Modello di valutazione per percorsi formativi post-diploma

MASSIMO DE SANTIS[1]

Parole chiave:
Formazione superiore,
Processo formativo,
Efficacia,
Efficienza

1. Introduzione

Il problema della valutazione può essere collocato nell'ambito di qualsiasi attività pubblica. In particolare, la finalità assegnata a qualsiasi attività formativa è quella di incrementare il capitale umano sviluppando tipologie di competenze che concorrono alla formazione del reddito e, più in generale, allo sviluppo socio-economico del Paese. Tale capitale può essere concettualmente scomposto in una parte manifesta, misurabile tramite le cosiddette abilità specialistiche o professionali (come, ad esempio, la capacità di comprendere e risolvere problemi attraverso opportune strumentazioni tecniche e metodologie acquisite) e in una parte latente, non direttamente misurabile, rappresentata dalle abilità meramente soggettive definite trasversali o personali (come la capacità di organizzazione e progettazione, di collaborazione all'interno di gruppi di lavoro, ecc.) oltre che da una parte di competenze di base che contribuiscono a migliorare l'occupabilità e la crescita personale, rendendo più efficaci quelle relative alla parte manifesta.

Nel 1994, Lockheed e Hanushek hanno proposto un sistema di stima della *performance* globale di una qualsiasi attività pubblica scomposta principalmente in tre fasi distinte:

[1] Docente di Statistica per il corso di laurea in Economia aziendale dell'Università Commerciale "Luigi Bocconi" di Milano. È iscritto alla Società Italiana di Statistica come socio corrispondente.

1) *analisi di efficienza*: la prima si riferisce al modo in cui le risorse vengono impiegate per ottenere il risultato desiderato;
2) *analisi di efficacia*: la seconda è relativa alla valutazione qualitativa di tale risultato e al grado di raggiungimento degli obiettivi previsti;
3) *percezione*: la terza è relativa alla percezione soggettiva degli utenti circa il servizio erogato.

Le fasi di valutazione di un'attività si possono rappresentare mediante un sistema di Programmazione & Controllo (P&C), come illustrato nella tabella 1.

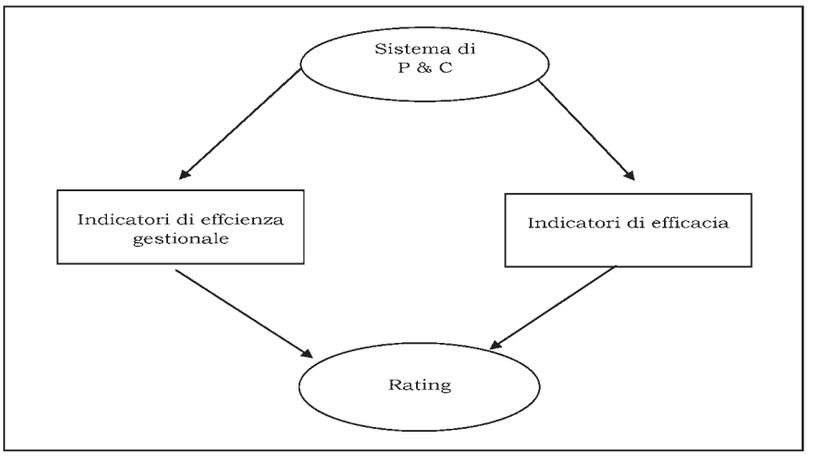
Tabella 1 - *Il sistema di valutazione di P&C*

Interna al sistema	**Esterna al sistema**
Efficacia interna	Efficacia esterna
Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità di apprendimento?	Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità lavorativa?
Interna al sistema	**Esterna al sistema**
Efficienza interna	Efficienza esterna
Analisi costi/ricavi	Ritorno economico dovuto al corso frequentato

Pertanto è opportuno concentrare l'attenzione sulla rappresentazione di indicatori di efficienza e di efficacia che consentono una valutazione sull'esito di una qualsiasi attività pubblica.

Lo sviluppo di un sistema di indicatori si può fondare sulla relazione illustrata nella figura 1.

Figura 1 - *Il sistema di indicatori*



Lo sviluppo di un sistema organico di indicatori di valutazione fornisce: ai coordinatori dell'attività, una griglia attraverso la quale monitorare il proprio processo gestionale; alle imprese ed ai finanziatori dell'attività, la possibilità di effettuare scelte "consapevoli" grazie al confronto tra indici relativi alle attività diverse.

Una volta che si è implementato il processo di P&C si può giungere a definire un *rating*. Con tale espressione si intende una misura della capacità di qualsiasi attività posta in essere da un soggetto in grado di adempiere gli impegni assunti, o di rispondere ai requisiti di carattere gestionale e/o organizzativo. Tale valutazione deve essere basata sull'analisi dei fattori di rischio rilevanti per il quale gli impegni potrebbero non essere adempiuti.

Laddove si riuscisse a realizzare un sistema di *rating* coerente, si potrebbe porre un primo passo per definire un sistema di *benchmarking*. Tale tecnica di *management* innovativo rappresenta un processo continuo di misurazione dei prodotti, servizi, processi attraverso il confronto con i migliori concorrenti o le aziende riconosciute come *leader* nei vari settori di mercato.

Grazie all'implementazione di questa tecnica, il *management* può individuare i migliori standard di *performance* e il conseguente raggiungimento dei vantaggi competitivi per l'impresa anche attraverso l'adozione di opportuni strumenti operativi di *management* già impiegati da altri.

2. La valutazione dei risultati del processo formativo

Generalmente, la valutazione dei risultati di un'azione formativa è fatta alla fine, cioè alla fine del corso. Un altro modo di intendere la valutazione è quello di eseguire una serie di controlli durante il processo di formazione. Si tratta di attivare una molteplicità di azioni finalizzate a valutare ogni singola fase del suddetto processo; generare immediatamente azioni correttive per rimediare alle carenze rilevate in ogni fase.

Ciò che si deve valutare è: l'origine dell'azione formativa (il bisogno); la struttura impiegata (obiettivi); l'erogazione (il corso); gli esiti (apprendimento, comportamento e capacità specifiche sul lavoro, mutamento del contesto organizzativo).

In questo modo, si può affermare che la valutazione di un'azione formativa consiste in un processo e, pertanto, diventa possibile applicare le nozioni di teoria dell'affidabilità dei sistemi.

3. La nozione di affidabilità

La prospettiva dell'affidabilità nasce da due esigenze fondamentali: 1) assicurare la rispondenza del prodotto a specifiche tecniche definite; 2) garantire la sicurezza da parte dell'utilizzatore.

Questa impostazione, che trae origine dal mondo industriale, si è via via imposta – pur se con non pochi problemi – anche al mondo dei servizi. Le

problematiche sono dovute al fatto che, per carenza di conoscenze e di metodologie procedurali, si è ritenuto di ovviare al ritardo accumulato tentando di mutuare concetti e tecniche del settore industriale. Il servizio non è tangibile, ma risulta da una serie di processi che sono "confezionati" di volta in volta.

Un possibile tentativo di applicare i concetti della teoria dell'affidabilità e, di conseguenza, della teoria del rischio nell'attività formativa è quello di partire dalla nozione di *funzione di perdita*.

Qualsiasi attività formativa posta in essere si prefigge lo scopo di raggiungere un obiettivo, in particolar modo, la crescita del capitale umano; il mancato raggiungimento di tale obiettivo può essere assimilato ad una perdita che la società dovrà sostenere. Pertanto, si può esprimere tale perdita utilizzando l'approccio di Taguchi per non conformità dal momento che ci si allontana dal valore centrale (o *target*) e aumenta in modo quadratico.

Sia *Y* una variabile aleatoria, caratteristica quantitativa misurabile di un'azione formativa, e *y* la sua determinazione in termini di *performance*. Si definisce perdita quadratica, la funzione:

$$(1) \qquad L(y) = \left[K(y-m)^2 \right]$$

dove:

- L = è la perdita associata alla variabile indipendente "y";
- K = costante (ad esempio: tasso di abbandono del corso, percentuale di non occupati, ecc.);
- m = obiettivo o *target* di conformità del corso (ad esempio: numero medio degli occupati dopo aver frequentato il corso);
- y = valore rilevato della caratteristica.

È possibile sviluppare una generica funzione di perdita L(y), in serie di Taylor attorno al valore medio m[2].

[2] Lo sviluppo di una generica funzione di perdita L(y), in serie di Taylor attorno al valore medio m[3] è dato dalla seguente espressione:

$$(1) \qquad L(y) = L(m) + \frac{L'(m)}{1!}(y-m) + \frac{L''(m)}{2!}(y-m)^2 + \frac{L'''(m)}{3!}(y-m)^3 + ...$$

Si può supporre che L(m) = 0 e che proprio in m, questa funzione abbia il suo punto di minimo perciò, anche $L'(m) = 0$.

La formula espressa precedentemente diventa:

$$(2) \qquad L(y) = \frac{L''(m)}{2!}(y-m)^2 + \frac{L'''(m)}{3!}(y-m)^3 + ...$$

che, trascurando i termini dal terzo ordine in poi, si ha:

$$(3) \qquad L(y) \cong \frac{L''(m)}{2!}(y-m)^2 = k(y-m)^2,$$

4. La valutazione economica della funzione di perdita

Si può effettuare una valutazione economica della funzione di perdita e quindi di costo. L'obiettivo sarà quindi di minimizzare il costo che la società dovrà sostenere se un'azione formativa non raggiungerà gli obiettivi definiti da *policy-maker*.

Pertanto, considerando un progetto formativo, la funzione di costo può essere espressa nel seguente modo:

$$(2) \qquad \in (Y) = K \times (y - NOM)^2 .$$

Aggiungiamo e sottraiamo M(y), che è il valore medio della caratteristica, e dividiamo per 1/N, poi si svolge il prodotto notevole:

$$\in (Y) = \frac{K}{N} \sum_{i=1}^{N} \left\{ \left[y_i - M(y) \right] + \left[M(y) - NOM \right] \right\}^2$$

$$\in (Y) = \frac{K}{N} \times \left\{ \sum_{i=1}^{N} \left[y_i - M(y) \right]^2 + \sum_{i=1}^{N} \left[M(y) - NOM \right]^2 + 2 \left[M(y) - NOM \right] \sum_{i=1}^{N} \left[y_i - M(y) \right] \right\}$$

e ricordando una delle proprietà della media aritmetica si ha che

$$\left\{ \sum_{i=1}^{N} \left[y_i - M(y) \right] \right\} = 0$$

$$(3) \qquad \in (Y) = K \times \left\{ V(y) + \left[M(y) - NOM \right]^2 \right\}$$

dove:

- yi = è il valore misurato della caratteristica con la quale si valuta il corso;
- K = è una costante (ad esempio: tasso di abbandono);
- NOM = è l'obiettivo del corso (può essere espresso mediante un indicatore in termini di occupazione);
- M(y) = è il valore medio della caratteristica con la quale si valuta il corso;
- $(y) = è il valore assunto dalla funzione di costo;
- V(y) = è la varianza della caratteristica.

la quale è una funzione quadratica con concavità rivolta verso il basso e vertice nel punto di ascissa x = m, che giustifica l'impiego della funzione di perdita quadratica.

La perdita media si può ottenere come:

$$(4) \qquad L(Y) = M \left[K (Y - m)^2 \right] = K \left\{ Var(Y) + \left[M(Y) - m \right]^2 \right\}$$

La *performance* in termini di affidabilità di un'azione formativa corrisponde all'errore quadratico medio della variabile aleatoria Y, il cui livello ottimale si ottiene minimizzando sia la varianza di Y che la sua distorsione rispetto a m.

Per minimizzare la funzione di costo occorre perciò minimizzare sia {*M(y) – NOM*} (cioè l'errore sistematico che si presenta rispetto al valore nominale), sia V(y) (cioè gli scostamenti casuali che i valori della caratteristica assunta per la valutazione del corso).

5. La valutazione ex-ante dell'azione formativa

Esistono diversi studi secondo i quali un'azione formativa è tanto più efficace quanto più i corsisti dispongono delle competenze di base per frequentare il corso.

Per conoscere tali competenze dei partecipanti ai corsi, si rende necessario raccogliere le informazioni secondo alcuni indicatori che riassumiamo nella tabella 2.

Tabella 2 - *Valutazione ex-ante (Competenze di base)*

Competenze di base
Età, sesso
Tipo di diploma
% di diplomati con titolo di studio coerente con la figura professionale del corso
% di studenti che possiedono ECDL
% di studenti che svolgono attività lavorativa inerente alla figura professionale del corso
Votazione conseguita del titolo di studio

6. La valutazione durante l'azione formativa

La valutazione durante il processo formativo si rivela un efficace strumento per valutare il rendimento dell'azione formativa dal punto di vista dell'individuo; in un certo senso, è come studiare lo "*earning profile*" per poi formulare interventi correttivi sulla base delle analisi svolte.

A questo proposito, occorre distinguere i termini efficienza ed efficacia.

Con il termine *efficacia*, si valuta se un'azione posta in essere da un soggetto raggiunge lo scopo che si è prefisso; *l'efficienza* misura l'impiego delle risorse nel raggiungimento dell'obiettivo.

Facendo riferimento alla tabella 1, per sviluppare una serie di indicatori da utilizzare in questa fase, occorre considerare che essi debbono essere in grado di rispondere alla seguente domanda: *"Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità di apprendimento?"*

Si tratta di seguire una molteplicità di azioni che valutino ogni singola fase del processo di formazione, vale a dire dalla struttura utilizzata all'attuazione del corso. Pertanto, un possibile gruppo di indicatori potrebbe essere quello riportato in tabella 3.

Tabella 3 - *Valutazione durante l'azione formativa*

Efficacia interna al sistema	Efficienza interna al sistema
Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità di apprendimento?	
• Tasso di frequenza del corso	• Grado di utilizzo della struttura
• Tasso di assenza	• Adeguatezza aule
• Votazione media riportata nei singoli moduli	• Adeguatezza laboratori
• % di docenti provenienti dalla FP	• Analisi costi/Finanziamento

7. La valutazione ex-post dell'azione formativa

Lo scopo di questa fase è quello di verificare se i partecipanti presenteranno dei cambiamenti al momento della conclusione del corso. Se si intende l'attività formativa come un qualsiasi investimento pubblico, si può pensare di associarvi un rendimento. In particolare si possono contrapporre due tipologie di rendimento:

– *rendimento privato*: esprime la misura in cui gli investimenti in capitale umano siano in grado di incrementare l'ammontare dei salari percepiti dall'individuo lungo tutta l'attività lavorativa;
– *rendimento pubblico*: esprime la misura in cui l'incremento dei livelli di istruzione farà aumentare la quantità di capitale umano della popolazione.

Pertanto è possibile costruire indicatori che rispondano alla seguente domanda: *"Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità lavorativa?"*.

Si propongono in tabella alcuni indicatori, certamente non esaustivi per il problema, che soddisfano a tale esigenza.

Tabella 4 - *Valutazione ex-post dell'azione formativa*

Efficacia esterna al sistema	Efficienza esterna al sistema
Quale effetto del corso nello sviluppare la capacità lavorativa?	
• Tasso di abbandono	• Ritorno economico dovuto al corso frequentato
• Tasso di occupazione (dopo 3 mesi, dopo 6 mesi e dopo 1 anno) dal termine del corso	
• Tasso di occupazione per forma contrattuale	
• Tasso di coloro in altra posizione	

8. Il rischio di *default* del corso

Qualsiasi azione formativa, anche se ben progettata, non ha la certezza di raggiungere gli obiettivi prefissati. Allora sorge spontanea la domanda: *"Quando un'azione formativa ha successo? È possibile misurare il suo grado di rischio nel raggiungimento degli obiettivi?"*.

Il rischio di successo/insuccesso può essere analizzato secondo due prospettive: l'insuccesso come fenomeno esclusivamente correlato all'organizzazione di chi ha gestito il corso o, in un'ottica più ampia, l'insuccesso come incompetenza nell'attuare politiche organizzative capaci di attrarre studenti interessati al corso.

Pertanto, è possibile ricorrere al metodo statistico costruendo un modello logistico per dati binomiali. Riportiamo un esempio.

Per prima cosa, occorre stabilire la variabile risposta; in questo caso, si è scelto di utilizzare un indicatore della condizione occupazionale del corsista dopo un certo periodo di tempo. Ad esempio, si ha:

– Y = 1, se l'individuo ha un'occupazione stabile dopo dodici mesi dalla frequenza del corso;
– Y = 0, se l'individuo risulta non avere un'occupazione stabile.

Una volta definita la variabile risposta, si devono individuare i fattori da utilizzare nel ruolo di variabili esplicative. In questo caso, si possono utilizzare le variabili indicate nelle tabelle 2, 3 e 4. Infine, si fa riferimento alla seguente espressione:

$$(4) \qquad g(\mu) = \log\left[\frac{\mu}{1-\mu}\right]$$

propria dei modelli logistici[3]. In questo modo, si ottiene una misura relativa al grado di esposizione del rischio del corso.

[3] Prima di introdurre la tematica del *rating* di un'azione formativa, occorre richiamare alcuni concetti relativi ai modelli lineari generalizzati per dati binomiali.

Si supponga di disporre di un campione di osservazioni e che per ogni unità statistica osservata assuma due sole possibili modalità: *successo* o *insuccesso*. Quando N è molto grande, si tende generalmente a raggruppare i dati in classi di variabili esplicative. Tale operazione è abbastanza agevole, quando le covariate sono discrete ed assumono un numero contenuto di modalità. Tuttavia, se le variabili assumono un numero elevato o infinito numerabile di modalità, la suddivisione in classi può diventare arbitraria e ciò può incidere sui risultati del modello.

Nel caso di dati raggruppati, le risposte assumono la forma:

$$R_1 / m_1, \ldots\ldots, R_n / m_n$$

In cui R_i è la variabile casuale dei successi nelle m_i prove indipendenti dell'i-esimo gruppo con i = 1, . . . , n.

Si ha pertanto che $R_i \quad B(\pi_i, m_i)$, dove le R_i sono indipendenti. Gli interi positivi m_i sono i cosiddetti denominatori binomiali.

In questo contesto, i modelli di regressione classici non sono applicabili a risposte così strutturate in quanto:

1. R_i è binomiale con indice m_i eventualmente uguale a uno nel caso individuale, pertanto deve essere abbandonata l'assunzione di normalità;
2. le medie $E(R_i) = m_i\pi_i$ sono funzione delle probabilità di successo.
3. le varianze $Var(R_i) = m_i\pi_i(1-\pi_i)$ non sono costanti, pertanto deve essere abbandonata l'assunzione dell'ipotesi di omoschedasticità.

Bibliografia

CHIANDOTTO B. - L. GRILLI - C. RAMPICHINI, *"Valutazione dei processi formativi di terzo livello: contributi metodologici"*, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Statistica "G. Parenti", Firenze, Dicembre 2005.

DE SANTIS M., *"La certificazione e i metodi statistici per la qualità"*, Tesi di laurea, "Università commerciale L. Bocconi", Milano, 1997.

GORI E. - G. VITTADINI, *"Qualità e valutazione dei servizi di pubblica utilità"*, EtasLibri, Milano, 1999.

MERY Y. - J.C. Thoenig, *"Le politiche pubbliche"*, Il Mulino, Bologna, 1991.

QUAGLINO P. - P. CARROZZI, *"Il processo di formazione. Dall'analisi dei bisogni alla valutazione dei risultati"*, Franco Angeli, Milano, 1998.

REBORA G., *"La valutazione dei risultati nelle amministrazioni pubbliche"*, Guerini e Associati, Milano, 1991.

Relazione finale: *"Qualità in progettazione. Aspetti statistici e gestionali delle metodologie proposte da Taguchi"*, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, 2002.

Tesi di laurea: *"Applicazioni di analisi statistica multivariata per "Credit Insurance"*, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, 2005.

La distribuzione può essere convenzionalmente riscritta in termini relativi; si ha allora $Y_i = R_i / m_i$, con $E(Y_i) = \pi_i$ e $Var(Y_i) = \pi_i(1-\pi_i) / m_i$.

La funzione legame più appropriata è rappresentata da funzione monotona con forma ad S, dominio la retta reale e condominio una misura di probabilità. Qui si userà il logit link $g(\mu) = \log\left[\frac{\mu}{1-\mu}\right]$ proprio dei modelli logistici, la cui funzione generica, nel caso di dati raggruppati con covariate qualitative, dette anche fattori, diviene:

$$(1)\quad \log\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = \beta_1 + d_2^2\beta_2^2 + \ldots\ldots + d_{l2}^2\beta_{l2}^2 + d_2^3\beta_2^3 + \ldots. + d_{l3}^3\beta_{l3}^3 + d_2^p\beta_2^p + \ldots. + d_{lp}^p\beta_{lp}^p$$

dove

1. x_i indica l'i-esima delle n possibili combinazioni osservate dei livelli dei fattori $X_1, \ldots, X_p$, con i = 1, . . . , n;
2. β_h^j è il coefficiente relativo al h-esimo livello del j-esimo fattore ad l_j livelli, con j = 2, . . . , p indice covariata e h = 2, ..., l_j indice di livello;
3. d_h^j è la variabile dummy originata dalla parametrizzazione dei fattori che assume valore 1 se X_j assume l'h-esimo livello e zero altrimenti.