

Analisi del Valore

un nuovo strumento per valutare i rischi aziendali

Il metodo presentato assegna ai possibili fattori di pericolo un indice di valore e consente di individuare la soluzione ottimale per minimizzare il rischio

di Ernesto Lorenzetti¹, Filippo Salvatore Carlo²,
Alessandro Frolla³

Uno degli aspetti più significativi introdotti dal D.Lgs. n. 106/09 consiste nell'aver istituito, per tutti gli ambienti di lavoro, un preciso e specifico "iter" di gestione della sicurezza con un'organizzazione costante della stessa ed una pianificazione precisa per il controllo dei rischi aziendali.

Per tale motivo si propone, in questa sede, uno strumento ausiliario che non va a sostituire le attuali valutazioni dei rischi, ma che si integra perfettamente alle stesse, consentendo analisi specifiche ed intuitive a supporto degli attuali stru-



Nato negli anni '40 in America, lo strumento dell'Analisi del Valore è stato applicato nel mondo degli appalti e dell'energia per conseguire una riduzione dei costi aziendali a parità di prestazioni nella programmazione di specifiche attività. Applicato al mondo della sicurezza, il Metodo si propone di individuare i rischi aziendali specifici, minimizzare la loro probabilità di accadimento e l'entità di danno provocato.

¹ Ingegnere Civile, docente di Ergotecnica Edile presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa, docente esperto di Gestione e Analisi del Valore riconosciuto dall'AIIV - Associazione Italiana per la Gestione e l'Analisi del Valore, Presidente Operativo Nazionale dell'AIIV

² Ingegnere Civile, esperto in Gestione e Analisi del Valore riconosciuto dall'AIIV - Associazione Italiana per la Gestione e l'Analisi del Valore, Membro del Consiglio Direttivo Nazionale dell'AIIV

³ Ingegnere Civile, docente di Organizzazione del cantiere presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa, docente esperto in Gestione e Analisi del Valore riconosciuto dall'AIIV - Associazione Italiana per la Gestione e l'Analisi del Valore, Membro del Consiglio Direttivo Nazionale dell'AIIV, Coordinatore provinciale (PISA) dell'AIIV (Ass. Italiana Ambiente e Sicurezza) e del Settore C.1.3. Analisi del Valore e statistiche



menti di prevenzione e protezione, in modo da garantire una corretta ed esauriente verifica delle condizioni di sicurezza e salute dei lavoratori in ogni ambito di lavoro.

Tale metodo è l'Analisi del Valore, definita come un *“approccio organizzativo e creativo che utilizza un procedimento funzionale ed economico con lo scopo di aumentare il valore di un oggetto⁴”*, più in generale di una qualsiasi entità, tra cui anche la sicurezza cantieristica e gestionale (in sede di valutazione dei rischi aziendali).

La valutazione dei rischi

Per soddisfare i requisiti della sicurezza in azienda, così come richiesto dalla normativa vigente, devono essere analizzate le funzioni, le attività, gli ambienti di lavoro, i mezzi d'opera e le attrezzature utilizzate considerando che da una valutazione probabilistica del rischio si possono definire in modo esauriente le procedure per ridurre al minimo gli eventi indesiderati.

Pertanto il rischio di infortunio e/o tecnopatìa è da considerarsi un insieme di condizioni che possono causare danni a persone o cose ed il suo valore è una funzione che dipende direttamente sia dalla probabilità d'accadimento dell'evento che dalle sue probabili conseguenze.

La valutazione del rischio è ritenuta di fondamentale importanza perché consente di assegnare la giusta priorità d'intervento a seconda della gravità dello stesso.

La sicurezza viene così attuata attraverso sistemi di prevenzione e sistemi di protezione: i primi limitano la probabilità dell'accadimento dell'evento; i secondi, con lo scopo di limitarne i danni, li riducono entro limiti accettabili.

Un po' di storia...

L'Analisi del Valore nasce negli Stati Uniti agli inizi del '40: il metodo fu messo appunto da un gruppo di tecnici della General Electric Company, guidati dall'ingegnere elettronico Lawrence D. Miles. Miles durante la guerra, quando alcuni prodotti erano spariti dal mercato, intuì che nel ricercare

materiali simili, l'essenziale era che essi potessero svolgere la *“funzione”* degli oggetti originali. Nel 1947 Miles formò un gruppo di ricerca per sviluppare varie tecniche di analisi, verificando e confrontando i risultati ottenuti: fu sviluppata una tecnica di analisi che consente di distinguere le funzioni indispensabili da quelle accessorie.

L'approccio funzionale fu sintetizzato da Miles nella frase *All cost is for function⁵*, corrispondente alla fase funzionale dell'analisi del valore.

L'Analisi del valore, introdotta nelle divisioni della GE, comporta riduzioni notevoli di costi senza ridurre la qualità dei prodotti.

Dagli anni '50 l'Analisi del Valore (AV) si diffuse nell'industria manifatturiera americana, nell'in-

L'analisi del Valore non va a sostituire le attuali valutazioni dei rischi, ma si integra perfettamente alle stesse, garantendo una corretta ed esauriente verifica delle condizioni di sicurezza e salute dei lavoratori in ogni ambito di lavoro

dustria giapponese ed in quella europea. Negli anni '70 l'AV si diffonde in Italia nelle maggiori industrie, nel 1977 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Pisa il Prof. D'Asciano insegna l'Analisi del valore e la Piaggio adotta il metodo AV per il progetto degli scooters. Nel 1985 analogamente a quanto era avvenuto in precedenza negli altri paesi industrializzati, viene fondata la AIAV, Associazione Italiana per l'Analisi del valore. Negli anni '80 nasce e si sviluppa la Scuola Pisana “Valore e Qualità”, nell'ambito dell'Insegnamento “Architettura tecnica e tipologie edilizie” tenuto dal Prof. Ing. Pier Luigi Maffei, assumendo l'Analisi del Valore - AV - come metodo di verifica e di valutazione dei programmi e dei progetti, secondo quanto previsto dall'ideatore Lawrence D. Miles e dagli studi condotti successivamente in ambito europeo che hanno condotto alla stesura delle norme UNI EN 1325-1:1998 e EN 12973:2000 - Gestione del Valore, UNI EN ISO 8402:95 e UNI EN ISO

⁴ Definizione di Analisi del Valore tratta da UNI EN1325-1:1998

⁵ Costruire con l'analisi del valore, Guido Dandri pag. 27



9000:2000, in relazione alle caratteristiche atte alla soddisfazione delle esigenze.

Considerata inizialmente uno strumento per la riduzione dei costi a parità di prestazioni, la AV è stata sviluppata presso il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Pisa negli anni '80 e '90 nel processo delle costruzioni civili, ed in particolare nella fase di programmazione degli interventi, partendo dall'analisi delle funzioni per un miglioramento delle stesse in rapporto alle risorse umane ed economiche disponibili, per produrre l'opera presa in considerazione e per gestirla nella vita utile per essa ipotizzata. La Gestione del Valore (Value Management), nell'accezione di Miles, si caratterizza per avere alla base il metodo AV che consente di verificare la rispondenza funzionale di una qualsiasi "entità" in relazione alle prestazioni attese all'interno di prefissati costi globali, assumendo come riferimento un parametro unico numerico, così come richiesto dal Codice dei servizi, delle forniture e dei lavori pubblici. Tale parametro è costituito dall'indice di valore, rapporto tra l'utilità ed il costo globale, che viene assunto sia per valutare un'entità, sia per comparare più soluzioni.

Il principale carattere distintivo dell'AV, rispetto alle altre tecniche di riduzione dei costi, è il cosiddetto *approccio funzionale* e cioè l'analisi e la classificazione delle funzioni di un prodotto, anziché la semplice ricerca di un abbassamento dei costi di produzione attraverso qualche modifica dello stesso. L'Analisi del Valore si chiede: "come si possono ottenere le prestazioni essenziali del prodotto A a minore costo?".

Il risultato è un prodotto B, che può essere si-

mile, ma anche totalmente diverso da A.

L'AV classifica le funzioni in *primarie* e *secondarie*. Nell'AV le funzioni vengono definite con un verbo e un sostantivo e classificate in: funzioni primarie *principali* (necessarie e richieste), funzioni *primarie complementari* (non necessarie, ma motivatamente richieste) e funzioni *secondarie* (non necessarie e non richieste e pertanto da eliminare purché non correlate a funzioni primarie). Tutte le funzioni, primarie e secondarie, comportano certi costi; ma quelli delle prime sono necessari, mentre quelli delle seconde sono superflui.

Scopo dell'AV è individuare e ridurre al minimo, od addirittura eliminare le funzioni secondarie e i relativi costi, ottenendo pertanto le funzioni primarie con soluzioni alternative che comportano meno funzioni secondarie e quindi minori costi, garantendo una sicurezza a livelli qualitativi e quantitativi sempre maggiore.

Analisi del Valore e rischi aziendali

L'AV può essere uno strumento molto utile per la Committenza/RSPP/Tecnici esperti in sicurezza per individuare i rischi aziendali e soprattutto per minimizzarli (sia come probabilità di accadimento, sia come entità di danno che gli stessi potrebbero provocare).

Per ottenere una maggiore sicurezza aziendale non è sufficiente rispettare in modo passivo le norme vigenti ed i vari regolamenti in materia, ma si devono cogliere i significati della stessa in una visione globale dei problemi, con un approccio che presupponga un rigoroso lavoro di gruppo, interdisciplinare, capace di prendere in considerazione tutti gli aspetti in gioco (ambiti funzionali), così come fa proprio l'Analisi del Valore (AV) in termini di obiettivi da raggiungere - in modo da poter ridurre i rischi a limiti accettabili.

Anche in sede di identificazione dei rischi aziendali l'AV si avvale di strumenti operativi a supporto delle decisioni da prendere, assicurando la rispondenza funzionale di una qualsiasi "entità" (nel caso della sicurezza il termine entità è costituito dall'evidenziazione del pericolo, dall'analisi del relativo rischio e nella ri-

Figura 1 - Il concetto di valore introdotto da Miles comprende quello di qualità nel significato di cui alle norme UNI EN ISO 8402:95 e UNI EN ISO 9000:2000, in relazione alle caratteristiche atte alla soddisfazione delle esigenze.





cerca della soluzione ottimale per ridurlo al minimo) in relazione alle prestazioni attese all'interno di prefissati costi globali.

La gestione del valore nell'accezione di Miles si caratterizza per il parametro che viene assunto sia per valutare tali parametri, sia nel comparare più soluzioni volte a dare risposte il più esaurienti possibili.

L'AV consiste nell'individuazione tra gli ambiti funzionali omogenei (AFO) che costituiscono nel lo-

L'AV può essere uno strumento molto utile per la Committenza/RSPP/Tecnici esperti in sicurezza per individuare i rischi aziendali e soprattutto per minimizzarli sia come probabilità di accadimento, che come entità di danno

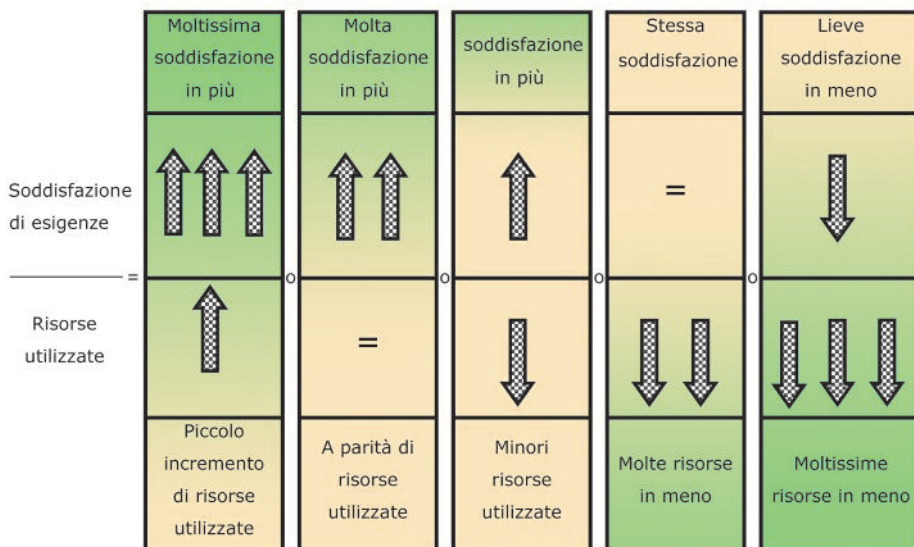
ro complesso l'entità considerata (sicurezza aziendale), gli ambiti funzionali significativi (AFS) e tra questi ultimi degli ambiti di maggiore incidenza funzionale (AMIF) all'interno del quale si evidenziano le funzioni primarie (necessarie e richieste) in grado di soddisfare le esigenze espresse ed implicite del committente e dell'utilizzatore (sicurezza gestionale), ivi comprese quelle non necessarie, ma richieste (complementari) e si escludono quelle secondarie (non necessarie e/o non richieste). Una volta che sono stati evidenziati gli obiettivi, i vincoli e le esigenze individuate dalla valutazione dei rischi, l'applicazione dell'Analisi del Valore passa attraverso la risposta a domande rivolte alla definizione delle funzioni esplicate. Dunque, l'AV è un metodo adatto ad affrontare le attività relative a tutte le fasi del processo edilizio: programmazione, progettazione, realizzazione, gestione e sicurezza cantieristica ed

aziendale (UNI EN 1325-1:1998, UNI EN 1325-2:2005, UNI EN 12973:2003).

La complessità della valutazione di più aspetti in gioco (si pensi ai molteplici pericoli e relativi rischi cui alcune attività lavorative possono essere soggette), emerge chiaramente nelle applicazioni di AV nel settore delle costruzioni civili ed edili e non solo in materia di sicurezza, ma anche in fase di progettazione oltre che in fase di validazione e programmazione. Nella determinazione dell'indice di valore è infatti ammissibile andare a valutare gli aspetti legati alla sicurezza, benessere, accessibilità e fruibilità, gestione, aspetto, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente (sette classi di esigenze di cui alla norma UNI 8289:1981).

Poiché la valutazione dell'utilità del servizio reso in termini di esigenze, può non essere possibile in termini assoluti, in queste applicazioni di AV è necessario essere supportati da strumenti operativi atti al confronto relativo fra tutte le funzioni (rischi/pericoli/possibili soluzioni da adottare) in gioco.

Figura 2 – EN12973:2000 Value Management - modalità diverse per ottenere incrementi di Valore l'ottimizzazione del Valore si raggiunge tramite l'equilibrio tra il parametro che misura il soddisfacimento delle esigenze in rapporto alle risorse utilizzate a questo scopo. È importante considerare che il Valore può essere migliorato attraverso l'accrescimento della soddisfazione dei bisogni anche se le risorse impiegate aumentano, nel caso in cui, la soddisfazione dei bisogni cresca più di quanto cresca l'impiego di risorse.





L'applicazione pratica

L'Indice di Valore è il parametro unico numerico omnicomprensivo che viene assunto nelle valutazioni di più soluzioni a confronto.

Quindi, in fase di individuazione dei rischi e dei pericoli per ricercare le soluzioni ottimali, dopo aver effettuato l'analisi funzionale e quella relativa alle soluzioni alternative, si può passare all'applicazione del metodo AV: inizia così un processo che comporterà un confronto tra tutte le varie soluzioni allo scopo di giungere alla scelta più idonea. Si procede costruendo tante matrici quanti sono i parametri da analizzare, confrontando in ognuna di esse tutte le varie fasi alternative.

Per il confronto verranno attribuiti valori da -2 a 2:

- 2 = molto minore;
- 1 = minore;
- 0 = uguale;
- 1 = maggiore;
- 2 = molto maggiore.

Ad ogni funzione viene attribuito un peso minimo del 3%.

A titolo esemplificativo viene proposta la matrice (Tabella 1) relativa all'individuazione delle "utilità" delle singole funzioni della classe di esigenza "Sicurezza": sono elencati alcuni possibili rischi ed analizzati a coppie tra di loro.

L'impostazione delle altre tabelle matriciali è del tutto simile a quella di seguito riportata: nella determinazione dell'indice di valore è infatti indispensabile valutare gli aspetti legati alla sicurezza, benessere, accessibilità e fruibilità, gestione, aspetto, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente.

Nella successiva tabella sono riportati i pesi totali di ogni funzione/soluzione.

Viene attribuito un punteggio ad ogni soluzione (1=molto scarso; 2=insufficiente; 3=sufficiente; 4=buono; 5=ottimo) al fine di determinare l'utilità di ogni soluzione oggetto di analisi.

Tabella 1 – Matrice in cui vengono confrontate tra loro le funzioni primarie principali e primarie complementari della classe di esigenza: "sicurezza": nella colonna finale sono rappresentati i pesi/utilità percentualizzati di ogni singola funzione presa in considerazione funzioni

CLASSE DI ESIGENZA: SICUREZZA																									
FUNZIONI	ridurre rischi in cantiere	operare in sicurezza	facilitare movimentazione materiali	garantire rapidità di esecuzione	limitare rumore	garantire sorveglianza	individuare passaggi	facilitare viabilità	limitare rischio incendio	servire adeguatamente il cantiere	evitare interferenze	ridurre esposizione ai rischi	fornire spazi adeguati	velocizzare la costruzione	localizzare attrezzature in aree lontane dai luoghi aperti	organizzare spazi funzionali	limitare passaggi in aree aperte a terzi	garantire adeguati spazi di manovra	posizionare materiale infiammabile in luogo sicuro	posizionare impianti in modo appropriato	posizionare attrezzature in aree lontane dai passaggi	Peso (punteggio totale)	Peso iniziale (%)	Peso parziale (%)	Peso totale (%)
	ridurre rischi in cantiere	0	1	2	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	2	1	21	3	4,681
operare in sicurezza		1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	23	3	5,127	8,127
facilitare movimentazione materiali			2	0	2	0	1	1	1	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	12	3	2,675	5,675
garantire rapidità di esecuzione				-1	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	3	0,223	3,223
limitare rumore					1	-1	-1	1	0	-1	-1	-1	1	0	0	-1	0	1	1	0	0	6	3	1,337	4,337
garantire sorveglianza						-2	-1	-1	0	-2	-1	-1	2	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	2	3	0,446	3,446
individuare passaggi							0	0	1	-1	-1	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	13	3	2,898	5,898
facilitare viabilità								-1	0	-1	-1	0	2	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	5	3	1,114	4,114
limitare rischio incendio									1	-1	-1	1	2	1	0	-1	0	0	1	0	0	8	3	1,783	4,783
servire adeguatamente il cantiere										-1	-1	0	2	-2	0	-1	-1	1	0	0	0	3	3	0,669	3,669
evitare interferenze											0	1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	10	3	2,229	5,229
ridurre esposizione ai rischi												1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	13	3	2,898	5,898
fornire spazi adeguati													2	1	0	1	0	1	0	-1	0	8	3	1,783	4,783
velocizzare la costruzione														-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	3	0,223	3,223
localizzare attrezzature in aree lontane dai luoghi aperti															1	0	1	1	1	0	7	3	1,56	4,56	
organizzare spazi funzionali																-1	0	1	1	0	5	3	1,114	4,114	
limitare passaggi in aree aperte a terzi																	1	1	2	0	12	3	2,675	5,675	
garantire adeguati spazi di manovra																		1	1	0	6	3	1,337	4,337	
posizionare materiale infiammabile in luogo sicuro																				1	-1	3	3	0,669	3,669
posizionare impianti in modo appropriato																					-1	1	3	0,223	3,223
posizionare attrezzature in aree lontane dai passaggi																						6	3	1,337	4,337
TOTALE																						166	63	37	100



VALUTAZIONE ANALITICO-SELETTIVA								
ESIGENZE	FUNZIONI	Peso				Utilità soluzione 1	Utilità soluzione 2	Utilità soluzione 3
			Soluzione 1	Soluzione 2	Soluzione 3			
SICUREZZA	ridurre rischi in cantiere	2,40	2	4	4	4,80045181	9,60090361	9,60090361
	operare in sicurezza	2,54	3	5	5	7,6185994	12,6976657	12,6976657
	facilitare movimentazione materiali	1,77	5	4	3	8,86671687	7,09337349	5,32003012
	garantire rapidità di esecuzione	1,01	4	4	4	4,02861446	4,02861446	4,02861446
	limitare rumore	1,36	2	3	3	2,71084337	4,06626506	4,06626506
	garantire sorveglianza	1,08	5	5	2	5,38403614	5,38403614	2,15361446
	individuare passaggi	1,84	5	5	1	9,21498494	9,21498494	1,84299699
	facilitare viabilità	1,29	1	4	4	1,28576807	5,14307229	5,14307229
	limitare rischio incendio	1,49	2	4	3	2,98945783	5,97891566	4,48418675
	servire adeguatamente il cantiere	1,15	3	4	4	3,43938253	4,58584337	4,58584337
	evitare interferenze	1,63	2	5	3	3,26807229	8,17018072	4,90210843
	ridurre esposizione ai rischi	1,84	3	4	3	5,52899096	7,37198795	5,52899096
	fornire spazi adeguati	1,49	2	5	4	2,98945783	7,47364458	5,97891566
	velocizzare la costruzione	1,01	3	4	3	3,02146084	4,02861446	3,02146084
	localizzare attrezzature in aree lontane dai luoghi aperti	1,43	4	4	4	5,7003012	5,7003012	5,7003012
	organizzare spazi funzionali	1,29	2	4	3	2,57153614	5,14307229	3,85730422
	limitare passaggi in aree aperte a terzi	1,77	5	5	1	8,86671687	8,86671687	1,77334337
	garantire adeguati spazi di manovra	1,36	1	5	4	1,35542169	6,77710843	5,42168675
	posizionare materiale infiammabile in luogo sicuro	1,15	2	5	5	2,29292169	5,73230422	5,73230422
	posizionare impianti in modo appropriato	1,01	3	4	3	3,02146084	4,02861446	3,02146084
posizionare attrezzature in aree lontane dai passaggi	1,36	2	4	3	2,71084337	5,42168675	4,06626506	
BENESSERE	evitare disagi	2,29	3	4	3	6,85833333	9,14444444	6,85833333
	fornire spazi adeguati	1,32	2	5	5	2,63888889	6,59722222	6,59722222
	non disturbare didattica	1,16	3	5	4	3,475	5,79166667	4,63333333
	limitare rumore	1,32	2	4	4	2,63888889	5,27777778	5,27777778
	facilitare movimentazione dei materiali	1,80	5	4	2	9,01388889	7,21111111	3,60555556
	diminuire emissioni di polveri	1,16	2	3	3	2,31666667	3,475	3,475
	facilitare allontanamento rifiuti	0,84	4	3	2	3,34444444	2,50833333	1,67222222
	consentire una facile lavorazione	2,13	4	4	3	8,5	8,5	6,375
	evitare interferenze	1,80	3	4	2	5,40833333	7,21111111	3,60555556
	separare spazi funzionali	1,16	2	5	3	2,31666667	5,79166667	3,475
	garantire benessere dei lavoratori	2,61	4	4	4	10,43333333	10,43333333	10,43333333
	ridurre rischi in cantiere	2,77	2	5	4	5,53888889	13,84722222	11,07777778
	allontanare deposito materiali	0,68	2	5	5	1,35	3,375	3,375
	garantire ambiente di lavoro sano	1,48	3	4	4	4,44166667	5,92222222	5,92222222
	evitare interferenze	1,83	3	5	3	5,49048913	9,15081522	5,49048913
FRUIBILITÀ	consentire agevole accesso alle lavorazioni	1,83	3	5	5	5,49048913	9,15081522	9,15081522
	garantire rapidità di soccorso	1,52	3	4	4	4,5611413	6,08152174	6,08152174
	facilitare viabilità	1,52	2	5	2	3,04076087	7,60190217	3,04076087
	migliorare qualitativamente le lavorazioni	0,28	3	3	3	0,84375	0,84375	0,84375
	ridurre rischi in cantiere	0,59	3	5	3	1,77309783	2,95516304	1,77309783
	fornire spazi adeguati	0,90	2	4	4	1,80163043	3,60326087	3,60326087
	organizzare gli spazi	0,90	3	4	4	2,70244565	3,60326087	3,60326087
...	
Totale						295,998	434,748	337,638
U						0,681	1,000	0,777

Tabella 2 – Tabella conclusiva riassuntiva: vengono ponderate le soluzioni atte a ridurre i rischi aziendali attraverso la stima dell'Indice di Valore (rapporto tra l'utilità ed il costo globale): la soluzione ottimale è rappresentata dall'Indice di Valore maggiore (valore 1,000 evidenziato in fondo alla tabella).

Confrontando tra di loro i valori numerici ottenuti è possibile identificare quali siano i pericoli maggiori da prendere immediatamente in considerazione e, di conseguenza, quali siano i rischi più significativi derivanti da tali pericoli (fun-

zioni con valore numerico maggiore: ultime tre colonne dalla Tabella 2).

Infine è possibile individuare, tra le diverse soluzioni ipotizzate, quella che ci fornisce un indice di valore maggiore (valore 1 in fondo alla Tabella 2) che coincide con la soluzione ottimale che minimizza il relativo rischio.

N.d.A.: Un ringraziamento al Prof. Pier Luigi Maffei autore di innumerevoli pubblicazioni in materia di Analisi del Valore ispiratrici del lavoro presentato.