

# **IL FATTORE UMANO: TECNICHE DI ANALISI, SOLUZIONI, PROSPETTIVE**

P. CLERICI<sup>1</sup>, A. GUERCIO<sup>2</sup>, N. TODARO<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>INAIL – Direzione Regionale Liguria - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

<sup>2</sup>INAIL - Direzione Generale - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

## **RIASSUNTO**

Il progresso tecnologico ha spostato l'intervento umano da un diretto impegno manuale al controllo dei processi automatici della macchina.

L'affidabilità delle macchine si è proporzionalmente innalzata così come i sistemi di protezione.

L'importanza dello studio del fattore umano scaturisce dalla necessità di portare allo stesso livello di affidabilità l'operatore che deve condurre, sorvegliare e prendere decisioni relativamente alla macchina in una complessità dei sistemi produttivi e del numero dei singoli elementi che li compongono. Ampliando tale concetto, un'interazione tra lavoratore e fonte di pericolo (macchina, impianto, attrezzatura, ambiente di lavoro) non corretta a causa di errori dovuti a lacune cognitive e/o mancata percezione della situazione di pericolo, decisioni sbagliate e incomprensioni, decisioni corrette ma fallite, può causare un rischio per la salute e per la sicurezza dello stesso.

Scopo di questo lavoro è la descrizione delle principali tecniche di analisi del comportamento umano, delle soluzioni applicabili e delle prospettive di crescita in questo peculiare campo, fino ad oggi proprio delle discipline afferenti alla psicologia ma che necessita dell'apporto di competenze tecniche, sulla base delle prime esperienze in differenti aziende.

## **SUMMARY**

Technology allowed the transferring of human labour from a direct commitment to hand-work towards controlling the automatism of machine. Machines' reliability has proportionally risen, and so have safety devices.

The importance of the Human Factor comes out from the need to make human reliability as high as that of machine.

More generally speaking, an improper interaction between the worker and a source of danger (machine, tools, work environment,..), related to mistakes due to lack of knowledge, wrong danger perception, wrong decisions, etc, can lead to a risk for the health and safety of the worker himself.

The purpose of this job is to describe the main analysis techniques of the human behaviour, the solutions and the perspectives of this field of analysis, until now strictly related to psychology but now demanding also specific technical skills, based on the first experiences performed in many different establishments.

## **1. PREMESSA**

Un processo produttivo è un sistema dalle cui componenti scaturiscono interazioni. In fase progettuale di un ciclo produttivo o di un impianto di processo o di un servizio, tali componenti sono individuate per la quantificazione di dimensioni, caratteristiche strutturali (meccaniche, impiantistiche, di resistenza, etc), posizionamento di macchine, impianti, attrezzature e luoghi di lavoro, in funzione della produzione/servizio da realizzare, delle risorse economiche, organizzative e di personale presenti, e della sicurezza ambientale e dei lavoratori.

Il processo di prevenzione dei danni ai lavoratori consiste nell'eliminazione/riduzione dei rischi insiti nell'attività; essi, però, non vanno considerati isolatamente dal sistema, costituito dalle diverse componenti, ma dovrebbero essere analizzati nelle condizioni che potrebbero innescare il processo infortunistico all'interno del sistema stesso, arrivando ad una corretta interazione fra tutte le componenti aziendali. La prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali è

possibile se esiste un adattamento e un equilibrio reciproci tra le componenti fondamentali di un sistema complesso costituito dall'uomo, dalla macchina e dall'ambiente.

L'inefficacia delle misure di prevenzione è spesso dovuta alla mancanza di attribuzione della qualifica di "componente del sistema" all'uomo ed all'organizzazione. La combinazione dell'ambiente di lavoro con l'uomo-lavoratore, inserito in una prefissata struttura organizzativa, determina una serie di variabili che influenzano l'affidabilità del sistema nel suo complesso.

La casistica relativa agli infortuni sul lavoro attribuisce al fattore umano una responsabilità predominante nella maggior parte degli infortuni, degli incidenti o dei quasi-incidenti, come dimostrano le statistiche relative ad aziende nel settore aeronautico o a quelle a rischio di incidente rilevante da cui emerge come le modalità di lavoro, più che le attrezzature ed i mezzi in sé, siano alla base di un rilevante numero di incidenti. Per piccole e medie imprese o per imprese di dimensioni maggiori ma con un ciclo produttivo non ritenuto complesso le statistiche forniscono solo la descrizione degli eventi (natura, sede e tipo degli infortuni), sottostimando i fattori umano e socio-organizzativo.

Scopo di questo lavoro, oltre a sottolineare l'importanza di un approccio non meccanicistico alla sicurezza sul lavoro ma sistemico per ciò che riguarda lo studio degli errori umani, è quello di indicare alcune tra le principali tecniche di modifica del comportamento e le possibilità di applicazione a sistemi "non complessi".

## **2. AFFIDABILITÀ DEI SISTEMI, VALUTAZIONE E PERCEZIONE DEL RISCHIO**

Uno squilibrio tra le componenti del sistema, ivi comprese perciò l'"uomo" e l'"organizzazione", provoca un abbassamento dell'affidabilità dell'intero sistema, seppure le componenti tipicamente tecnologiche, prese singolarmente, mantengano un'elevata affidabilità.

Il controllo di tale sistema non è di facile applicazione.

Il progresso tecnologico ha condotto a progettare e costruire macchine in grado di soddisfare i requisiti di sicurezza e prevenzione, quali esigenze dell'utilizzatore, spostando l'intervento umano da un diretto impegno manuale al semplice controllo dei processi automatici della macchina. Il compito reale degli operatori è la regolazione del funzionamento dei dispositivi di automazione.

La tendenza, evidenziata anche nel D.Lgs. 81/08, è di una maggiore attenzione all'uomo ed ai fattori organizzativi, ossia ad interventi, sulla base di un progresso tecnologico che conduce alla realizzazione di "macchine perfette", che tendano a neutralizzare o a ridurre al minimo il verificarsi di comportamenti caratterizzati da inosservanza di norme regolamentari, o a comportamenti negligenti da parte di operatori incompetenti, o non informati, o distratti o comunque poco sensibili alla responsabilità di favorire con un errore umano l'insorgenza di eventi accidentali compromettendo la propria incolumità e/o quella di altri.

Accanto ai fattori oggettivi di rischio, definiti anche tecnici, quali insufficienze, inadeguatezze, difetti strutturali o progettuali, anomalie di funzionamento, guasti, usura, ecc. di macchine, impianti e strumenti di lavoro, di materiali, di parti di impianto, di protezioni relative a macchine e impianti, di mezzi di protezione individuali e collettivi, ecc. o ai fattori oggettivi di tipo ambientale (climatici e di microclima) e/o condizioni di lavoro disagiato in ambienti angusti o inadeguati o inquinati o comunque esposti alla eventuale presenza di sostanze contaminanti, riconducibili comunque a carenze organizzative, occorre tenere in debito conto i fattori soggettivi dipendenti dal fattore umano, la cui rischiosità può essere predetta perché presente in "liste" di comportamenti negativi abitualmente riscontrati nei posti di lavoro con valenza negativa ai fini della sicurezza.

L'analisi del fattore umano non può però limitarsi ad una descrizione qualitativa. La quantificazione della probabilità di errore umano è stata affrontata, come detto, in sistemi a tecnologia complessa e fortemente interconnessi in cui risulta altamente probabile che un errore si possa propagare a velocità imprevedibilmente elevate. In tali casi, il problema è stato affrontato con un approccio sistemico, basato su una visione di insieme delle interazioni tra uomo e macchina/impianto/ambiente di lavoro, fin dalla progettazione, sia a livello tecnologico, sia a livello organizzativo (Valutazione Integrata della Sicurezza: Integrated Safety Assessment) che permetta di

superare le difficoltà di ingegnerizzazione e gestione del fattore umano, ossia considerando l'“uomo” e l'“organizzazione” quali componenti del sistema e la loro “affidabilità”, definibile come la probabilità di riuscire a compiere senza errori una determinata azione, una grandezza da stimare, affinché l'errore umano possa essere identificato, predetto, ridotto.

Il processo di analisi dell'affidabilità umana segue una logica normale di valutazione dei rischi. Di fondamentale importanza la “task analysis”, fase attraverso la quale possono essere descritte, analizzate e rappresentate le possibili interazioni tra uomo e macchina/impianto/ambiente di lavoro. Risulta evidente l'impossibilità di applicare analisi accurate e specialistiche a PMI; in tali casi, possono essere utilizzate tecniche di modifica del comportamento, a fronte di una valutazione qualitativa degli errori effettuati dai lavoratori ad ogni livello di responsabilità, avendo sempre in mente l'obiettivo di massimizzare l'affidabilità umana e minimizzare la presenza di errori in una qualsiasi attività umana.

Indipendentemente dalle dimensioni aziendali, bisogna considerare, in un processo di valutazione dei rischi, che l'errore umano avviene spesso a causa di una mancata percezione degli stessi rischi a livello individuale e/o dell'organizzazione. La percezione del rischio è un fenomeno cognitivo complesso, significativamente influenzato da fattori sociali, variabili condizionate e mediate dall'efficacia sia formale che effettiva dei processi di comunicazione, selettivo ed inconscio durante il quale il soggetto può privilegiare l'una o l'altra informazione in funzione delle proprie attitudini o credenze individuali o dell'appartenenza o meno delle informazioni alla sfera cognitiva e di esperienza del soggetto, talché può accadere che, se l'informazione non è “attesa” – ossia non conferma il pensiero già strutturato e codificato del soggetto – essa non viene riconosciuta.

L'accettabilità di un rischio non dipende dunque solo da vincoli di legge, regolamenti o norme tecniche ma anche da fattori non razionali connessi con la percezione dello stesso, la cultura, l'emotività, l'atteggiamento psicologico, le convinzioni politiche o l'esperienza del singolo e/o della collettività a cui appartiene. Essa dipende da considerazioni soggettive ed oggettive legate alla natura volontaria o involontaria del rischio, alla familiarità con la situazione, al numero di persone coinvolte in un eventuale evento dannoso, al tipo di evento, al valore che il singolo o la collettività attribuisce alla vita e all'immediatezza ed alla gravità delle conseguenze: maggiormente vicine all'evento e più gravi sono le conseguenze, maggiore è la percezione del rischio.

La sicurezza e salute sul lavoro non consistono dunque esclusivamente nella gestione dei rischi considerati isolatamente dal sistema; esse devono fondarsi sull'analisi e sulla risoluzione delle “condizioni” tecniche, organizzative, sociali, culturali ed umane che potrebbero innescare il processo infortunistico all'interno del sistema stesso, arrivando ad una corretta interazione fra tutte le componenti aziendali.

### **3. IL PROBLEMA DELL'ERRORE UMANO**

Nel campo della prevenzione del rischio sul lavoro rivestono, attualmente, sempre maggiore importanza gli studi sull'origine dell'errore umano. In precedenza tali studi sono stati applicati soprattutto in campo sanitario, per analizzare gli “eventi avversi” (i danni causati al paziente dalla gestione sanitaria e non dalla malattia), o in campo aeronautico, dove l'estrema precisione delle procedure di sicurezza può essere vanificata da errori degli operatori. Col tempo le metodiche di analisi dell'errore umano sono state applicate a molti altri settori lavorativi, ottenendo in campi anche molto diversi tra loro dei risultati coerenti, che confermano gli studi secondo i quali l'errore umano costituisce attualmente un fattore determinante per la maggior parte degli incidenti sul lavoro. Lo studio dell'errore umano sta avendo un'applicazione sempre più ampia nel campo della prevenzione degli infortuni sul lavoro, associato alle tematiche del carico di lavoro mentale e dell'organizzazione del lavoro.

In ambito psicologico ci sono vari metodi per caratterizzare l'errore umano: alcuni metodi distinguono l'errore a seconda che si origini all'interno o all'esterno dell'individuo (ad es. dovuto a processi di distrazione o a eventi che influenzano la persona), altri analizzano le problematiche relative alla percezione del problema ovvero alla sua possibile gestione. Considerando l'interazione

tra pianificazione ed esecuzione, gli errori umani possono essere classificati secondo il punto di vista dei processi mentali, come *skill based*, *rule based* e *knowledge based* (Reason, 1990). Gli errori di tipo *skill based* sono quelli dovuti a disattenzione, che si presentano soprattutto nel caso di operatori che abbiamo una buona esperienza nello specifico campo di lavoro, e che quindi nello svolgerlo ricadono in modalità di abitudine, diminuendo l'impegno mentale. Gli errori di tipo *rule based* (dovuti alle regole) sono invece riferibili ad applicazione di procedure corrette nel momento sbagliato, o a scelta di procedure non adeguate alla situazione. Gli errori di tipo *knowledge based* sono dovuti a incompleta conoscenza della situazione, e quindi alla difficoltà di trovare le soluzioni ottimali. Gli errori dovuti a disattenzione (*slips*) o di conoscenza (*lapses*) sono errori che scaturiscono da azioni involontarie, mentre gli errori basati sulle regole (*mistakes*) scaturiscono da una cosciente applicazione di una regola, che risulta non corretta per la situazione specifica. Tra gli errori umani non vanno poi dimenticate le "violazioni", azioni intenzionali in violazione delle procedure, che possono avvenire eccezionalmente o costituire una routine. Queste azioni possono anche essere realizzate con lo scopo specifico di causare un danno, ma in molti casi sono scelte in buona fede per "migliorare" o "velocizzare" le procedure esistenti.

Secondo altri metodi gli errori possono inoltre essere classificati come di tipo attivo, risultanti da azioni degli operatori, più facili da riconoscere ed analizzare, oppure dovuti a fattori passivi, dovuti a inazione o a cause non immediatamente presenti sul luogo dell'errore, che richiedono un'analisi molto più laboriosa per rintracciarne l'origine.

Nel campo della sicurezza sul lavoro viene spesso invocato l'errore umano come generica chiave di interpretazione di molti incidenti, ma dagli studi sull'errore umano e sulle condizioni in cui si verifica si è visto come questo, nella maggior parte dei casi, sia in realtà un "errore organizzativo", dove la componente umana agisce in seguito a una non adeguata progettazione della sua attività.

In questo ambito viene anche studiato il fattore organizzativo nell'induzione di situazioni di stress, che può essere all'origine di una non irrilevante percentuale di eventi classificati come dovuti ad "errore umano". Le costrizioni organizzative giocano un ruolo importante nell'induzione degli errori, in quanto sono in grado di ridurre la soglia di attenzione necessaria per svolgere le operazioni in sicurezza.

Per valutare le condizioni in cui si può verificare l'errore, il metodo più accreditato è noto come SHEL (Edwards 1972), che classifica le componenti di un sistema di lavoro e analizza le interazioni tra esse, identificando quattro elementi fondamentali: il *Software*, che riguarda le regole e procedure di lavoro, formali e informali, l'*Hardware*, che comprende macchine e impianti, attrezzature e strutture, l'ambiente di lavoro (*Environment*), sia come ambiente fisico che sociale, e le persone (*Liveware*), con le loro specifiche funzioni e responsabilità. Il comportamento umano non può essere considerato isolatamente rispetto alle altre parti del sistema, ed è dall'interazione di questi elementi che possono scaturire le diverse situazioni di possibile rischio.

Il sistema di analisi e valutazione dei fattori umani (*Human Factors Analysis and Classification System*: HFACS) si basa sul modello di Reason per l'errore umano in sistemi complessi. Il modello di Reason, detto modello *Swiss Cheese*, presuppone che ogni errore/incidente sia dovuto a una serie di concause, che sono riuscite a superare i sistemi di sicurezza messi in atto dall'individuo e dall'organizzazione. Secondo questo modello esistono più livelli a cui si possono verificare degli errori, o a cui si possono porre delle salvaguardie contro gli errori. L'azione finale, il comportamento insicuro dell'attore ultimo, può trasformarsi in un effettivo incidente solo se a monte si sono verificati altri errori, che sono rimasti latenti, e che hanno reso inefficaci o inesistenti le azioni di salvaguardia. In questo modo, le azioni insicure che portano all'incidente, sono precedute da specifiche precondizioni, a livello superiore da sistemi o procedure di controllo non adeguati, e al vertice da decisioni inadeguate della dirigenza, che influenzano direttamente o indirettamente tutti i livelli sottostanti. L'incidente avviene solo se tutta una serie di precondizioni si verificano, mentre molto più spesso si verificano errori che però vengono corretti dagli altri livelli di salvaguardia, rimanendo spesso non individuati, o in alcuni casi portando ai cosiddetti "quasi incidenti", che possono essere rilevati e costituire una spia di allarme per una condizione di rischio.

Il modello di errore a seguito di concause non può però né deve costituire una giustificazione per l'errore finale, il cui effetto molto spesso è dominante mentre il collegamento con i livelli di controllo più lontani può essere molto labile.

Esistono vari modi per affrontare il rischio da errore umano, agendo a diversi livelli lungo la cascata degli eventi che possono portare all'errore. Partendo dal presupposto che condizioni organizzative che causano stress, affaticamento mentale o sottocarico mentale sono spesso propedeutiche al verificarsi di errori, l'accurata valutazione di queste condizioni nell'ambito dell'organizzazione del lavoro può aiutare a ridurre il rischio.

I modi di intervento possono essere definiti sulla base delle tipologie di errori possibili. Si può intervenire sugli errori dovuti a conoscenze tramite una formazione adeguata, e verificando che le informazioni e l'addestramento forniti entrino a far parte del patrimonio culturale degli operatori: in questo modo essi saranno in grado di riconoscere le situazioni di rischio e le azioni da compiere per evitarlo. Nel caso di errori dovuti a distrazioni l'addestramento deve essere mirato a rendere gli operatori coscienti delle loro azioni, svolte spesso per abitudine, ma possono anche essere effettuati interventi che individuino le cause della mancata attenzione per correggerle (lavoro monotono, lavoro con scarsa necessità di attenzione) mentre nel caso di errori basati sulle regole, una costante supervisione di queste, l'aggiornamento e la diffusione delle informazioni sono metodi per evitare l'applicazione di procedure inadeguate o obsolete. Infine, nel caso di violazioni coscienti delle regole o procedure, l'analisi deve valutare le motivazioni alla base dell'errore, definendo se si tratta di una procedura comunque sicura, e che quindi può essere adottata in sicurezza riformulando le procedure previste, oppure se si tratta di una procedura insicura che non deve essere applicata, e in questo caso la valutazione dell'errore e delle sue motivazioni deve permettere di intraprendere azioni che evitino il ripetersi dell'errore (adeguata formazione alla sicurezza, ma anche interventi strutturali o organizzativi). In ogni caso, a tutte queste tipologie di interventi sono applicabili le tecniche mirate ad indurre comportamenti di sicurezza, allo scopo di far sì che i comportamenti in grado di limitare gli errori vengano acquisiti stabilmente.

#### **4. LA SICUREZZA BASATA SUI COMPORAMENTI PER LA PREVENZIONE**

Appare chiaro che l'efficacia dell'azione preventiva è strettamente correlata ad una valutazione oggettiva del comportamento, inteso come evento osservabile, misurabile, conteggiabile, riproducibile.

Si pone dunque il problema di prevedere, controllare e modificare il comportamento dei lavoratori. Tale questione è stata affrontata da tempo dai grandi gruppi industriali, in particolare negli Stati Uniti, ove già a partire dai primi anni '70 è scaturita l'esigenza di disporre di un metodo scientifico orientato al controllo dei comportamenti, da inserire tra i metodi di prevenzione, quale mezzo volto all'obiettivo finale, ovvero la diminuzione di incidenti ed infortuni sul lavoro, o quantomeno – più realisticamente - la loro gravità.

La Sicurezza basata sui comportamenti (o *Behavior Based Safety* – BBS) è un protocollo scientifico basato sulle leggi del comportamento umano che fornisce tecniche e strumenti operativi per l'applicazione pratica in qualsiasi ambito lavorativo. I risultati ottenuti a partire dagli anni '80 con l'adozione di metodi basati sull'analisi dei comportamenti di sicurezza sono ben documentati e mostrano significativi tassi di diminuzione della frequenza di incidenti e conseguentemente dei dati infortunistici.

Le origini storiche di tali metodi vanno cercate soprattutto negli studi ed esperimenti condotti dal fisiologo russo Ivan Pavlov (1849-1936), che sviluppò il noto paradigma del 'condizionamento rispondente'. Fu però B. F. Skinner (1904-1990) che, con i testi "The Behaviour of Organisms" del 1938 e "Science and Human Behaviour" del 1953, pose le basi per la scoperta delle leggi e dei più importanti paradigmi del comportamento umano, dando origine alla psicologia comportamentale moderna.

Skinner sviluppò, infatti, il paradigma del 'condizionamento operante', secondo il quale i comportamenti umani sono prevedibili e controllabili attraverso una opportuna gestione di due

classi di stimoli dell'ambiente fisico: gli stimoli "antecedenti" che il soggetto riceve prima di attuare un comportamento e gli stimoli "conseguenti" che vengono erogati immediatamente dopo che il comportamento è stato attuato. Il lavoro di Skinner è stato sviluppato enormemente, trovando concreta applicazione in numerosi campi ove la modificazione dei comportamenti e la conseguente ricaduta in ambito organizzativo è risultata fondamentale (si pensi ad esempio all'importanza di tali fattori nella Gestione della Qualità).

La Sicurezza basata sui comportamenti parte dunque dall'assunto che tutti i comportamenti sul lavoro (per esempio: indossare la cintura di sicurezza alla guida di un carrello elevatore, seguire correttamente una procedura, esprimere opinioni positive riguardo alla sicurezza sul lavoro, ecc.) sono evocati da stimoli fisici antecedenti (come ad esempio ordini di servizio, cartellonistica, suggerimenti, ecc.) ma vengono modificati da stimoli immediatamente conseguenti alla messa in atto di quel comportamento (ad esempio: approvazione da parte del collega più anziano, irrisione da parte dei compagni di lavoro, caffè offerto dal capoturno, ecc.)

Secondo la BBS occorre dunque avere il CONTROLLO degli stimoli ANTECEDENTI ma anche degli stimoli CONSEQUENTI, secondo il paradigma del condizionamento operante di Skinner:



L'aspetto più innovativo risiede proprio nel presupposto che il comportamento sia drasticamente modificato dalle conseguenze che ad esso si danno, posto che esse lo seguano in un intervallo temporale brevissimo, ridimensionando l'importanza che invece comunemente viene data in maniera quasi esclusiva agli antecedenti che quel comportamento hanno evocato.

La numerosa letteratura sperimentale in materia ha infatti dimostrato che gli stimoli conseguenti modificano la durata, la latenza e l'intensità del comportamento.

L'apparente ovvietà (una volta assimilato) dell'assunto di partenza non deve tuttavia trarre in inganno: la scelta di antecedenti corretti ed ancor più di conseguenze idonee, adeguate al soggetto e soprattutto applicabili con tempi di risposta immediati è tutt'altro che semplice.

L'attivazione di un corretto e completo protocollo di BBS richiede un lungo ed accurato processo di pianificazione.

Le fasi principali di un *Behavioral Safety Process* possono essere così riassunte:

Pinpointing: individuazione dei comportamenti da cui dipendono i risultati di sicurezza.

Assessment iniziale: misurazione oggettiva del comportamento individuato, sia esso un comportamento che si intende aumentare oppure al contrario estinguere, preliminarmente all'applicazione del protocollo. La misura deve essere effettuata utilizzando parametri oggettivi dei comportamenti di sicurezza: frequenza, durata, intensità, latenza.

Analisi funzionale: individuazione delle cause, in termini di antecedenti e conseguenti, del comportamento correlati ad una situazione di rischio: se il comportamento crea un rischio a causa della sua messa in atto esso andrà diminuito, mentre se è legato ad una situazione di rischio in quanto trascurato si vorrà che esso aumenti in frequenza, durata, intensità e latenza.

Intervento di modificazione del comportamento: applicazione di nuovi antecedenti o di diverse conseguenze, con lo scopo di ottenere il cambiamento dei parametri osservati.

Secondo Assessment (monitoring): viene effettuato in corso d'opera, durante l'intervento di modificazione, osservando le variazioni dei comportamenti di sicurezza sotto l'influenza delle nuove contingenze.

Terzo Assessment (evaluation): al termine del periodo di applicazione dell'intervento si procede ad un confronto tra i dati rilevati prima e dopo l'intervento.

Il processo di applicazione della BBS non si considera mai veramente terminato, in quanto vanno tenuti attivi meccanismi di mantenimento dei comportamenti desiderati (schemi variabili di rinforzo, sistemi di *performance feedback*, ecc.).

È evidente che un approccio di questo tipo supera la visione classica della gestione della sicurezza basata sulla ‘sola’ analisi dei rischi e sulla somministrazione di formazione ed informazione svincolata da un’analisi mirata della situazione.

Va infine sottolineato come l’adozione di un metodo di implementazione della sicurezza sul lavoro basato sui comportamenti, oltre a rispondere – in termini di eccellenza – alle indicazioni contenute nel D.Lgs. 81/08, si integra perfettamente con sistemi di gestione della qualità e/o della sicurezza, in quanto anche questi si pongono l’obiettivo di incidere sull’organizzazione.

## 5. CONCLUSIONI

In conclusione, per quanto non si possa naturalmente prescindere dall’analisi dei rischi connessi all’utilizzo di attrezzature non adeguatamente protette o di attività svolte in aree non conformi e secondo un’organizzazione lacunosa con procedure di lavoro non idonee, le statistiche sulle modalità di accadimento degli incidenti sul lavoro dimostrano come il fattore umano, ad ogni livello di responsabilità e di potere decisionale, occupi una posizione di preminenza su tutti gli altri fattori: esso presenta, infatti, molte variabili ed ancora di più se ne possono prevedere per le varie combinazioni possibili.

Risulta quindi fondamentale non solo agire su macchine, impianti ed ambienti di lavoro, ma anche intervenire per diminuire il verificarsi di comportamenti caratterizzati da inosservanza di norme operative o regolamentari o comunque non conformi alle comuni pratiche di sicurezza, ed al tempo stesso incrementare comportamenti ‘positivi’ in relazione a tali ambiti.

## BIBLIOGRAFIA

**McSween T. E.:** Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati – Ed. italiana a cura di Fabio Tosolin, Adriano Bacchetta, A.A.R.B.A. (2008)

**Geller E. S.:** The Psychology of Safety, Chilton Book Company (1996)

**Krause T. R. :** The Behavior-Based Safety Process: Managing Involvement for an Injury-Free Culture, John Wiley and Sons (1997)