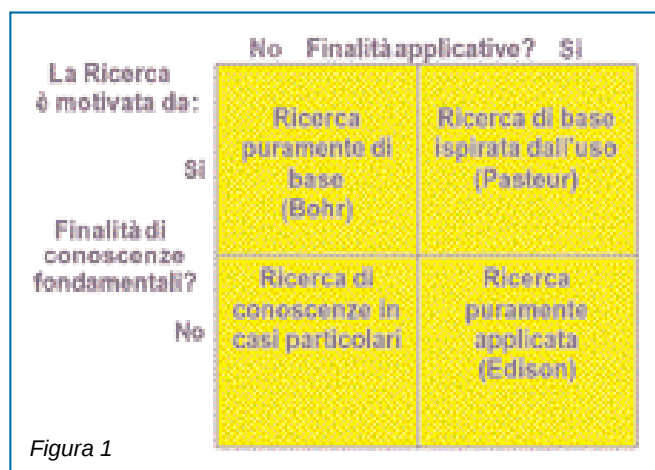


Finalità applicative di una ricerca

per una classificazione con il modello a quadranti

di Giovanni Pieri

La *Chimica e l'Industria* ha di recente pubblicato un modello a quadranti per la classificazione delle ricerche in base alle loro finalità. Nel presente lavoro si riprende il concetto e si propone l'impiego di un metodo pubblicato da Federchimica per avere una valutazione non soggettiva delle finalità. Il metodo si basa sul confronto tra gli obiettivi e alcuni semplici parametri che valutano l'impatto del progetto sui costi, sull'ambiente, sulle prestazioni dei prodotti e sull'economia dell'azienda. Si ottiene un parametro di sintesi la cui scala va da -5 a +5 che misura in quale grado il progetto è ispirato dalle applicazioni. Il sistema di classificazione proposto permette di allocare le risorse in modo equilibrato tra progetti di ricerca di varia ispirazione.



Nel numero di marzo dello scorso anno di questa rivista è stato discusso un modello a quadranti per la classificazione delle ricerche. Rispondendo a due domande sulla finalità della ricerca:

- è la ricerca motivata dalla finalità di accrescere le conoscenze fondamentali?
- è la ricerca motivata da finalità applicative?

e secondo la combinazione di sì e di no nelle risposte, la ricerca può essere collocata in uno o l'altro dei quadranti di un diagramma cartesiano secondo quanto riportato in Figura 1. I vari quadranti sono denominati da eminenti scienziati che sono stati emblematici conduttori di ricerche del tipo corrispondente. Le ricerche del quadrante di Pasteur sono le più feconde perché uniscono gli aspetti fondamentali e quelli applicativi. La classificazione è basata sulle motivazioni, ma per stabilire che una ricerca ha finalità applicative non basta una semplice dichiarazione di intenti. È necessario accertare che veramente siano le finalità applicative ad *ispirare* la ricerca. Per soddisfare questa esigenza proponiamo di usare il metodo di Federchimica, descritto in una monografia sui materiali macromolecolari*. In questa sede se ne dà una versione semplificata idonea alla classificazione con il modello a quadranti.

Parametri fondamentali per la misura del grado di ispirazione alle finalità applicative

Se una ricerca è veramente ispirata da finalità applicative se ne deve trovare traccia nella formulazione del progetto e dei

suoi obiettivi. Il metodo prevede il confronto tra gli obiettivi del progetto e quattro parametri C, A, P, M/I, così definiti:

- C = impatto sui costi (di produzione, commercializzazione ecc.);
- A = impatto sull'ambiente del prodotto/servizio;
- P = prestazioni del prodotto/servizio come richieste dal mercato;
- M/I = rapporto tra mercato di riferimento e impegno richiesto dal progetto.

Ai parametri valutativi sono attribuiti valori numerici. La quantificazione avviene come segue: se il progetto ha un'influenza positiva sul parametro, gli si attribuisce il valore +1, se negativa -1 e si attribuisce 0 nel caso non sia previsto alcun effetto. Il quarto parametro, raffronto tra mercato e impegno, va da -2 a +2. Se l'effetto del progetto sull'economia dell'impresa è positivo si attribuisce il valore +1, mentre il valore +2 è riservato ai casi in cui l'effetto previsto è molto positivo. Inversamente il valore -2 sarà riservato ai casi di redditività molto sfavorevole e -1 ai casi sfavorevoli, ma non in modo drammatico. In questo senso il parametro M/I (= mercato/impegno) è una misura della redditività del progetto.

Valutazione oggettiva del parametro M/I

La valutazione di questo parametro, in mancanza di dati dettagliati, può essere fornita in modo sintetico, secondo l'esperienza e la sensibilità del valutatore. Data l'importanza del parametro è peraltro consigliabile ricorrere ad un metodo di valutazione più preciso basato su un indice di redditività. Imponendo che i ritorni superino le spese si ottiene la seguente relazione che rappresenta la condizione di redditività del progetto:

$$\frac{\text{Mercato nazionale del settore (M€/anno)}}{\text{Spese per progetto di ricerca (M€)}} \geq 50$$

* Federchimica, Comitato Innovazione, Innovazione nell'Industria Chimica in Italia, Materiali Polimerici, Ricerca Applicata negli Enti Pubblici e nelle Imprese, Aprile 1997

Tabella 1 - Corrispondenza tra le valutazioni di mercato e parametro M/I

Mercato (M€/anno)	M/I
Spese (M€)	
>100	2
50÷100	1
25÷50	0
10÷25	-1
<10	-2

Questa relazione è valida per l'Italia e si ricava in base ad alcune assunzioni (50% di internazionalizzazione, 20% di penetrazione del mercato italiano, remunerazione della ricerca 5% del fatturato, spese totali di sviluppo 10 volte i costi della ricerca propriamente detta). Il criterio proposto è piuttosto severo e solo pochi mercati in Italia sono grandi abbastanza da giustificare consistenti spese di ricerca. La Tabella 1 dà

una corrispondenza tra il criterio appena esposto ed il parametro M/I impiegato nella valutazione delle linee di ricerca.

Esempi di classificazione delle ricerche secondo la metodologia proposta

In prima approssimazione per assegnare valori numerici ai parametri di un determinato progetto può essere sufficiente disporre del titolo del progetto e della lista dei suoi obiettivi. In questa accezione gli obiettivi del progetto sono intesi come il conseguimento di risultati o vantaggi compatibili fra loro e in generale sono più d'uno. Alcuni esempi di temi di ricerca descritti attraverso gli obiettivi sono raccolti nella Tabella 2. Nell'ultima colonna è riportato un parametro di sintesi, espresso dalla somma algebrica dei 4 parametri precedenti. Il parametro Σ così definito ha un campo di variazione che va da -5 a +5.

Il caso n° 1 (plance portastrumenti) riguarda la sostituzione dei pezzi stampati a iniezione, ricoperti di pelle sintetica termoformata, goffrata e verniciata "soft feeling" con pezzi di materiale unico ottenuti per blow-molding. Il progetto è stato valutato facendo esclusivo riferimento a quanto riportato negli obiettivi (richiamati per numero). C=1 perché comporterà una riduzione dei costi di produzione (i) e (iii), di montaggio dell'auto (ii) e di gestione della vettura (vi); A=1 perché il progetto favorirà la riciclabilità (vi) e (vii) e quindi ridurrà l'impatto ambientale a fine vita del prodotto; P=1 perché è perseguito un notevole miglioramento di prestazioni (iv), (v) e (viii). Per quanto riguarda M/I sicuramente il progetto promette interessanti ritorni, in un merca-

to limitato a singoli modelli di vettura. Il progetto è impegnativo per il gran numero di obiettivi tecnici, ciascuno piuttosto ambizioso, pertanto con giudizio sintetico M/I = 1. Ne consegue:

$$\Sigma = C + A + P + M/I = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$$

Il progetto è quindi chiaramente ispirato dalle applicazioni. L'esempio n° 2 (uso del Pvc di recupero nei serramenti) merita un commento particolare perché si presta ad un calcolo abbastanza dettagliato dei ritorni. Il mercato del Pvc per serramenti in Italia è circa 200 M€; un progetto di successo in questo settore richiede presumibilmente 3 anni e circa 5 ricercatori a tempo pieno. Assumendo un costo di € 100.000 per anno uomo la spesa del progetto è $100.000 \times 5 \times 3 = \text{M€ } 1,5$ per cui:

$$\frac{\text{Mercato nazionale del settore (M€/anno)}}{\text{Spese per progetto di ricerca (M€)}} = \frac{200}{1,5} = 133$$

Pertanto M/I = 2. La valutazione complessiva $\Sigma=4$ lo pone tra i progetti fortemente ispirati dalle applicazioni.

L'esempio n° 3 (materiali da amido) ha note positive in quanto usa un feedstock di origine naturale, ma il mercato italiano per prodotti a base di amido è piuttosto ristretto e il progetto è impegnativo in quanto innovativo. Una stima non pessimistica può essere un mercato di 10 M€/anno e 10 persone a pieno tempo per 5 anni, per cui si ha:

$$\frac{\text{Mercato nazionale del settore (M€/anno)}}{\text{Spese per progetto di ricerca (M€)}} = \frac{10}{10 \times 0,1 \times 5} = 2$$

La valutazione complessiva $\Sigma=-1$ denota una ispirazione applicativa più teorica che reale. Una valutazione così cattiva non è dovuta al particolare tema di ricerca preso in considerazione. Nel caso del Kevlar, il cui tema di ricerca è ormai concluso ed è stato ricostruito come caso n° 4 la valutazione è anche peggiore.

Modello a quadranti

In base alle valutazioni espresse nel precedente paragrafo i vari progetti di ricerca possono essere posizionati su una ma-

Tabella 2 - Esempi di valutazione di progetti di ricerca

N°	Titolo	Obiettivi	C	A	P	M/I	Σ
1	Plance portastrumenti	i) Riduzione del numero di componenti da montare sul veicolo ii) Montaggio per sottosistemi iii) Riduzione costi di produzione iv) Migliore estetica vi) Resistenza alla temperatura vii) Facile smontabilità vii) Riciclaggio (materiale unico) viii) Aumento dell'energia assorbita nell'urto	1	1	1	1	4
2	Serramenti in PVC di recupero	i) Riduzione di costi ii) Risparmio di risorse	1	1	0	2	4
3	Polimeri da amido	i) Biodegradabilità ii) Conservazione di risorse iii) Biocompatibilità	-1	1	1	-2	-1
4	Correlazione proprietà/struttura polimeri poliestere	i) Miglioramenti di proprietà ii) Conoscenze fondamentali sulla struttura dei polimeri	0	0	1	2	3

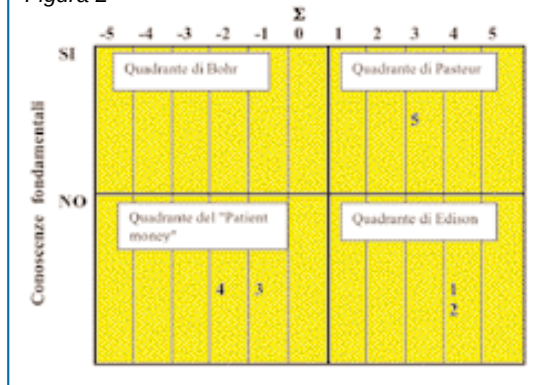
trice che in ordinata riporta il parametro conoscenze fondamentali a due livelli (sì/no) ed in ascissa il parametro Σ con 11 livelli. La matrice è suddivisa nei 4 quadranti così definiti (Figura 2):

- Bohr se si ricercano conoscenze fondamentali e $\Sigma \leq 0$ (nessuno degli esempi)
- Pasteur se si ricercano conoscenze fondamentali e $\Sigma > 0$ (esempio 5)
- Edison se *non* si ricercano conoscenze fondamentali e $\Sigma > 0$ (esempi 1, 2)
- "Patient Money" se *non* si ricercano conoscenze fondamentali e $\Sigma \leq 0$ (esempi 3, 4)

Nella matrice i numeri rappresentano il posizionamento dei vari progetti della Tabella 2. Nel quadrante di Bohr non troviamo posizionato nessuno degli esempi considerati. Ciò è dovuto alla provenienza degli esempi dalla monografia di Federchimica, ristretta ai materiali polimerici di interesse industriale. L'esempio n° 5 è l'unico che si collochi nel quadrante di Pasteur, perché oltre all'ispirazione applicativa si propone anche l'acquisizione di conoscenze fondamentali.

Nel quadrante in basso a sinistra si trovano due degli esempi, che non trovano ispirazione né nelle conoscenze fonamen-

Figura 2



tali né nelle applicazioni. Ciò non significa che siano ricerche da scartare. Nel precedente articolo è già stata messa in luce l'importanza delle ricerche di quel quadrante come incubatori delle ricerche degli altri quadranti. Perché ciò avvenga è necessario che mutino alcune condizioni al contorno: o si espande il mercato o si ridefinisce il progetto in modo che l'impegno richiesto sia congruente con le dimensioni del mercato. Per questo motivo il quadrante è stato denominato del "patient money", perché vi si possono trovare ricerche che si muovono

verso effettive esigenze del mercato, ma richiedono una quantità di risorse che difficilmente possono essere remunerate. Aziende molto grandi possono permettersi di finanziare ricerche di questo tipo e costruire su di esse future fortune, ma sicuramente non possono da esse aspettarsi contributi positivi nel giro di un piano triennale.

Un portafoglio progetti con presenza prevalente nel "patient money" non potrebbe essere considerato bilanciato né per una azienda né per un ente pubblico di ricerca. Nel primo caso è più logico avere il predominio del quadrante di Edison nel secondo il predominio dei quadranti di Bohr e di Pasteur.