

Sintesi

Quando si accende la lampadina di un'idea, è solo per caso? L'intuizione si deve solamente all'istinto, che, da solo, domina e guida l'intero processo creativo fino a culminare nel lampo inventivo? Oppure esistono dei metodi per la creatività, che divengano strumenti per l'innovazione? E' possibile dare sistematicità all'innovazione, percepita per tradizione come essenzialmente casuale? Il TRIZ si propone come metodo per rendere maggiormente sistematica l'innovazione. Tema cruciale in ogni azienda che si trovi ad investire per lo sviluppo e del recente convegno organizzato ad Assago da Festo Consulenza e Formazione, con la collaborazione di "Quaderni di Management".

Vittorio Pavone
Giorgio Troni

Dall' "Eureka!" al TRIZ L'evoluzione dell'innovazione verso la sistematicità: una nuova opportunità per le aziende

Premessa

Se il concetto di "genio" è immediatamente associato a quello di "sregolatezza", è perché la creatività è considerata da sempre un processo libero per definizione, e l'idea che ne è frutto, un qualcosa cui si può pervenire senza seguire regole precise.

Ammettendo che ciò non abbia implicazioni economiche sul piano artistico o intellettuale, è di tutta evidenza che il discorso cambia se consideriamo l'ambito aziendale, in cui le attività di innovazione, progettazione, ricerca e sviluppo sono innanzitutto voci di bilancio: dopo i sistemi produttivi è arrivato il momento di rendere maggiormente efficienti anche i processi innovativi.

Questa è la premessa che ha ispirato l'Executive Workshop organizzato da Festo Consulenza e Formazione il 24 gennaio scorso al Centro Congressi Milanofiori di Assago, in collaborazione con

“Quaderni di Management”. Nel Workshop è stato presentato il TRIZ, quale metodo per rendere maggiormente sistematica l’innovazione, ossimoro solo in apparenza, ma che trae fondamento dall’esigenza di dover dare sistematicità a un processo, quello dell’innovazione, appunto, per il quale ogni azienda sopporta dei costi. Al Workshop sono intervenuti un centinaio di manager provenienti dalle aziende dei più vari settori produttivi. In questo articolo non daremo una presentazione rigorosa ed esaustiva del TRIZ ma gli spunti principali emersi da un evento che, per l’alto interesse suscitato e per la soddisfazione raccolta, riteniamo abbia contribuito allo sviluppo della “cultura industriale” italiana.

Il tema del Workshop

A fare gli onori di casa è Giorgio Troni di Festo, al quale si deve l’iniziativa di un workshop che sin dalle prime battute rivela le forti attese del pubblico su un argomento così focale per lo sviluppo di nuovi prodotti. Lo affianca il Direttore di Quaderni di Management, Giancarlo Oriani, che presenta subito il contesto nel quale origina il tema. Molte aziende affrontano la “creazione di conoscenza” come se si trattasse di una scatola nera, limitandosi ad assicurarsi persone brillanti. In altri casi vengono dedicate all’innovazione vere e proprie strutture, che sviluppano non solo la cultura creativa ma anche competenze di tipo meno individualistico. In ogni caso, al sistema azienda oggi non è più sufficiente la sola organizzazione, ma occorrono strumenti appropriati. A titolo di esempio Oriani cita l’approccio suggerito da Festo nell’ambito dello sviluppo prodotto, il *Triad Innovation*, che aiuta l’azienda a verificare la propria coerenza organizzativa. In questo scenario si colloca dunque il TRIZ, una metodologia strutturata per un’innovazione più sistematica.

Uno dei suoi più autorevoli esponenti in Italia è il prof. Gaetano Cascini del Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali dell’Università di Firenze e presidente di APEIRON, cui Oriani cede il microfono.

Il nuovo paradigma: innovazione efficiente

L’ing. Cascini ripercorre brevemente le principali tendenze su cui si è basata la sfida della competitività nell’ultimo secolo.

Nello sforzo di sistematizzare le organizzazioni ed i metodi, abbiamo assistito ad una prima fase in cui l’attenzione è stata focalizzata sulla produttività, a partire dai sistemi di produzione di massa praticati da Henry Ford negli anni 20 fino alle logiche del Lean Thinking presentate da Womack e Jones negli anni ‘90.

Un’altra tendenza che ha attraversato il secolo è stata quella della qualità, a partire dalle tecniche per il controllo dei processi, fino alle logiche del Six Sigma, passando per tutto il movimento del Total Quality Management.

E’ dalla fine del secolo scorso che l’attenzione si sta spostando sull’innovazione e, in particolare nella ricerca di un metodo, in quello che spesso viene considerato un puro processo casuale. Ma un’azienda non può affidare solo all’intuito i propri investimenti ed ha la necessità di rendere ripetibili e veloci i propri processi e l’innovazione è uno dei più importanti.

Ma si può rendere “sistematica” l’innovazione?

Problemi e soluzioni

Nell’istruzione tradizionale ci viene insegnato come risolvere problemi ovvero: a riconoscerne la tipologia, a definirne il modello ed ad impiegare gli strumenti adeguati a determinarne la soluzione. Questo approccio produce

ottimi risultati nell'esecuzione di compiti e nella soluzione di problemi che presentano una certa ripetibilità, ma quando esistono dei passaggi critici che non sono noti, ecco che diventano necessarie soluzioni inventive.

Trovare soluzioni inventive, però, non è facile e soprattutto nessuno ce lo insegna (anzi: spesso la tendenza di molti approcci didattici è proprio quella di limitare il più possibile la rottura degli schemi!).

Tra gli ostacoli principali alla soluzione inventiva dei problemi, si possono individuare i seguenti:

- *una formazione "ingegneristica" tradizionale.* La nostra conoscenza pregressa e la modellazione del problema, secondo le metodologie classiche, ci porta spesso a limitarci all'ambito tecnologico di provenienza limitandoci nell'esplorazione di altri "spazi" della soluzione. Più che altro la formazione ingegneristica tradizionale sviluppa attitudine e strumenti per la modellazione di sistemi anche complessi, mentre nessun metodo viene fornito per la generazione di idee, demandando tutto all'intuito ed all'esperienza.
- *L'inerzia psicologica.* Vi sono azioni quotidiane per compiere le quali si utilizzano i meccanismi dell'abitudine, questi meccanismi ci aiutano a liberare risorse per altri compiti, guidare l'auto non mi richiede altro che gesti abitudinari, per cui mentre sono al volante posso contemporaneamente parlare con il passeggero, o ascoltare la radio. Indulgere a questo tipo di inerzia, rischia, però, di essere fuorviante per l'innovazione. Per sviluppare una soluzione nuova ci si deve liberare di questo automatismo, così come, per tornare alla mia auto, giunto davanti ad un improvviso banco di nebbia, dovrò concentrarmi unicamente sulla guida.
- *L'andamento della capacità creatività in funzione della propria età biologica:* un centinaio d'anni fa il picco creativo si aveva attorno ai 16 anni, oggi viene stima-

to sui 14: un bagaglio di maggiori informazioni ma di minore fantasia, può pregiudicare l'approccio all'innovazione. Paradossalmente, è lo stesso apprendimento che ci porta ad associare tutto in una determinata direzione, tralasciando le alternative possibili.

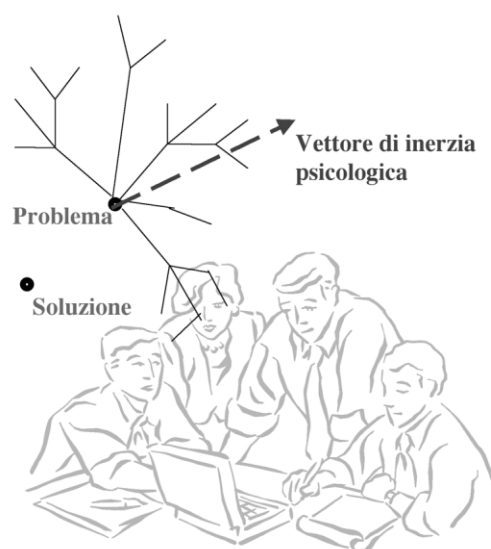


Figura 1 - Inerzia psicologica

IL TRIZ

Vista l'importanza dell'inerzia psicologica come ostacolo all'innovazione si può comprendere come gli strumenti più noti ed utilizzati per superare questo limite arrivino proprio da psicologi: il noto "Brainstorming" è di Osborn (1953), il "Synectics" di Gordon (1960), i "Cappelli per pensare" di De Bono (1988). In questo ambito, le soluzioni che ne scaturiscono sono di solito dei buoni compromessi, ma di affidabilità limitata se si guardano in termini programmatici di previsione ingegneristica. Il Triz fa tesoro di questi contributi e li integra al proprio interno, sviluppando però un altro approccio.

Cascini ci svela il significato del termine: Il *TRIZ* è un acronimo russo, tipicamente tradotto con *Teoria per la Soluzione Inventiva dei Problemi* “Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch”, ed è al tempo stesso un metodo e un insieme di strumenti sviluppati in Russia a partire dal 1946 da un ingegnere, Genrich Altshuller (1926-1998), con l’obiettivo di “catturare” il processo creativo in ambito tecnico, codificarlo e renderlo così ripetibile e applicabile.

Altshuller partì dall’analisi di 400.000 brevetti, osservando che problemi e soluzioni si ripetono nei diversi ambiti tecnologici ed individuando degli “schemi” generali che sottendono all’evoluzione dei sistemi tecnici.

Se si riesce a decontestualizzare il problema dall’ambito tecnologico che gli è proprio, ci si accorge che uno stesso problema, pur in diversi settori, è stato risolto secondo uno “schema” simile: *il 98% delle invenzioni utilizzano un principio risolutivo già noto.*

Ciò significa che, molto probabilmente: *qualcuno, da qualche parte, ha già risolto il nostro problema!*

Ma allora, sfruttando questi *modelli*, è possibile dare una metodica alla soluzione dei problemi?

Le riflessioni di Altshuller, inventore a sua volta, sono che, mentre è difficile analizzare il processo d’innovazione comprendendo i meccanismi del funzionamento della mente umana e che è poco soddisfacente affidare l’innovazione alle sole logiche empiriche della “prove ed errori”; è invece possibile, partendo dai risultati, osservare e ricostruire il percorso che ha portato dal problema alla soluzione.

Le noccioline, il diamante e il peperone

Gli esempi e gli spunti non mancano, e Gaetano Cascini fornisce il primo alla platea del Workshop.

Apparentemente tre oggetti come un diamante, una nocciolina e un peperone non hanno attinenza reciproca, salvo magari il fatto che gli ultimi due sono commestibili.

Il valore di un diamante risiede, oltreché nella sua durezza, nella purezza della sua trasparenza e nelle dimensioni del taglio. Nella lavorazione tradizionale del diamante, per ottenere la massima dimensione di un pezzo a partire dal grezzo, si procede all’eliminazione delle impurità seguendo le vene di rottura, o cricche, ossia comprimendolo in prossimità di queste. In questo modo però il rischio di rompere il pezzo in ulteriori frammenti è alto, poiché la dinamica stessa della rottura viene ad essere piuttosto casuale.

Per sgusciare automaticamente le noccioline il procedimento utilizzato sfrutta l’effetto della depressurizzazione improvvisa dopo aver imposto una sovrappres-

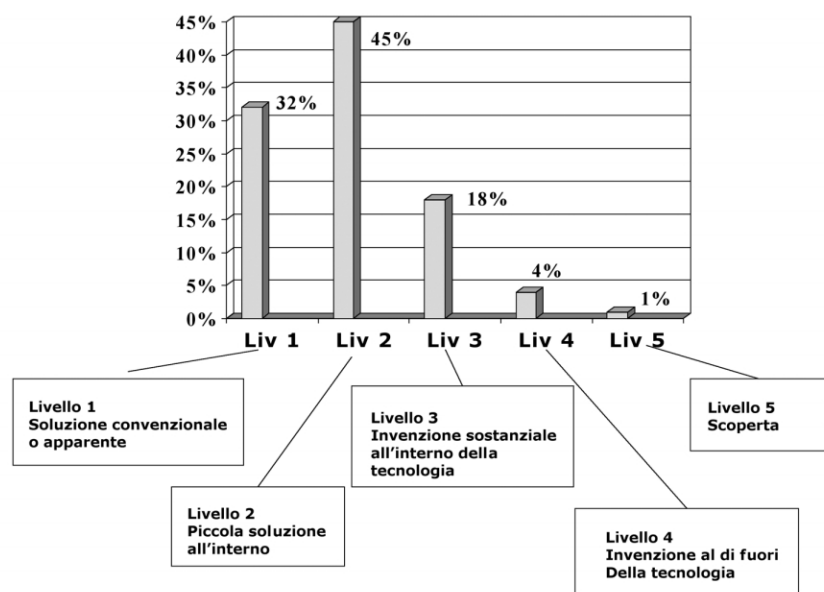


Figura 2 - Livelli di creatività nelle invenzioni

sione che ne fa esplodere il guscio. Analogo è il sistema che viene utilizzato per cavare i boccioni dei peperoni e pulirli.

I problemi sono differenti, ma la soluzione segue lo stesso modello!

Il procedimento è stato applicato in modo efficace alla lavorazione del diamante, che nell'esplosione seguente ad una depressurizzazione si spacca laddove ha già il suo invito, ovvero dove è difettato, e non altrove.

In questo caso, la soluzione, o meglio: "il modello di soluzione", è stato mutuato con successo da un altro settore applicativo, che ne aveva potuto disporre 40 anni prima!

Vi è sempre, da qualche parte del mondo, un problema analogo al nostro per il quale è già stata trovata una soluzione.

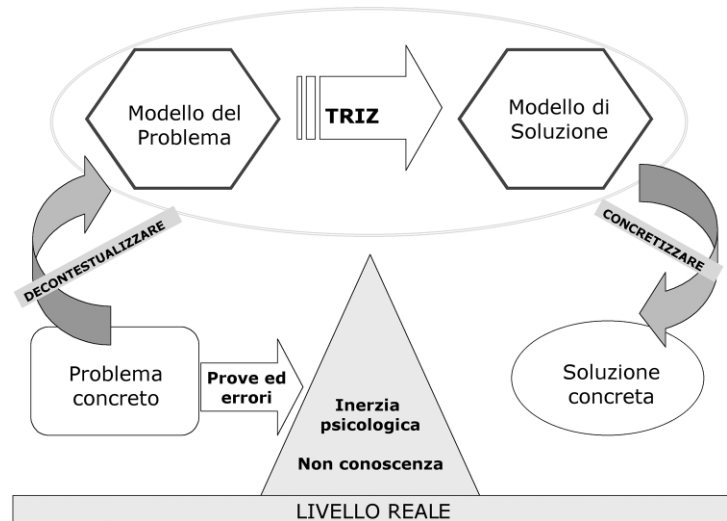


Figura 3 - Schema del problem solving secondo il TRIZ

Alcuni aspetti della filosofia del TRIZ

- L'evoluzione della tecnologia è un processo sistematico.
Esiste un certo numero di regole che governano l'evoluzione della tecnologia.
Le regole sono generali per diversi settori.
- La soluzione innovativa elimina le contraddizioni.
I problemi possono essere rappresentati in termini di contraddizioni, che devono essere risolte attraverso le invenzioni.
- L'esperienza precedente può essere studiata e riutilizzata.
Studiando la precedente esperienza degli inventori, è possibile imparare come utilizzarla in maniera sistematica per risolvere nuovi problemi.
- I nuovi problemi di innovazione sono raramente formulati in modo corretto.
Il compito dell'inventore è costruire la formulazione più corretta del problema.
- Per risolvere con successo la maggior parte dei problemi dell'innovazione, è utile se non necessario utilizzare la conoscenza proveniente dall'esterno.
La conoscenza scientifica dovrebbe essere (ri-)strutturata secondo le necessità dell'ingegneria e della tecnologia.

I fondamenti del TRIZ

Gaetano Cascini entra nel vivo della teoria Triz descrivendone i fondamenti. Diamo di seguito una breve sintesi dei concetti più importanti.

• *Idealità*

E' il rapporto tra tutti gli aspetti benefici e tutti quelli negativi compresi i costi - che un prodotto/sistema contiene in sé:

$$Idealità = \frac{\sum Funzioni Utili}{\sum Funzioni Dannose + \sum Costi}$$

I sistemi evolvono verso un accrescimento dell'idealità. Con il TRIZ si ragiona da subito in termini di *Risultato Finale Ideale (RFI)*, ovvero nella soluzione che, idealmente, ha solo aspetti utili e nessuno svantaggio. Ponendosi da subito questo obiettivo migliora sensibilmente l'efficienza del processo risolutivo limitando l'eccessiva divergenza che può rappresentare il limite di molti metodi creativi.

• *Contraddizioni*

Abitualmente ogni progettista si trova a dover mediare tra più conflitti (in gergo TRIZ, contraddizioni) (ad esempio: un PC portatile con maggiore autonomia ma minor peso). L'approccio tradizionale, ingegneristico, corrisponde alla ricerca del trade-off fra le rispettive curve caratteristiche che porta il progettista ad individuare la classica "soluzione ottima". Questa soluzione è però spesso insoddisfacente: un PC con un'autonomia appena sufficiente ed un peso non trascurabile.

Nel TRIZ l'obiettivo, ovvero la *soluzione innovativa* è quella che consente il *superamento delle contraddizioni* cercando di soddisfare *contemporaneamente* tutte le esigenze.

Questo significa che sin dalle prime fasi del processo innovativo le contraddizioni vanno evidenziate, e non

nascoste, in modo da riconoscerle e poterle risolvere.

Le contraddizioni vengono classificate in *tecniche* quando sono relative a due parametri diversi, con trend opposti (es. motore più potente ma a minor consumo) ed in *fisiche* quando si vuole che lo stesso parametro possa avere proprietà opposte (es. un'auto grande, per una maggiore capacità di carico, e al contempo piccola per una minore difficoltà nei posteggi).

E' proprio per risolvere le contraddizioni che ha visto la luce uno degli strumenti più famosi del TRIZ: *la matrice delle contraddizioni*, una matrice 39x39 in cui si trovano nelle righe i parametri che devono essere migliorati (ad es. la potenza) e nelle colonne i parametri la cui influenza, nel problema analizzato, è "dannosa" (ad es. il consumo). Nella casella corrispondente all'incrocio tra questi parametri, si trovano indicati i cosiddetti "principi inventivi" che tipicamente sono stati utilizzati nella soluzione di problemi analoghi.

La matrice delle contraddizioni, per la sua apparente semplicità e potenza, è di sicuro impatto ed è per questo che spesso viene utilizzata come catalizzatore di interesse per il TRIZ. Nell'effettivo utilizzo non fornisce un'efficacia così elevata rispetto ad altri strumenti della teoria e soprattutto rispetto all'impiego coerente del metodo nel suo complesso.

Molto più importanti sono invece i Principi Inventivi. Altshuller ne ha classificati 40. Questi principi danno un'indicazione sulla strada in cui cercare la possibile soluzione del problema. Il primo è, ad esempio, quello chiamato "Segmentazione", che suggerisce "dividere il sistema in parti o sezioni differenti", piuttosto che "fare un sistema facile da assemblare o da smontare" o ancora "aumentare il grado di segmentazione esistente".

• *Funzionalità - Impiego delle risorse*

Come può ricordare il Risultato Finale Ideale, nel TRIZ si

ritrovano sicuramente elementi comuni ad altre tecniche e teorie, come ad esempio la *Value Engineering*, nel TRIZ sono però enfatizzati alcuni aspetti: ad esempio: la ricerca sia delle funzioni utili che delle funzioni dannose in modo da identificare le contraddizioni, o anche la modellazione del problema che consente di individuare soluzioni anche in altri ambiti di conoscenza (sia interni che esterni all'azienda).

Vale lo stesso discorso anche per l'impiego delle risorse, dove per risorsa nel TRIZ si intende qualsiasi cosa, all'interno del sistema, che non sia utilizzata al massimo delle sue potenzialità. Un tipico esempio è quello delle bottiglie di acqua minerale in cui l'anidride carbonica presente nell'acqua frizzante, fornisce compattezza e resistenza al carico ad un contenitore in PET leggero e molto poco rigido.

• *Spazio Tempo Interfaccia - Multi Screen Approach*

Anche nel TRIZ, come altri metodi di supporto alla generazione di soluzioni innovative, assume una notevole importanza la capacità di analizzare un problema da tutte le angolazioni possibili: ciò significa saper cambiare la prospettiva *nello spazio*, dal singolo dettaglio alla visione complessiva del contesto, *nel tempo*, considerando il sistema nell'evoluzione dal suo passato al prossimo futuro (ad es. dalla fase precedente l'utilizzo alla dismissione finale) e *nelle sue interfacce* interne ed esterne. Uno strumento utile in questa fase è la matrice per il *Multi Screen Approach*, una matrice a nove quadranti in cui si parte dal sistema in esame per poi considerare i suoi sotto-sistemi ed il suo super-sistema, e se ne valutano le rispettive caratteristiche nel tempo, e con un semplice esperimento collettivo, Cascini ne fa apprezzare l'utilità alla platea, evidenziando come per ciascuno di noi non sia facile allargare l'orizzonte: ecco l'inerzia psicologica.

Un esempio efficace di come da questa "visione allargata" si possano generare soluzioni innovative, Cascini lo fornisce illustrando il sistema utilizzato per risolvere il problema della verniciatura del legno per i mobili: processo in cui la contraddizione maggiore è data dall'impossibilità di aumentare troppo la velocità senza rischiare di perdere in qualità.

L'ingegneria giapponese ha risolto questo problema, è il caso di dirlo, alla radice, mediante irrigazione degli alberi con acqua già colorata: una soluzione forse un po' mortificante per la sensibilità ambientalista ma che dimostra come possa aiutare lo spostamento della visuale del sistema nel tempo.

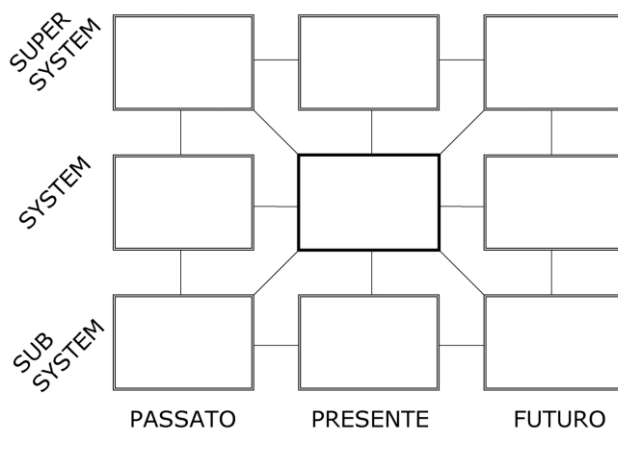


Figura 4 - Immagine tabella multiscreen

• *I trend evolutivi*

Uno dei più importanti contributi di Altshuller sta nell'aver identificato nei brevetti analizzati le tendenze seguite normalmente dai sistemi verso il Risultato Finale Ideale. E' possibile riconoscere facilmente queste evoluzioni anche negli oggetti più comuni: ad esempio il trend chiamato *dinamizzazione*, è la tendenza di un sistema ad adattarsi al contesto esterno, aumentando i suoi gradi di libertà, partendo da un sistema completamente rigido, passando ad un grado di libertà, poi a due fino ad arri-

vare alla completa flessibilità, per poi passare ad uno stato liquido/gassoso ed arrivare infine ad un campo energetico. Possiamo riconoscerne molti casi anche negli oggetti di uso quotidiano. Il prof. Cascini ne illustra alcuni come quello della tastiera dei PC palmari: dai primi modelli rigidi all'evoluzione attuale in cui vediamo modelli pieghevoli, poi flessibili, gassosi (ovvero gonfiabili) per arrivare a quelli virtuali, in cui i tasti sono proiettati su un piano ed una webcam ne registra gli input dattilografici. Un altro esempio è quello del metro che dal modello rigido, da tappezziere, è arrivato ai modelli con il laser.

E per il futuro?

La possibilità di prevedere l'evoluzione di un sistema tecnico, è uno degli aspetti più interessanti del TRIZ. Oltre i trend evolutivi, nel TRIZ si trovano altri strumenti e modelli che integrano la caratteristica curva ad "S" dell'evoluzione.

Questi modelli consentono ad un'azienda, di sviluppare valutazioni strategiche di previsione, ovvero: *technological forecasting*.

Uno degli strumenti più interessanti in tal senso è dato dalle "leggi dell'evoluzione", con cui Altshuller ha descritto gli "schemi" con i quali evolvono i sistemi tecnici.

Altshuller ha anche correlato la curva ad "S" dell'evoluzione tecnologica con altri parametri, quali: il numero di invenzioni, il "livello" delle invenzioni, la profittabilità ed il numero di componenti.

La base è sempre data dall'analisi brevettuale che risulta uno strumento efficace di osservazione ed una notevole fonte di informazioni. E' proprio sulla capacità di effettuare correttamente le ricerche e di analizzare i risultati che il prof. Cascini si sofferma, portando anche degli esempi delle modalità più efficaci per poter effettuare delle ricerche testuali sui data base brevettali.

Dallo studio dei brevetti e dalla identificazione e posizionamento dei sistemi nelle curve citate, è possibile, infatti, comprendere la situazione attuale valutandone le opportunità di sviluppo. Un'altra attuale applicazione dell'analisi brevettuale è quella del Patent Breaking, ovvero della possibilità di individuare le modalità per l'aggiramento dei brevetti.

Il Triz nel mondo

L'evoluzione del Triz, o quella che ormai viene comunemente definita la *Teoria del Problem Solving Creativo*, è legata alle sue origini sovietiche che a causa della situazione politica ne hanno limitato la diffusione nel mondo occidentale per molto tempo.

E' stato solo verso la fine del secolo scorso, con la traduzione dei libri in inglese ed il trasferimento di molti colleghi di Altshuller negli Stati Uniti, che la conoscenza e la pratica del TRIZ si è estesa agli altri paesi industrializzati. In Italia, come spesso accade, ci stiamo arrivando con qualche anno di ritardo anche per un certo scetticismo di parte del mondo accademico.

Alcune grandi aziende, come Eni e Whirlpool, hanno comunque iniziato ad utilizzare il TRIZ già da un po' di tempo ed una certa promozione è stata legata alla diffusione del software della Invention Machine, basato sul TRIZ. Negli ultimi anni la diffusione del TRIZ sta aumentando e le presenze alla giornata del Workshop ne confermano l'interesse. Come tutte le metodologie non è una panacea a tutti i mali e soprattutto richiede un certo rigore nella sua applicazione, cosa che a volte non è così facile nelle nostre realtà aziendali.

E' con lo scopo di favorirne la diffusione della conoscenza che il prof. Cascini ha fondato e presiede APÈIRON (dal greco: senza limiti), l'associazione per la divulgazione del Triz in Italia - <http://www.apeiron-triz.org/>.

Qualche domanda dal pubblico

La capacità comunicativa del relatore e l'interesse sul tema si possono misurare anche dal numero di domande che sono emerse, ne citiamo alcune delle più significative:

D: "E' misurabile il successo dei prodotti sviluppati con Triz?"

R: "I vantaggi che le Aziende hanno potuto riscontrare con il ricorso al TRIZ non sono stati tanto quantitativi, quanto piuttosto hanno riguardato aspetti qualitativi, culturali, del modo di fare sviluppo. Si può parlare, quindi, non tanto di un aumento delle idee, ma semmai di un aumento delle idee efficaci. Samsung è stata in grado, in fatto di brevetti, di surclassare in breve tempo colossi come Sony e Nike, anche se da ciò non è necessariamente conseguito un incremento delle vendite. In senso stretto gli effetti non paiono al momento direttamente misurabili. Nel panorama italiano, l'impronta di Triz ha consentito di apportare soluzioni innovative in Whirlpool e in Bracco, anche se è difficile quantificarne un ritorno economico. Il ritorno consiste, semmai, per un'Azienda, nell'abituarsi a ragionare in maniera diversa. Anche perchè, una volta appresi gli strumenti, li si acquisisce definitivamente. Del resto, com'è intuibile, gli strumenti, pur fallibili, sono statisticamente più affidabili del caso".

D: "Non si è mai pensato allora di insegnarlo già nelle scuole?"

R: "A livello universitario l'insegnamento di Triz è già una realtà. A Firenze vi è un corso dedicato. Ma in effetti sarebbe auspicabile iniziare prima. Nella città di Minsk sono già stati suggeriti, ai ragazzi in età prescolare, giochi che allenino alla sistematicità. Su Internet vengono proposti giochi di questo tipo, per bambini".

D: "Triz si applica solo in fase di ideazione del prodotto o anche successivamente?"

R: "L'applicazione di Triz risulta efficace anche nella fase successiva di ottimizzazione, intesa nel senso di massimizzazione della funzionalità, anche perché la metodologia TRIZ è nata precipuamente per lo sviluppo di prodotto e processo."

R: "Quali sono i metodi concorrenti di Triz?"

D: "Escludiamo quelli di derivazione psicologica. Forse la Theory of Constrains, anche se riguarda più i processi che i prodotti e comunque si stanno sviluppando delle metodologie che ne coniugano i concetti e gli strumenti, come l'integrazione fra Design for Six Sigma e TRIZ. Escluderei" - conclude Cascini - "anche l'Axiomatic Design"

D: "Per il Triz è più efficace un lavoro di team o individuale? C'è in tal senso qualche differenza in termini di successo nel processo d'innovazione?"

R: " In un gruppo, anche formato da due sole persone, avviene giocoforza che nascano più contributi dall'obbligo stesso di comunicare, di eliminare i sottintesi. Tuttavia non vi sono ancora precise statistiche circa una maggiore efficacia dell'una o dell'altra modalità di lavoro."

D: "Quante persone si devono impiegare all'interno di un'azienda per un progetto di Triz?"

R: "Un team ottimale di progettisti, la cui consistenza andrà evidentemente proporzionata alle stesse dimensioni dell'azienda, e sarà preferibilmente guidato da un trainer interno che ha già svolto adeguata formazione, e che supporti gli altri.

Strutturato in questo modo, il team potrà arrivare nel tempo equivalente ad una settimana lavorativa ad effettuare una prima verifica di fattibilità ed efficacia sull'intero processo d'innovazione.

Altri sono, naturalmente, i tempi richiesti per l'ingegnerizzazione."

D: "Quali sono i limiti del Triz?"

R: "Certamente i tempi di apprendimento, dovuti forse alla sua non immediatezza. Può essere utile anche l'uti-

lizzo di software specifici che ne ottimizzano l'impiego ed aiutano nell'adozione del metodo. Però attenzione: i software non sono necessari all'applicazione della metodologia TRIZ (nel senso che carta, penna e ragionamento sono più che sufficienti), né sono esaustivi (nel senso che senza formazione non forniscono risultati adeguati)".

Apprendere il Triz: istruzioni per l'uso

Per l'apprendimento del Triz non è sufficiente leggere un libro, non basterebbe a completarne la panoramica la sola trattazione teorica. Occorre frequentare un corso che consenta, a chi ne è interessato, di poter interagire con gli strumenti che la metodologia mette a disposizione. In Italia ve ne sono diversi. Quello proposto ad esempio da Festo è curato dallo stesso Cascini (ndr), ha la durata di due giornate al termine delle quali vengono assegnati esercizi e riflessioni in modo che in un sessione successiva, distanziata nel tempo, i destinatari possano confrontarsi sulle difficoltà ed i dubbi che emergono a mente fredda.

Conclusioni

Il dibattito finale, e in particolare alcune questioni sollevate, hanno confermato l'interesse del pubblico presente per la metodologia Triz, dimostrando che il tema dell'innovazione sistematica è percepito in tutto il mondo progettuale come sempre più strategico.

Il Relatore conclude con l'invito a tutti gli intervenuti ad approfondire le questioni aperte nel contesto più appropriato, quello formativo, appagando quegli stimoli alla propria personale curiosità che l'incontro non ha certamente mancato di suscitare.

E si congeda dall'uditorio con una chiosa da collezionare:

re: "Molti problemi si risolvono con la fisica della terza media".

Bibliografia

- Altshuller G., *Creativity as an Exact Science*, Translated by Anthony Williams. Gordon & Breach Science Publisher, New-York, London, Paris, 1984, 1987
- G. Altshuller, *The Innovation Algorithm. TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity*, Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 1999.
- Orloff Michael A., *Inventive Thinking Through TRIZ: A Practical Introduction*, Springer; 1 edition, 2003
- Salamatov Yuri, *TRIZ: The Right Solution at the Right Time: A Guide to Innovative Problem Solving*, Insytec, The Netherlands, 1999
- Savransky Semyon D., *Engineering of Creativity: Introduction to Triz Methodology of Inventive Problem Solving*, CRC Press, 2000
- Terninko John, Zusman Alla and Zlotin Boris, *Systematic Innovation: An Introduction to TRIZ (Theory of Inventing Problem Solving)*, CRC Press, 1998

- <http://www.apeiron-triz.org> (Ass. Italiana per l'Innovazione Sistematica)
- <http://www.matriz.ru> (International TRIZ Association)
- <http://www.aitriz.org/> (Altshuller Institute for TRIZ)
- <http://www.etria.net/> (European TRIZ Association)
- <http://www.triz-journal.com/> (TRIZ journal)
- <http://www.trizined.com/> (Journal of TRIZ in Engineering Design)
- http://www.triz.org/kraevs_korner/kraev_intro.htm (TRIZ material for beginners)
- <http://www.trizminsk.org/> (TRIZ for kids)