

ENERGIA E ISTITUZIONI : LA RICERCA ¹

- * La ricerca vive un momento molto interessante e complesso fatto di esaltazione e frustrazione, di determinazione e velleità.

Nel dopoguerra la ricerca è uscita dallo stretto ambito degli specialisti per divenire un fatto e un argomento di rilevante importanza, discusso a tutti i livelli.

Quanto più la ricerca diventa un fatto complesso, che utilizza un linguaggio sempre più da specialisti, sì che i non addetti ai lavori (e non solo l'uomo della strada ma anche chi fa cultura e ne dibatte) trovano naturale rinunciare a comprendere i fatti fondamentali alla base dello sviluppo scientifico, tanto più si discute sul ruolo, sulle opportunità, sulla finalizzazione della ricerca.

E ben diversa era la situazione da questo punto di vista anche solo un secolo fa quando un uomo di cultura anche umanistica, poteva comprendere con un certo dettaglio i fatti fondamentali della scienza.

Da questo distacco crescente, tra la capacità di comprendere i fatti specifici della ricerca e la necessità di utilizzarne i risultati e di pianificarne lo sviluppo, nasce la contraddittorietà degli stati d'animo di chi si occupa di ricerca.

- * La situazione si presenta tanto più in modo contraddittorio quanto più la cultura generale del Paese, com'è il caso nostro, non è fondata su basi tecnologiche.

L'incomprensione del processo con cui si svolge la ricerca scientifica e con cui, attraverso di essa, si arriva all'innovazione, tende a sviluppare atteggiamenti tipo quelli verso una lotteria.

Tanto più crescono le esigenze d'innovazione - e cioè di disporre di prodotti e di processi produttivi nuovi che permettano, come nel caso dell'energia, sia di poter utilizzare fonti nuove, sia di poter economizzare, ma senza ridurre la qualità della vita, nei consumi energetici - tanto più crescono le attese miracolistiche nella ricerca.

- * La possibilità di programmare in modo realistico lo sviluppo nelle risorse di ricerca in Italia, tenendo conto della realtà del Paese, è difficile anche per effetto della cassa di risonanza mondiale in cui siamo. In altre parole, mentre la nostra cultura è pronta a recepire i grandi temi dei dibattiti sociali/filosofici sulla ricerca, avendo meno capacità di capire e di sviluppare, come detto sopra, il collegamento con il processo scientifico e innovativo, si finisce che dai dibattiti generali si ricavano conclusioni in contrasto

¹ Intervento del Prof. Ugo Lucio Businaro, CENTRO RICERCHE FIAT SpA, alla Conferenza indetta dalla Regione Piemonte, l'Unione Culturale ed il CEEP su **Energia, Ambiente, Sviluppo** TORINO, 16 Maggio 1980

con le necessità di uno sviluppo razionale. Al riguardo basta citare come si sono riflessi in Italia i tre grandi momenti del dibattito mondiale sulla ricerca:

- la grande esaltazione dell' "atomo per la pace" e della conquista della luna, basata su un neo-positivismo fiducioso che la scienza potesse risolvere tutti i problemi che l'umanità si pone, non ha portato da noi ad un'azione di sviluppo delle risorse per la ricerca su basi ampie e interdisciplinari ma, invece, alla focalizzazione su alcuni settori, come quello nucleare e della fisica delle particelle elementari, più di moda e più di punta e meno adatti a sviluppare i collegamenti con la realtà tecnologica e lo sviluppo industriale del Paese;
 - la polemica sul "demoniaco" della ricerca, sulla tecnologia "cattiva e perversa", i sogni giovanili del '68 sulla riscoperta di un mondo arcadico a "vecchia tecnologia" è stata prontamente recepita dal mondo culturale più avanzato italiano, portando a conseguenze spesso assurde come, ad esempio, la pubblicità contro prodotti - come l'automobile - che nel frattempo rappresentavano la spina dorsale dello sviluppo industriale e tecnologico del Paese;
 - non è da meravigliarsi quindi che le grandi attese che l'umanità ora pone nella ricerca per lo sviluppo d'innovazioni che permettano di raggiungere obiettivi innovativi che facciano fronte alla crisi energetica, vengano vissute da noi con spirito miracolistico.
- ★ La crisi energetica ha portato - in concomitanza con altre "crisi", come la salvaguardia ecologica, ecc, - a rendere urgente il rinnovamento dei processi produttivi e dei prodotti.

Purtroppo la sfida cui ci troviamo di fronte è tanto più formidabile quanto meno il Paese e, in modo specifico le aziende interessate, hanno grandi dimensioni di mercato e capacità di investimento in ricerca.

Infatti la dimensione degli interventi per sviluppare i nuovi prodotti e processi, è la stessa sia per aziende leaders a livello mondiale, sia per aziende minori. E non si può più contare, come per il passato, di attendere che l'innovazione venga portata avanti dalle aziende leaders per poi trasferirle. Infatti, la necessità e l'urgenza d'innovazione si pone addirittura in termini più drammatici per i paesi, come ad esempio il nostro, che non hanno risorse energetiche proprie.

- ★ Val la pena a questo punto di esaminare, sia pure rapidamente, come funziona il processo innovativo tecnologico. E' stato al riguardo sviluppato un modello euristico che fa riferimento allo sviluppo biologico: l'attività di ricerca sviluppa delle "mutazioni" che sono soluzioni potenziali nuove e l'ambiente ne seleziona alcune, con un processo assai lento di apprendimento per verificare la bontà nel soddisfare i fabbisogni cui l'innovazione si riferisce. Dopo un primo periodo di verifica anche a livello di mercato l'innovazione diffonde con una legge del tipo logistico, con tempi spesso dell'ordine di una decina d'anni o anche più, per passare dal 10% al 50% del mercato.
- ★ Sembra molto difficile, secondo questo modello, pianificare il processo innovativo: ponendo cioè obiettivi specifici da raggiungere in tempi dati. Si deve invece fare affidamento, anzitutto, all'esistenza delle "mutazioni" (le potenziali soluzioni innovative) e poi alla capacità del sistema di apprendere in fretta come utilizzare e diffondere le nuove soluzioni innovative. La ricchezza di disponibilità di "mutazioni" innovative dipende dalla quantità e qualità dell'attività di ricerca, in particolare dalla ricerca più di

base, mentre la capacità di apprendere rapidamente e di diffondere le innovazioni dipende dalla cultura tecnologica/generale del Paese.

E' stato verificato che, ad esempio, in un paese come la Germania, l'innovazione si diffonde più rapidamente che in paesi come l'Italia, a minore integrazione tecnologica.

- * Da quanto detto, il problema si presenta per l'Italia in modo da non dare adito ad ottimismo. La situazione della nostra ricerca è sicuramente al livello più basso tra i paesi più industrializzati, sia in termini quantitativi (basta ricordare che in Italia il numero dei ricercatori è di 3 ogni mille unità lavorative, mentre è di 10 in Germania e di 14 negli USA), sia come qualità, in particolare per quanto riguarda le capacità di intervento nella ricerca applicata.

Vediamo più avanti qualche caso riferito all'automobile.

D'altra parte, la cultura tecnologica non è certamente molto diffusa nei livelli decisionali nel nostro Paese (basti pensare alla composizione delle professioni rappresentate al Parlamento o nei principali consigli d'amministrazione delle aziende). In ogni caso le dimensioni del mercato sono, per quasi tutti i nostri principali prodotti, certamente ben al di sotto dei maggiori concorrenti a livello mondiale o anche solo europeo.

- * Esemplifichiamo ora quanto detto sopra analizzando un caso: quello dell'automobile.

La crisi energetica sta avendo un impatto straordinario sull'automobile attraverso l'obiettivo mandatorio di ridurre i consumi. Obiettivi anche apparentemente modesti come una riduzione dei consumi globali del 20-30% sono in realtà difficilissimi da ottenere se si pensa che nel frattempo è richiesto all'auto di mantenere inalterate le elevate prestazioni in termini di velocità e accelerazione oltre che di confort e di ridurre le emissioni nei gas di scarico. Tutto ciò senza aumentare sensibilmente il prezzo d'acquisto.

Di fronte a questi obiettivi, spesso in contrasto fra di loro, occorre sviluppare soluzioni innovative che coinvolgono tutti gli aspetti della progettazione automobilistica. Qualcuno ha parlato addirittura della necessità di "reinventare" l'automobile. In altre parole l'automobile deve essere :

- o più leggera
- o più aerodinamica
- o con un apparato motopropulsore più efficiente
- o adatta ad utilizzare una varietà di combustibili.

L'obiettivo di alleggerire sia la carrozzeria che la parte meccanica e l'apparato motopropulsore, richiede l'introduzione di nuovi materiali come: gli acciai ad alto limite di snervamento, le leghe leggere, i plastici ed i materiali compositi. L'alleggerimento della struttura tuttavia non deve essere in contrasto con le esigenze di rigidità e di resistenza all'urto. Inoltre deve essere assicurata la durata nel tempo dei vari materiali e l'affidabilità generale dei componenti e dei sistemi operativi.

Il progettista, nell'affrontare il problema di introdurre nuovi materiali, è di fronte a grosse incognite legate alla poca conoscenza nelle caratteristiche di comportamento dei materiali nuovi (in particolare per quanto riguarda il degradamento nel tempo e la fatica) e ha difficoltà a progettare con materiali come i compositi che hanno proprietà meccaniche non isotrope.

Lo stato dell'arte a livello mondiale della ricerca applicata su questi temi, non è molto soddisfacente. A questo va aggiunto che la capacità di trasferire le conoscenze derivanti dai nuovi sviluppi a livello mondiale dipende dallo stato della ricerca in questi settori nelle nostre università e nei nostri centri di ricerca.

Nel campo dei nuovi materiali la situazione non sembra, per quanto a nostra conoscenza, molto brillante, in particolare nelle Università, salvo qualche interessante eccezione come l'università di Napoli per i materiali polimerici.

- * L'obiettivo di ridurre la resistenza aerodinamica richiede lo studio non solo di forme nuove ma anche di comprendere effetti che sono alla frontiera delle conoscenze teoriche e sperimentali come quelle relative al distacco dello strato limite verso la coda del veicolo con formazione di vortici.

Dal punto di vista delle capacità sperimentali, per fortuna, si è riusciti in Italia a dotarci di uno strumento come le Gallerie del Vento della FIAT ad Orbassano tra i più moderni nel mondo. Tuttavia la sperimentazione in Galleria Aerodinamica deve essere preceduta da una ottimizzazione di progetto, tenendo conto delle spesso contrastanti esigenze di dare un'abitabilità più elevata possibile, uno stile gradevole ed assicurare il raffreddamento del motore ed il condizionamento dell'abitacolo.

La situazione della ricerca universitaria in Italia è tuttavia assai limitata. Se vi sono delle capacità nel campo degli sviluppi teorici e computazionali, esse sono assai poca cosa rispetto al fabbisogno di ricerca applicata.

- * Per quanto riguarda l'aumento di efficienza nell'apparato motopropulsore, si tenga presente che nel passato lo sviluppo innovativo nei motori (che ha fatto certamente molti passi avanti nella storia dell'automobile) si è basato soprattutto sulla sperimentazione massiccia su prototipi di motore. E' mancato invece quasi completamente lo sviluppo di una comprensione teorica dettagliata dei fenomeni della combustione. Non è questa solo una situazione italiana, ma a livello mondiale e la sua giustificazione è legata all'estrema complessità dei fenomeni che avvengono in un motore. Tuttavia per soddisfare i requisiti di riduzione dei consumi, contemporaneamente alla riduzione delle emissioni ed alla necessità di usare combustibili spesso meno pregiati delle benzine super, si rende necessario progettare con una comprensione dettagliata dei fenomeni che avvengono nel motore.

Vi è quindi la necessità di sviluppare ricerca applicata in queste direzioni, e, di nuovo, il raffronto con l'effettiva situazione della ricerca nelle nostre università o negli istituti pubblici è assai sconcertante. Si può contare su alcune decine di ricercatori che stanno iniziando ad affrontare queste tematiche.

- * Da quanto detto sopra, sia pure in maniera molto rapida, risulta chiaro quanto possa apparire allarmante la possibilità per l'industria italiana di affrontare i problemi che la crisi energetica ha messo di fronte a noi, tanto più se (come a tutti ben noto, anche per il gran parlare che se ne fa in questi giorni) la ridotta dimensione del nostro mercato fa sì che è molto difficile vincere la concorrenza dei costruttori a livello mondiale che possono contare sui vantaggi di scala per volumi più elevati di produzione.

Tuttavia se la sfida energetica si presenta a noi in modo più difficile che ad altri, non serve la rassegnazione, ma l'accettazione della sfida con un impegno più determinato e creativo dei nostri concorrenti.

Come ho cercato di indicare più o meno implicitamente, l'impegno non riguarda solo, per fare il caso dell'automobile, gli addetti al lavoro delle aziende automobilistiche, ma tutti perchè si tratta di una sfida globale.

Riguarda ad esempio la ricerca pubblica, perchè sia in grado di portare avanti con impegno quegli argomenti di ricerca applicata che interessano i progettisti dell'auto.

- * Per fortuna il panorama che a livello globale appare assai sconcertante, presenta alcuni segni positivi che possono rappresentare il punto di partenza per cambiare anche il panorama globale. Sempre riferendosi al caso dell'automobile, questi punti positivi riguardano:
 - l'esistenza a Torino del più grosso centro di ricerca che l'industria automobilistica abbia in Europa,
 - il Progetto Finalizzato Energetica del CNR che ha portato avanti alcuni temi fondamentali della ricerca, sugli apparati motopropulsori che, oltre ad alcuni risultati positivi, ha portato anche ad un orientamento nuovo dell'università verso i temi della ricerca applicata di rilevante interesse nel settore e ad una collaborazione tra ricercatori universitari e ricercatori aziendali. Inoltre, è stato deciso di avviare, da parte del CNR, un nuovo Progetto Finalizzato, quello sui Trasporti, che riprende amplificando alcune delle tematiche già esplorate dal Progetto Finalizzato Energetica.
- * Tuttavia, va osservato che qualora anche vi fosse una disponibilità di risorse finanziarie "infinite" la realtà delle strutture di ricerca nel nostro Paese è tale che è possibile solo un incremento graduale e assai limitato nelle spese di ricerca, anno per anno, man mano che si riescono a mettere nuove risorse umane sui problemi.

Una crescita troppo rapida è pericolosa perchè finirebbe per essere inefficiente e creare, com'è avvenuto nel campo nucleare, delle strutture pletoriche.

- * Non c'è da illudersi pertanto che si possano raggiungere gli obiettivi innovativi che abbiamo di fronte in breve tempo. Rimane la speranza che, poiché i tempi d'innovazione sono comunque lenti anche per le società industrialmente più avanzate della nostra, ci sia data la possibilità di resistere, mentre, con determinazione e concentrazione delle poche risorse disponibili, si cerca di modificare la situazione attuale.