli Stati Uniti e neppure del Giappone di allora.

Non sono un economista, ma ho molti ricordi. Negli anni 70 - 80 ed oltre come ricercatori di Enti ed Università ci battevamo per far riconoscere il ruolo della ricerca nel panorama industriale. Eravamo considerati degli ingenui dai vertici di Confindustria, ed anche dalla Fondazione Agnelli. Il mantra era che la ricerca non serviva, perché i brevetti si compravano.

Intanto proseguiva la svendita delle nostre realtà industriali a gruppi stranieri, sempre con l'idea che non era importante chi fosse il proprietario, con il puntuale trasferimento all'estero di tutte le attività di ricerca.

In pratica il mondo imprenditoriale e quello politico, anche quello che considererei di alto livello, consigliato da economisti di scuole che tanti errori hanno compiuto, oltre che dagli interessi partitici, non hanno mai capito o non voluto capire il ruolo della ricerca. I finanziamenti che lo stato dava alle imprese venivano messi semplicemente a bilancio senza essere quasi mai utilizzati per il fine per il quale erano stati dati.

Sembrava, nei primi anni 90, che ci fosse quasi un accordo sotterraneo fra le élite europee, si mormorava in sede di ASPEN Institute, di confinare l'Italia nel manifatturiero, lasciando alle altre nazioni, Francia in prima linea, il compito di far avanzare il progresso. L'ingresso della Cina nel manifatturiero ha svelato la miopia di quel progetto, almeno per l'Italia.

Venendo ai nostri giorni, la storia si ripete. Intel, il colosso californiano nel campo dei microchip, sta lanciando in Europa, Italia, Francia, Germania, un investimento che partirà da 20 miliardi di dollari fino ad arrivare a 100 miliardi.

Per l'Italia è previsto il back end, cioè il processo di ispezione, controllo test ed infine ritaglio al laser dei wafer di semiconduttori in singoli chip pronti per le applicazioni. Alla Francia invece andrà l'area di ricerca e sviluppo dei transistor e l'architettura dei nuovi semiconduttori. Ora il mondo è cambiato, tutto si è globalizzato. Recuperare il tempo perduto sarà sempre più difficile.

Eppure le Università italiane hanno sempre educato giovani brillanti ed altamente preparati, che nelle loro tesi di laurea ed in seguito negli anni del dottorato hanno avuto da subito modo di affrontare problemi difficili in ambito nazionale ed internazionale. Giovani che poi sono dovuti andare all'estero dove hanno portato, cosa importantissima, idee nuove, coraggiose. Ne sono testimone da vari decenni. È questa una perdita che è difficile comprendere e le cui conseguenze non sembrano visibili, mentre se guardiamo con attenzione esse appaiono chiaramente.

Quale è stato il ruolo degli Enti di Ricerca in quei periodi?

Il CNR, una grande istituzione, forse troppo grande, viveva momenti difficili, pur diretto da Presidenti di alto valore scientifico come Vincenzo Caglioti, Alessandro Faedo, Ernesto Quagliariello, Luigi Rossi Bernardi. Al nascere del terrorismo il CNR abbandona l'Università e crea un elefantiaco sistema di strutture edilizie che insieme ad una burocrazia sovradimensionata ed asfissiante drena tutte le risorse, costringendo i ricercatori a trovare finanziamenti per sopravvivere su progetti che oggi potremmo chiamare di servizio, cosa ben diversa dal trasferimento tecnologico. Solo le grandi iniziative dell'Unione Europea nel campo della ricerca hanno in seguito risvegliato e rivitalizzato le grandi capacità dei ricercatori CNR.

L'ENEA, Ente Nazionale per le Energie Alternative, quasi per farsi perdonare il peccato originale di ente nucleare, poi diventato l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, si è posto fin dall'inizio con Umberto Colombo e Fabio Pistella la missione di essere punto di raccordo con le

imprese, con programmi comuni, trasferimento tecnologico, come ispiratore di start-up. Numerose sono state le iniziative promosse, ma seppure con grandi Presidenti, come Umberto Colombo, Nicola Cabibbo, Carlo Rubbia, l'Ente non è riuscito allora e, mia opinione, non è ancora riuscito a trovare una sua anima, una sua ragion d'essere. Passando all'Istituto Italiano di Tecnologia, voluto da Tremonti per compensare Genova della fuga di grandi industrie dal territorio, non mi è stato mai chiaro fin dall'inizio, e come a me a moltissime persone nel mondo scientifico, il suo ruolo nel panorama della ricerca italiana e quanto abbia realmente inciso nei rapporti ricerca-industria con i suoi 1900 dipendenti, tutti molto ben pagati, 80% ricercatori, 1116 brevetti, 390 progetti.

Oggi i principali Enti di Ricerca e le Università più avanzate stanno facendo notevoli sforzi per entrare in sintonia con il mondo produttivo, anche se la Disciplina degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo ed innovazione dell'Unione Europea del 2014 mette dei paletti piuttosto precisi.

Per quanto riguarda la ricerca di base e del suo ruolo rispetto allo sviluppo industriale prendo come riferimento l'INFN, ente la cui missione costitutiva è quella di studiare le leggi che sovrintendono l'evoluzione dell'Universo.

Ma cosa si intende come ricerca di base? Come la intendono i fisici dell'INFN e dell'INAF? In un mondo ideale le risposte si potrebbero trovare nelle parole di Galileo: "La filosofia naturale è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi, l'Universo. Esso è scritto in forma matematica." Il fine dell'uomo sembra essere quello di conoscere l'Universo in cui è inserito.

Oggi la prospettiva è molto diversa. Nell'evolversi del tempo, tramite il processo tecnologico, la scienza, da aspirante alla conoscenza come fine a sé stessa, si è avvicinata all'uomo trasferendogli la conoscenza acquisita. La natura non viene più necessariamente considerata perfetta, solo da scoprire, ma perfettibile, puntando al miglioramento delle condizioni di vita dell'umanità, come il Prof. Boffi ha messo in evidenza in un suo articolo. Vi è stata una crescente integrazione fra Scienza di base e tecnologia. I nuovi dispositivi e le nuove tecniche incorporano quantità sempre maggiori di sapere scientifico; allo stesso tempo il lavoro di ricerca si avvale di potenti strumenti, messi a punto con sofisticate tecnologie, che consentono di studiare i fenomeni naturali a livelli di analisi precedentemente irraggiungibili. Si pensi al microscopio elettronico, agli acceleratori di particelle, ai telescopi nello spazio, alla risonanza magnetica nucleare, ai supercomputer. Questo intreccio fra conoscenze scientifiche e tecnologiche, questa crescente integrazione tra scienza e tecnologia hanno permesso di raggiungere obiettivi sempre più ambiziosi nella conoscenza dell'Universo, dell'evoluzione della vita, dei nuovi materiali, delle biotecnologie, delle tecnologie informatiche, delle telecomunicazioni.

Ma la ricerca delle leggi fondamentali della Natura non è la ricerca di base che possiamo trovare come definizione nel Manuale di Frascati, *Manuale sulla misura delle attività scientifiche e tecniche* – che l'OCSE propone dal 1964 a scadenze stabilite. Il Manuale riconosce la libertà della ricerca di base, ma sembra confinarla a fenomeni e processi già con prospettive di applicazioni. Questo atteggiamento dell'OCSE sembra comprensibile in un mondo sempre più globalizzato, e nel quale la competizione nel vivere o sopravvivere quotidiano è sempre più serrata.

In realtà, la ricerca della legge primordiale della natura, il conoscere l'evoluzione di questo universo, necessitano di una consapevolezza della grandezza dell'uomo e della mente umana che in questo momento non è prioritaria nella società attuale. Infatti la ricerca di queste leggi, la scienza fondamentale, la Scienza con la S maiuscola, è diventata, nella definizione dei reggitori dei nostri destini, *curiosity driven*, parole che richiamano più la sociologia, la filosofia, forse anche la religione, e non la conoscenza dell'universo. Per questi motivi va con forza ribadito che la grande scienza è anche cultura, è tecnologia, posti di lavoro di alta professionalità, spunti per applicazioni in tanti campi della vita, dalle comunicazioni, alla diagnostica medica, al monitoraggio e controllo del territorio, alla previsione di fenomeni catastrofici, alla sicurezza civile e militare.

È ciò che possiamo vedere nelle attività dell'INFN, ente di ricerca di base per eccellenza, fortemente integrato nell'Università, che ha compiuto 70 anni lo scorso 8 agosto. La storia della Fisica del nucleo e delle particelle elementari ha ininterrottamente visto l'INFN in una posizione dominante non solo nella comprensione teorica dei fenomeni ma anche nella realizzazione di acceleratori di particelle e di sofisticati apparati sperimentali. L'INFN ha sempre avuto una spiccata vocazione ad imprese di grandi dimensioni e di rilevanza internazionale, unita ad una capacità tecnologica molto robusta, sempre finalizzate alla comprensione delle leggi della natura. La sua storia è iniziata con la realizzazione dell'elettrosincrotrone di Frascati, quando l'INFN dipendeva dal CNEN, entrato in funzione nel 1959. Già da allora si sviluppò la collaborazione con la Unità Magnetica dell'Ansaldo. Poi vi è stato il primo anello a collisione ADA, seguito da ADONE, dal ciclotrone superconduttore nel laboratorio LASA di Milano, messo in funzione nei laboratori Nazionali del Sud di Catania, l'acceleratore ALPI a Legnaro, i primi wiggler, seguiti dai free electron laser, i grandi esperimenti al CERN, DESY, Fermilab, nei laboratori sotterranei, nello spazio.

Come si è mossa l'INFN nei rapporti con l'industria? Dopo una prima fase di esplorazione di fattibilità di un progetto, questa grande capacità progettuale è stata messa in comune con le imprese per mezzo di accordi di programma, mettendole in grado di competere negli scenari internazionali. Non si tratta di un semplice trasferimento tecnologico, ma un modo di lavorare insieme, di trasferire alle industrie

non solo tecnologia, ma anche capacità di elaborare nuove idee in campi diversi, metodologie di lavoro proprie dei più avanzati laboratori di ricerca.

Uno degli esempi più interessanti è rappresentato dal ruolo fondamentale che l'INFN ha avuto nello sviluppo delle capacità italiane nel campo della tecnologia superconduttrice, con una reale qualificazione dell'industria nazionale sui vari aspetti della superconduttività e delle tecnologie ad essa collegata. La progettazione effettuata dal laboratorio LASA e dalle Sezioni di Genova e Napoli-Salerno del solenoide sottile per il detector ZEUS, lo sviluppo e costruzione dei primi prototipi lunghi dei magneti di LHC, del magnete toroidale di Atlas, dei cavi superconduttivi, imprese a cui l'industria italiana, capitanata da Ansaldo Magneti, ha collaborato fin dalle fasi iniziali, ha permesso all'industria stessa di assumere una posizione di primissimo rilievo nella costruzione di LHC con la fornitura di ben 400 magneti superconduttori. Oggi ASG, nata dall'Unità Magneti del gruppo industriale Ansaldo, è leader a livello mondiale per le competenze legate alla progettazione, costruzione e collaudo di sistemi magnetici superconduttori e partecipa a tutti i progetti di fusione termonucleare che hanno avuto luogo in Europa con la fornitura di grandi magneti, è presente al GSI di Darmstadt nella facility FAIR, è presente in campo medicale, con il primo magnete per risonanza magnetica privo di fluidi criogenici. Un altro esempio è costituito dalla ZANON di Padova che insieme ai ricercatori dei LNL ha realizzato le avveniristiche cavità risonanti superconduttrici utilizzate nell'acceleratore ALPI degli stessi laboratori e che hanno aperto la strada alle commesse molto interessanti del CERN per LHC. Nel PNRR l'INFN si sta facendo promotrice di progetti strutturali su Superconduttività, Criogenia e magneti per dare continuità ai suoi impegni nel campo. La CAEN, industria di medie dimensioni, è nata da una costola dell'INFN, e in un contesto di stretta collaborazione con l'ente, ha in breve tempo conquistato il mercato dell'elettronica dei grandi esperimenti, espandendosi poi anche nel settore delle utilizzazioni più diverse. Dalla collaborazione della CAEN con l'INFN nelle missioni spaziali PAMELA e AMS è nata anche la SITAEL, attualmente costruttrice di satelliti. Dall'avventura INFN nei supercalcolatori APE con Nicola Cabibbo ed il recente premio Nobel Giorgio Parisi, è nata, tra le altre, la NEAT, di cui parlerà il Dr. Cabasino. Molti sono gli esempi che possono essere riportati.

L'INFN non ha solo realizzato e fornito tecnologia, ma ha anche aiutato le industrie sia grandi che PMI ad entrare nel mercato. Come esempio, certamente non unico, ricordo che una delle attività meno conosciute di Nicola Cabibbo come Presidente dell'INFN e di cui era molto fiero, è stato il suo costante lavoro, svolto con diplomatica fermezza, affinché le imprese tecnologicamente avanzate italiane potessero entrare nel giro delle grandi commesse CERN, dal quale erano quasi completamente escluse. Nel CERN infatti non esiste il giusto ritorno.

È necessaria a questo punto una riflessione. L'esperienza INFN insegna che si può incidere ad alto livello nel mondo industriale solo promuovendo e partecipando a grandi iniziative che siano però parte della vocazione istituzionale dell'Ente. Cioè iniziative nelle quali l'Istituto di Ricerca mette le sue forze migliori, le strutture più avanzate, grandi finanziamenti. Va però tenuto presente che queste iniziative sono limitate in numero e nel tempo.

Però la realizzazione di sempre più sofisticati esperimenti presso le macchine acceleratrici, i grandi laboratori sotterranei, nello spazio, richiedono un continuo sviluppo di tecniche e tecnologie innovative, oltre all'utilizzo di quelle più di punta già esistenti. Questo sforzo di ricerca induce un "circolo virtuoso" nei rapporti dell'Ente con le industrie tecnologicamente più avanzate, specie PMI, e ha immediate ricadute applicative in settori cruciali per la nostra società (ad es. in campo medico, ambientale, energetico, spaziale, sottomarino e nel campo dei beni culturali).

Va però tenuto ben presente che mentre per le grandi imprese le decisioni sono prese ai livelli più elevati che indicano anche il percorso delle collaborazioni con l'industria, a livello delle singole ricerche è necessario creare delle regole che ottimizzino gli effetti di queste collaborazioni e ne assicurino la trasparenza.

La strategia di un Ente che fa ricerca pura si deve basare soprattutto sulla valorizzazione di idee e tecniche innovative che nascono nell'ambito della ricerca istituzionale dell'ente, preservando sempre la proprietà intellettuale, patrimonio dei suoi ricercatori. È anche fondamentale che l'Ente faccia una seria valutazione interna dei settori in cui queste tecnologie possono realmente trovare applicazione per tradursi in beni e servizi fruibili dalla collettività. In seguito si deve operare per sviluppare network ricerca-imprese-territorio in questi settori. Questi sono compiti che non possono essere lasciati al singolo ricercatore. Troppi sono i problemi di ordine tecnico, ma anche e soprattutto giuridico. Per questi motivi gli Enti più importanti si sono dotati di una organizzazione ad hoc che copre aspetti di carattere amministrativo-giuridico e di carattere scientifico-tecnologico, il tutto coordinato da un comitato d'indirizzo.

Nel caso dell'INFN una rete di referenti locali nelle singole strutture dell'Ente consente una capillare interazione con gli attori economici locali sul tessuto nazionale.

Con una organizzazione di questo tipo si perderà forse in coraggio nelle scelte, in senso di avventura, ma si eviterà avventurismo e si guadagnerà certamente in efficacia e trasparenza.

Un possibile esempio di articolazione dei rapporti con le imprese e il territorio e le attività di trasferimento tecnologico lo possiamo ancora prendere dall'INFN e che si fonda su questi punti fondamentali:

*Ricerca e valorizzazione* della proprietà intellettuale presente all'interno delle attività delle Strutture dell'ente attraverso brevetti, licenze, accordi di ricerca collaborativa tra istituzioni pubbliche, enti locali e imprese.

*Messa a sistema in Cluster Tecnologici* delle competenze in un determinato settore, collegando tutte le Strutture dell'ente che posseggono conoscenze e tecnologie sull'argomento. Ne sono esempi la rete per i Beni Culturali e la rete delle facility d'irraggiamento.

*Strutturazione delle collaborazioni* con le imprese partner in progetti di R&D di lunga durata in *Accordi Quadro* con la possibilità di partecipare insieme ad attori industriali a *call* esterne.

*Costituzione in Italia di Incubatori* che utilizzano tecnologie sviluppate presso i grandi laboratori a cui l'INFN partecipa in veste di azionista, come il CERN, per progetti in comune con le imprese italiane.

*Costituzione di un unico Ufficio* che si occupa di pubblicizzare presso le aziende italiane le commesse delle grandi infrastrutture europee di ricerca alle quali l'INFN collabora (CERN, ESFR, ESS).

*Studio dell'impatto economico* della R&D dell'INFN e del suo trasferimento tecnologico tramite un'analisi macro-economica delle forniture e commesse INFN.

*Finanziamento* di progetti di trasferimento tecnologico finalizzati al completamento della fase di R&D di specifiche tecnologie.

Concludo questo intervento ribadendo che un ente di ricerca pura deve sempre seguire le sue finalità, essere pronto alle avventure più avanzate, avere un ruolo attivo nella crescita del sapere scientifico e nel suo trasferimento ai vari livelli della società.

Queste istituzioni hanno però anche il dovere di creare le condizioni affinché le loro potenzialità di elaborazione di idee e di realizzazione della tecnologia che rende attuabili queste idee possano essere trasferite e messe a disposizione del mondo industriale, possano quindi creare opportunità per un continuo progresso delle capacità tecnologiche delle imprese che con la loro presenza ed il loro lavoro permettono agli enti di ricerca di esistere.