

Tecniche di project management, problem solving e decision making



Roberto Chiappi

Problemi e soluzioni basati sullo sviluppo di semplici metodi e modelli

I mercanti di chincaglierie elettroniche vorrebbero far credere che, con la diffusione dei computer, si apra una nuova era per il pensiero scientifico e per l'umanità. Essi potranno tutt'al più farci capire dov'è il problema essenziale: è nella costruzione dei modelli.

René Thom

Nel seguito sono riassunti alcuni contributi innovativi, maturati nel corso degli anni, nel campo della logica e della matematica applicate ai problemi delle organizzazioni [1, 2, 5]. Per agevolare la lettura di questa sintesi ogni contributo è presentato attraverso l'elencazione dei problemi e delle soluzioni proposte. Alcuni problemi sono stati posti o suggeriti direttamente dalla *line* aziendale (principalmente project e proposal manager), altri sono maturati all'interno degli uffici di staff per l'analisi degli investimenti e la pianificazione strategico-operativa.

Molte soluzioni nascono dall'esigenza di avere a disposizione metodologie e modelli semplici da usare anche da parte di persone non esperte nell'uso di metodi quantitativi e nell'analisi dei sistemi. Altre soluzioni nascono dalla necessità di svolgere rapidamente, con il solo aiuto di una tabella elettronica, lavori che di solito vengono effettuati da specialisti con software dedicati. Quasi tutte le soluzioni proposte consentono di effettuare una *what if analysis* e una *what to do to achieve analysis*.

La forma utilizzata nel seguito per descrivere le ricerche, cioè problema/soluzione, ha anche una



L'articolo riassume 10 filoni di ricerca, basati sullo sviluppo di semplici metodi e modelli, ai quali l'autore ha lavorato negli anni, finalizzati al miglioramento dei processi di project management, problem solving e decision making.

Project management, problem solving and decision making processes

Simple tools & techniques, developed by the writer, are described hereafter in order to assist in implementation of project management, problem solving and decision making processes.



valenza didattica. Infatti, i 10 argomenti riportati possono essere utilmente impiegati, per corsi di formazione a vari livelli, anche in forme eventualmente semplificate, disaggregate o variamente modificate.

Le metodologie e i modelli proposti sono stati inizialmente presentati in articoli pubblicati su riviste di settore (principalmente *Impiantistica Italiana*, *Ingegneria Economica* e *Ricerca Operativa*) e successivamente sono stati raccolti e rielaborati in forma sistematica nei libri e nei CD riportati in bibliografia.

1. Distribuire un valore nel tempo. Stimare dei pesi [5]

Problema 1.1

Nell'approntare un budget di costo o nel programmare nel tempo il carico delle risorse è necessario, a partire dai valori totali stimati fare delle mensilizzazioni che tengano conto dei transitori

Questo articolo è stato pubblicato on-line sul n° 14 del magazine di matematicamente.it e sul n° 2 del 2011 della rivista &CD della Scuola Mattei (laasm.net), Eni Corporate University

Tecniche di project management, problem solving e decision making

iniziali e finali, dei periodi normali, delle percentuali di abbattimento di specifici periodi e della maggior produttività che può essere ottenuta in altri momenti.

Problema 1.2

Dopo aver definito una *Work Breakdown Structure* (WBS) di progetto è necessario procedere alla stime dei pesi dei vari elementi della struttura. Di solito si usano pesi proporzionali o alle quantità di lavoro o alle risorse necessarie o ai costi da sostenere. In mancanza di queste informazioni come possono essere stimati i pesi?

Problema 1.3

Nei problemi decisionali a criteri multipli è spesso necessario stabilire i pesi da attribuire a ciascun criterio. Molte metodologie suggeriscono di effettuare confronti a coppie tra i vari criteri. Quale può essere un metodo più semplice e più rapido per stimare, in accordo con le preferenze del decisore, il peso dei vari criteri?

Soluzione

Si consideri come riferimento il Problema 1. Si inizia attribuendo peso unitario a tutti gli n periodi (peso relativo: $1/n$). Ai periodi con percentuale di abbattimento del 20%, 40% ecc. viene attribuito peso assoluto rispettivamente pari a 0,8, 0,6 ecc. Ai periodi di maggior produttività del 10%, 30% ecc. viene attribuito peso assoluto pari a 1,1, 1,3 ecc. Se vi sono periodi con produttività doppia o tripla ad essi viene attribuito peso assoluto 2 o 3. Infine, per ripartire il valore totale si procede come di consueto: per ciascun periodo il valore totale viene moltiplicato per il peso assoluto del periodo e diviso per la somma totale dei pesi.

2. Massimizzare il valore e minimizzare i rischi nelle decisioni [4, 5]
Problema 2.1

Si deve scegliere tra varie alternative valutate su di una molteplicità di criteri che raramente danno un ordinamento concordante. Come procedere per massimizzare il valore medio ed evitare al contempo di accettare alternative che abbiano uno o più criteri fortemente penalizzanti?

Problema 2.2

Si deve scegliere tra alternative diverse che possono dar luogo a eventi casuali diversi, di cui si conoscono le probabilità di accadimento. Il tutto può essere rappresentato con un albero delle decisioni. Come scegliere l'alternativa che massimizzi il risultato atteso e al tempo stesso minimizzi il rischio di risultati negativi?

Soluzione

Il modo più semplice e naturale è calcolare il valore medio ponderato tra le misure normalizzate su di

una soluzione ideale (Problema 1) oppure il valore atteso dell'albero decisionale (Problema 2), allo scopo di ottimizzare l'utilità della scelta. Per valutare i rischi si può prendere, per ciascuna alternativa, il risultato peggiore.

Valore ponderato (atteso) e valore peggiore vengono poi pesati con un parametro alfa compreso tra 0 (indifferenza al rischio) e 1 (indifferenza al valore medio/atteso). Verrà quindi scelta quell'alternativa che ha sia un buon valore atteso sia un risultato peggiore non eccessivamente sfavorevole (rischio).

3. Istogrammi e curve a S: una funzione matematica operativa [3, 4]
Problema 3.1

Le curve a "S" programmatiche di un progetto vengono tracciate dopo aver individuato la WBS, elaborato il programma, allocate le risorse ed effettuate le necessarie aggregazioni. In molti casi è utile disporre di curve a "S" stimate precedentemente alla stesura del programma. Tali curve debbono consentire di spostare, alzare o abbassare il periodo di massimo carico del corrispondente istogramma, in accordo con gli scenari degli esperti e dei decisori.

Problema 3.2

Per i progetti in corso la curva a "S" programmatica viene affiancata da un ramo di curva effettiva ottenuta dai dati storici osservati. È auspicabile disporre di una curva strutturalmente stabile (non polinomiale) che consenta di effettuare proiezioni a finire compatibili con i risultati pregressi.

Soluzione

Si propone una funzione esponenziale in cui non si generano, per qualunque valore dei parametri, valori negativi, massimi, minimi o asintoti incompatibili con la natura intrinseca di curva a "S" di progetto. I parametri di controllo sono 3:

- "n", che individua la posizione del flesso (massimo dell'istogramma di carico);
- "K", che individua l'altezza del picco e il carico sulle code dell'istogramma;
- "a", che modifica la forma della curva e facilita l'interpolazione dei dati consuntivi.

4. Proiezioni a finire (Revised Earned Value Method). Il cruscotto del project manager [2, 4]
Problema 4.1

Il metodo dello *Earned Value* consente di misurare attraverso due indicatori *Cost Performance Index* (CPI) e *Schedule Performance Index* (SPI) la performance nel costo e nei tempi dei progetti in corso. Il metodo è però asimmetrico perché l'indicatore CPI permette di avere proiezioni a finire nei costi, mentre l'indicatore SPI non consente alcuna pre-

Tecniche di project management, problem solving e decision making

visione sulle date di completamento dell'intero progetto o dei work pack componenti.

Problema 4.2

Per i progetti completati l'indicatore CPI è significativo. Se la performance è minore di 1 il progetto è costato più del previsto, se la performance è maggiore di 1 il progetto è costato meno del previsto.

L'indicatore SPI (performance nei tempi), a progetto completato, non è invece significativo in quanto è sempre uguale a 1, anche nei casi in cui il progetto (o il pacchetto di lavoro) è terminato in anticipo o in ritardo.

Soluzione

Invece di ragionare su avanzamento fisico previsto (*budget*) e avanzamento fisico effettivo (*eamed*) è opportuno considerare la velocità di avanzamento prevista e la velocità di avanzamento effettiva del progetto o del workpack. In questo modo sarà possibile ottenere delle proiezioni a finire nei tempi per i progetti in corso e degli indicatori di *time performance* significativi (maggiori, minori o uguali a 1) per i progetti/pacchetti di lavoro completati.

5. Linked Plan: legami tra attività con il foglio elettronico [2, 3, 4]

Problema 5

Per la pianificazione dei progetti è spesso richiesto l'uso di tecniche reticolari (CPM, PERT, PDM ecc.). L'esigenza di ricorrere a queste tecniche può derivare o dalla complessità del progetto o dalle specifiche richieste del cliente o dal fatto che esse risultano vantaggiose perché consentono di anticipare gli eventi. Molti progetti più semplici possono però essere gestiti in modo proficuo con il solo aiuto di un bar-chart e del foglio elettronico.

Per la prima situazione esistono vari package commerciali che soddisfano ogni tipo di esigenza. Per la seconda situazione (progetti semplici gestibili con il foglio elettronico) molti si sono posti il problema di poter comunque legare in modo semplice, veloce e intuitivo le varie attività poiché non è tanto necessario avere l'elenco dettagliato di tutte le date Early, Late e dei Float, ma lo è poter sapere immediatamente che impatto ha sul programma il ritardo di un *milestone* o di una singola attività.

Soluzione

Sulle righe del foglio elettronico debbono essere poste le attività del progetto, sulle colonne i campi relativi (descrizione, inizio, durata, fine, ritardo ecc.). I legami debbono essere inseriti come formule nel campo delle date. Ad esempio se un'attività ha più predecessori, con legame *finish-start*, è facile inserire nel campo data d'inizio la *funzione massima* (delle date di fine dei predecessori). Per modellare

altre situazioni si potranno usare la *funzione minimo* (basta che un predecessore sia terminato) o la *funzione media* (se non completati i predecessori debbono essere in stato avanzato di completamento).

La data di fine è calcolata come data di inizio più la durata. In questo modo le attività dei successori sono spinte (*pushed*) in avanti dalle date di fine/inizio dei predecessori. Se necessario è possibile considerare anche il caso di attività tirate (*pulled*) cioè governate da predecessori logici, che sono però successori temporali. In questo caso la formula (*max, min, avg*) è posta sulla data di fine dell'attività e la data d'inizio è calcolata come data di fine meno la durata.

6. Gestire il rischio con le matrici impatto-probabilità. Procedura semplificata [4, 5]

Problema 6.1

Si vogliono individuare e quantizzare i rischi, le probabilità di accadimento e gli impatti afferenti a un progetto o a una iniziativa in fase di pianificazione. L'obiettivo è di disporre di una metodologia semplice ed efficace anche per facilitare i confronti tra progetti diversi. Se opportuno deve potersi costruire una *Risk Breakdown Structure* (RBS) del progetto che permetta di aggregare rischi elementari in rischi complessi di livello superiore.

Problema 6.2

Un progetto in corso deve poter essere monitorato con l'emissione periodica di una matrice impatto/probabilità che ponga in evidenza i rischi emersi nell'ultimo periodo, quelli scomparsi e l'eventuale spostamento degli altri in termini di impatto e di probabilità di accadimento.

Soluzione

Si propone di procedere all'individuazione degli impatti ($0 < i < 10$) delle probabilità ($0 < p < 10$) e se necessario della RBS. Per effettuare il *setting* del problema si può utilizzare il *Brainstorming*, il *Delphi* o, più semplicemente, la discussione faccia a faccia tra gli esperti. Il rischio di un singolo evento ($0 < R < 100$) è:

$$R = p \times i$$

7. Profili del rischio (costi e tempi). Alternativa alla simulazione [5]

Problema 7.1

La simulazione stocastica, basata sul metodo Montecarlo, che consiste nel far variare in input casualmente tutti i parametri ritenuti incerti dagli esperti, consente di avere in output il profilo del rischio di superare (o l'opportunità di non superare) il budget dei costi. Esiste un metodo più veloce, ma sempre basato sulle stime di esperti, per ottenere una stima del profilo del rischio e quindi della pro-

Tecniche di project management, problem solving e decision making

bilità di "splafonare" il budget dei costi?

Problema 7.2

In un progetto il rispetto della data di completamento (imposta per contratto se vi è un committente) è importante come e anche più del budget dei costi. Avere un profilo del rischio consente di stimare le probabilità di:

- rispettare i tempi del contratto;
- evitare penali;
- accedere a bonus o premi del committente conseguenti a una fine anticipata dei lavori.

Soluzione

Il metodo semplificato proposto consiste nel chiedere agli esperti una stima dei valori ottimistici e pessimistici di costi e/o tempi. Inoltre, si chiede di esprimere un giudizio qualitativo (alto, medio, basso) sulla incertezza/rischio del range indicato. In base a queste informazioni (e al teorema del limite centrale) viene costruita la curva normale e il profilo del rischio in termini di costi e/o tempi.

8. Valutare i progetti d'investimento: un indice multicriteri ^[5, 6]

Problema 8

Confrontare e scegliere progetti d'investimento è piuttosto difficile quando non ci si trovi nel caso di preferenza assoluta (la curva del cash flow cumulato di un progetto è sempre superiore a quella di tutti gli altri). Se si sceglie un solo indice, qualunque esso sia, si possono avere degli ordinamenti tra i progetti contrari al più semplice buon senso. Gli indici più diffusi per valutare un investimento sono:

- il risultato economico attualizzato (REA o NPV) che misura la capacità di creare valore sulla vita intera del progetto;
- l'equivalente annuo (EA o PMT) che misura la capacità annua di creare valore; è assimilabile all'Economic Value Added (EVA);
- l'indice di profittabilità (IP o PI) che misura il rendimento del progetto per ogni euro investito;
- il tasso di rendimento interno (TRI o IRR) che misura il massimo costo del denaro sopportabile dal progetto;
- il tempo di recupero (TR o PB) che misura la liquidità del progetto ovvero il tempo necessario a far rientrare i capitali investiti;
- un indicatore di rischio (IR o RI) che può essere definito in vari modi, ad esempio come nel Problema 6.

Soluzione

Se un unico indicatore da solo può non essere sufficiente è pur vero che ciascuno di essi può dare un contributo significativo e diverso al processo di scelta. Da qui l'idea di utilizzare un indice globale multicriteri (G).

Si può procedere come nel problema 2. I normalizzando innanzi tutto i criteri che verranno riportati a una inesistente soluzione ideale (ad esempio quella ottenuta prendendo i valori migliori di ciascun criterio) in maniera da ottenere per ogni indice un valore adimensionale compreso tra zero e uno. Dopo aver ipotizzato i pesi da attribuire a ciascun criterio, si procede al calcolo del valore medio ponderato. Per ogni progetto d'investimento si individua poi il valore del criterio per cui esso è peggiore. Infine, si calcola il valore ponderato con un parametro alfa compreso tra 0 e 1 tra il valore medio e quello peggiore.

9. Funzione di utilità per i guadagni e le perdite ^[5, 7]

Problema 9

L'economia sperimentale (comportamentale o emotiva) ha appurato che nell'effettuare le scelte la maggioranza degli umani ha un atteggiamento non uniforme rispetto ai guadagni e alle perdite. In pratica, una partita a testa o croce, che prevede una perdita di 100 per essere accettata deve offrire un guadagno superiore al doppio (220-250). Cioè, il dolore di una perdita vale più del doppio del piacere di un guadagno.

Questa situazione può essere rappresentata da una curva del valore che passa per l'origine (dove ha un punto angoloso), è convessa verso l'alto dal lato dei guadagni ed è concava verso l'alto dal lato delle perdite. Si può riportare il caso descritto a una funzione di utilità? Quale può essere una semplice espressione analitica di questa curva che abbia due parametri distinti per i guadagni e le perdite?

Soluzione

Si può risolvere semplicemente il problema ricorrendo a una generalizzazione della legge di potenza parabolica, ben nota nella teoria classica dell'utilità:

$$U(x) = X^{k_2} \quad \text{per } X > 0$$

$$U(x) = -[(-X)^{k_1}] \quad \text{per } X < 0 \text{ con } 0 < k_2 < k_1 < 1$$

I valori di k_1 e k_2 possono essere facilmente calcolati o imponendo il passaggio per due punti noti o mediante regressione non lineare su una nuvola di punti osservati empiricamente. I valori di $X > 0$ si riferiscono al quadrante dei guadagni, mentre i valori di $X < 0$ si riferiscono al quadrante delle perdite.

10. Inquadrare un problema: cross impact analysis ^[5]

Problema 10

Non esiste ovviamente un metodo o una procedura unica e generale per risolvere i problemi. Si possono però avere procedure abbastanza generali per inquadrare situazioni problematiche di natura anche molto diversa. Queste analisi

Tecniche di project management, problem solving e decision making

consentono spesso di poter iniziare la ricerca della soluzione del problema con un grado di conoscenza notevolmente ampliato.

Soluzione

Il primo passo consiste nel pensare il problema come un sistema, cioè come un insieme di parti (o variabili) che interagiscono tra loro. L'identificazione del sistema può avvenire individualmente o con il lavoro di un gruppo di esperti (Brainstorming, Delphi, incontri liberi). I passi da seguire sono i seguenti:

- identificazione delle variabili, identificazione dei legami tra le variabili;
- costruzione del grafo orientato rappresentante il sistema, se del caso inserimento nel computer della matrice equivalente del grafo;
- calcolo del punteggio motore, calcolo del punteggio passivo per ogni variabile.

A valle di questa analisi si può pensare alla costruzione di un modello di simulazione dinamica.

I I. Innovazione e storia del pensiero [1]

I dieci punti riportati in questo articolo si riferiscono a proposte, temi o soluzioni che contengono qualche aspetto originale o innovativo rispetto a quanto è solitamente riportato nei manuali di project management, problem solving and decision making.

L'Ecclesiaste (1,9 - 10) recita: "Non c'è niente di nuovo sotto il Sole. C'è forse qualcosa di cui si possa dire 'Guarda, questa è una novità? No essa è già esistita nei secoli che ci hanno preceduto'".

Ecco allora il progetto, tradotto in un libro, di cercare di unire innovazione e tradizione. La storia della cultura a partire dai Sumeri e da Mosè è ricca di suggestioni e anche di proposte concrete utili a risolvere in modo imprevedibilmente nuovo problemi anche complessi che riguardano la nostra attualità. Molti sono gli spunti di riflessione, idee o anche indicazioni concrete che nei secoli vengono forniti dalla filosofia, dalla matematica, dalla psicologia, dall'economia ecc. Qualche esempio? Le regole sociali di Confucio, la maieutica di Socrate, la logica di Aristotele, il rasoio di Occam, la partita doppia di Pacioli, i discorsi sul metodo di Cartesio, i grafi di Eulero, la filosofia liberale di Smith, il metodo di eliminazione di Gauss, la falsificazione di Peirce, il problem solving di Popper, le probabilità soggettive di De Finetti, la programmazione lineare di Dantzig, la razionalità limitata di Simon, l'economia della felicità di Kahneman ecc. ■

Bibliografia

- [1] Chiappi R.: *Problem Solving nelle organizzazioni: idee, metodi e strumenti da Mosè a Mintzberg*. Piccola antologia filosofica per manager e project manager - Springer-Verlag, Milano, 2006
- [2] Amato R., Chiappi R.: *Tecniche di project management. Pianificazione e controllo dei progetti* - Franco Angeli, Milano, 2009
- [3] Chiappi R.: *La gestione dei progetti. Gestire progetti con l'aiuto del foglio elettronico* - Eni Corporate University, Milano, 2005
- [4] Chiappi R.: *Modelli e metodi per la pianificazione e il controllo dei progetti: la cassetta degli attrezzi del project manager*, CD cofanetto - Springer-Verlag, Milano, 2006
- [5] Chiappi R.: *Il foglio elettronico come strumento per il problem solving. Metodi e modelli per le organizzazioni*, allegato CD - Franco Angeli, Milano, 2008
- [6] Chiappi R., Ugo De Simoni: *Indici per la valutazione degli investimenti* - Ricerca Operativa, n. 3, 1977
- [7] Chiappi R.: *Strumenti di problem solving: tecniche per le decisioni* - Impiantistica Italiana, n. 5, settembre/ottobre 2009



Roberto Chiappi, laurea in Ingegneria elettronica. Dopo il corso Allievi ufficiali dell'Accademia Navale di Livorno, ha prestato servizio a Roma presso l'ufficio statistica, meccanografia e ricerca operativa dello Stato Maggiore della Marina Militare. Ha conseguito il Master presso la Scuola Superiore Enrico Mattei ed è entrato nel gruppo ENI (1974) dove ha lavorato, per oltre trent'anni, nei settori della Analisi dei progetti di investimento, Ricerca operativa, Pianificazione strategica, Project planning e Formazione manageriale.

Ha pubblicato libri e articoli su questi argomenti e svolto attività di formazione presso Aziende, Università e Associazioni professionali. Attualmente si occupa di ricerca relativamente alle tecniche di project management e problem solving.