

## E' POSSIBILE PREDIRE LA DIREZIONE DEL PROGRESSO NEI PRODOTTI? <sup>1</sup>

- \* Alle riflessioni sul cambiamento nel mondo dei prodotti e sul ruolo della progettazione vorremmo aggiungerne un'altra. E' possibile predire le direzioni del cambiamento o, per lo meno, le sue caratteristiche generali? Può il progettista trarre indicazioni da queste conoscenze?
- \* Da più parti si guarda allo sviluppo di prodotti nuovi come ad un modo per uscire, nel medio-lungo termine, dall'*impasse* attuale di un'economia matura troppo orientata a ridurre i costi dei prodotti attuali.

Ma perchè cambiare i prodotti? Che cosa contraddistingue il progresso reale nei prodotti, capace di suscitare entusiasmi nel mercato ed energie nuove nel sistema economico?

E' possibile "pianificare il progresso", rallentarlo od annebbiarlo, sceglierne le direzioni?

Come in altri casi, può essere istruttivo guardare al mondo della natura per cogliere analogie ed avere ispirazioni.

- \* Non tutti gli studiosi dell'evoluzione naturale sono concordi nel riconoscere i segni del progresso nelle tappe storiche dell'evoluzione.

Ad esempio, si può dire che una pianta sia meno progredita di un animale vertebrato? La pianta è capace di vivere utilizzando sostanze naturali semplici come l'anidride carbonica che trasforma - attraverso l'uso della clorofilla e di una sorgente energetica esterna primaria come il sole - in complesse sostanze organiche. I vertebrati invece sono solo capaci di vivere utilizzando le sostanze complesse prodotte da altri organismi.

- \* Si può cercare di definire il progresso nell'evoluzione naturale, guardando alla variazione dell'insieme delle caratteristiche che sono cambiate in una data direzione e coerentemente.

Queste caratteristiche sembrano essere quelle della complessità e dello psichismo crescente. Salendo lungo i rami dell'evoluzione si trova che gli organismi della specie via via succedutisi sono caratterizzati dall'essere più complessi -sia come numero di cellule, e di organi specializzati, che come modo di vita - con una attività psichica crescente. La complessità dell'organismo richiede di per sé stessa una più elevata capacità di gestione e controllo e di elaborazione e smistamento dell'informazione.

L'incremento della capacità psichica di per sé, anche senza una sottesa maggiore complessità dell'organismo, può permettere dei salti evolutivi straordinari corre quelli che hanno separato l'uomo dalle scimmie.

Una delle caratteristiche fondamentali dell'evoluzione naturale sembra essere quella di aver proceduto per "esplosioni" innovative successive attraverso delle forma madri o tipi, ciascuno dei quali caratterizzato da un nuovo "piano organizzativo" prodotto dal-

---

<sup>1</sup> Nota interna, FIAT Delegazione Europa, Bruxelles, 28 settembre 1983

l'evoluzione naturale. Così, il tipo dei mammiferi che viene in successione allo sviluppo del tipo dei rettili.

- \* Trasferendo il concetto di progresso derivato dall'evoluzione naturale ai prodotti dell'uomo, si può parlare, di complessità crescente (sia nel prodotto che nel processo produttivo), e non tanto di psichismo quanto di contenuto crescente di informazione (quell'informazione che è necessaria per realizzare il prodotto e per utilizzarlo).

Il concetto risulterà più chiaro esaminando un prodotto semplice, ad esempio il vaso e la sua "evoluzione" nella storia: il vaso di terracotta apparso decine di migliaia di anni fa, il vaso di vetro, vecchio di alcune migliaia di anni, ed il vaso di plastica che data da poche decine di anni.

Questi tre oggetti sono d'uso ugualmente semplice. La complessità è invece crescente nelle tecnologie per farli: argilla, mani e sole, per la terracotta; sabbie silicee, forni fusori, strumenti per maneggiare e soffiare, per il vetro; materiali organici prodotti dall'uomo, complesse reazioni chimiche e macchine moderne, per la plastica.

Esaminiamo ora il grado d'informazione necessario per produrre i tre oggetti. Sia nel caso della terracotta che del vetro, lo sviluppo del processo produttivo è stato fatto su basi puramente empiriche, senza conoscere le reali trasformazioni che avvengono nei materiali. Solo ora conosciamo i meccanismi del processo di sinterizzazione della ceramica, e vi è ancora un notevole grado di "arte" nel sinterizzare materiali nuovi, ad esempio il nitruro di silicio per dei "vasi" moderni come recipienti per contenere i metalli fusi.

Le conoscenze-scientifiche sui complessi processi chimici e fisici che sottendono la colorazione del vetro sono tuttora oggetto di ricerca fondamentale. Vi è certamente stata una naturale evoluzione nella qualità e nel colore dei vetri veneziani rispetto a quelli egizi, ma il contenuto d'informazioni è cresciuto in modo limitato sulla scorta di lente osservazioni empiriche, procedenti a tentoni.

Nella plastica siamo di fronte ad un caso completamente diverso: la conoscenza scientifica dei fenomeni è venuta prima della realizzazione del prodotto. Senza questa conoscenza scientifica non si sarebbe potuto realizzare il vaso di plastica. L'informazione necessaria per chi volesse realizzare il processo partendo dalle materie prime elementari esistenti in natura è enorme. Per il vaso di creta, bastavano invece poche informazioni orali tramandate da padre in figlio. Per i vetri l'informazione era maggiore si da poter essere mantenuta segreta.

- \* Dall'esame del semplice caso del prodotto "vaso", si vede come anche l'evoluzione dei prodotti tecnologici possa essere caratterizzata da una complessità ed un contenuto di informazione crescenti.

Si può generalizzare quanto sopra suddividendo con grosse linee di demarcazione i prodotti a base più empirica da quelli a base più scientifica. Questi ultimi sono caratterizzati da una velocità d'innovazione superiore, in quanto guidata in modo preciso dalle conoscenze scientifiche.

Nel secolo XIX una nuova disciplina scientifica, l'elettromagnetismo, ha preceduto la realizzazione di nuovi prodotti. Volta, Ampere, Maxwell sono venuti prima di Edison, Galileo Ferraris, Pacinotti. Le conoscenze scientifiche hanno permesso di individuare le

potenziali applicazioni, che venivano portate avanti dagli stessi scienziati in una prima fase.

Successivamente, la crescita delle applicazioni possibile e la rapidità dell'espansione innovativa ha reso necessario creare dei laboratori di ricerca applicata che sono stati alla base dello sviluppo di grandi aziende come ad esempio la General Electric. Nel settore della meccanica, invece, la realizzazione pratica, anche di macchine che sfruttano fenomeni fisici complessi, come al tempo dei Greci la turbina di Erone, hanno preceduto la conoscenza dei fenomeni scientifici alla base. Un passo fondamentale nella meccanica è stato compiuto, (e non per nulla si riallaccia ad esso lo sviluppo della rivoluzione industriale) con lo sviluppo della termodinamica, che ha permesso di realizzare le macchine termiche, dalla turbina a vapore ai motori a scoppio, alle moderne turbine.

La nascita di una nuova disciplina scientifica sembra rappresentare l'equivalente di una nuova forma madre nell'evoluzione biologica, con un nuovo piano informativo basato sui principi della nuova disciplina che porterà via via alla realizzazione di prodotti sempre più complessi ed a più alto contenuto di informazione necessario non solo per produrlo, ma per usarlo.

\* Se si confronta il caso di un prodotto-tipo della meccanica, come l'automobile, rispetto a prodotti derivati dalle discipline scientifiche dell'elettricità e dell'elettronica, non si può non notare che, a fronte di un'evoluzione caratterizzata da una complessità crescente del processo produttivo, l'informazione alla base del progetto di una automobile è caratterizzato da un più elevato contenuto empirico (basato su sperimentazioni di prototipi) rispetto a prodotti elettrici ed elettronici. Questo fa sì che l'evoluzione nelle caratteristiche del prodotto sia più lenta di un prodotto elettronico. Inoltre, ogni progetto realizza sì una soluzione adatta agli scopi funzionali, ma non si sa quanto sia lontana da quella che sarebbe la soluzione ottimale se i complessi processi - che avvengono ad esempio nella camera di scoppio di un motore - potessero essere predetti con esattezza sulla base delle conoscenze scientifiche fluidodinamiche, chimiche e termodinamiche.

\* Ma le cose stanno ora rapidamente cambiando.

Alla domanda su quale saranno le caratteristiche future di un prodotto come l'automobile, l'esperto è imbarazzato a rispondere, anche perché chi fa la domanda si aspetta cambiamenti di tipo morfologico, quale forma, quale motore, quale cambio.

L'automobile del futuro assomiglierà molto "morfologicamente" a quella del passato, quasi, con un irriverente paragone, come l'uomo assomiglia molto allo scimpanzé nel grande salto sarà invece nel contenuto di informazioni necessario per progettare, realizzarla. L'equivalente, sempre mantenendo l'irriverente paragone, della differenza fondamentale di livello psichico tra uomo e primati. Ciò grazie alla possibilità di far precedere la conoscenza scientifica alla realizzazione del prodotto. Si potrà così avvicinarsi nel progetto alla condizione di ottimo rispetto alle specifiche, spesso contrastanti, di confort, qualità, bassi consumi, bassi costi.

Facendo un passo avanti si può anche immaginare, usando la ricetta derivata dal progresso biologico, una successiva rivoluzione nell'auto che consisterà non solo nell'aumentato contenuto di informazioni per progettare e per produrla, ma anche per guidarla.

E già pensabile infatti, anche se la pratica realizzazione è lontana, che l'auto possa essere dotata di un sistema di comunicazione che interagisca in modo attivo con il sistema

di controllo del traffico passando dalla guida normale ad una guida automatica quando ci si trovi su strade attrezzate.

- \* Non è facile percepire a fondo quanto sta avvenendo non solo in un prodotto come l'auto, ma anche in altri prodotti meccanici.

Non è, facile perchè siamo nel bel mezzo di una transizione rivoluzionaria, data dall'incontro tra conoscenze scientifiche e conoscenze empiriche per prodotti che fino ad ora erano troppo complessi per affrontarli fin dalle loro basi più "intime" in termini scientifici.

Soprattutto non è facile, percependolo, portare avanti le trasformazioni profonde nell'organizzazione scientifica e produttiva rese necessarie per cogliere tutte le opportunità per la progettazione derivante dalla transizione.

Occorre, ad esempio, che la ricerca universitaria accetti la sfida delle opportunità di sviluppare la frontiera della conoscenza interessandosi di settori che fino ad ora hanno goduto poco dell'interesse accademico. Occorre, ad esempio, che la spesa per la ricerca, per la sperimentazione e la progettazione passi dall'attuale 2-3% del fatturato - tipico di aziende meccaniche - a livelli forse doppi, tipici di aziende a più "alto contenuto scientifico" come la farmaceutica e l'elettronica.

Con quali risorse, in un momento di crisi economica che finisce giocoforza per focalizzare gli interessi e le scarse risorse alla sopravvivenza a breve?

La risposta va cercata anche nell'ambito di una politica pubblica della ricerca capace di cogliere questi segni del cambiamento.