

INDICATORI DI PRESTAZIONE NEI SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI AD ALTO RISCHIO

*P. Pittiglio, F. Altavilla, S. Berardi, P. Bragatto, A. Robotto**

ISPESL Dipartimento Insediamenti Produttivi ed Interazione con l'Ambiente
Via Fontana Candida 1, 00040 Monteporzio Catone (ROMA)

*ARPA PIEMONTE Unità Operativa Autonoma Coordinamento Rischio Tecnologico
Via Principessa Clotilde, 1.- 10144

RIASSUNTO

La valutazione e il controllo delle prestazioni costituiscono uno degli elementi fondamentali dei Sistemi di Gestione della Sicurezza (SGS) degli impianti ad alto rischio così come richiesto dal DM 09/08/2000, di attuazione dell'art. 7 del D.Lgs. 334/99. Lo scopo della ricerca è di individuare un metodo di giudizio quantitativo sulle prestazioni delle attività di gestione della sicurezza in un impianto ad alto rischio.

In generale, il gestore di uno stabilimento industriale ad alto rischio intraprende azioni finalizzate a ridurre la probabilità di accadimento di un evento incidentale e, nel contempo, ad aumentare le capacità di risposta ai fini di un contenimento delle conseguenze dell'evento stesso. Valutare le prestazioni sulla sicurezza corrisponde, in ultima analisi, a misurare la riduzione del numero di incidenti potenziali. Per fortuna, incidenti significativi, che hanno un ampio raggio di impatto, sono relativamente rari; inoltre, questi possono essere causati da una complessa combinazione di errori tecnici ed umani. Dunque misurare semplicemente il numero di incidenti accaduti non fornisce informazioni sufficienti a stabilire quali azioni debbono essere intraprese al fine di migliorare i programmi sulla sicurezza. Inoltre, non c'è modo di misurare gli incidenti non occorsi, come risultato di azioni intraprese.

Nel presente lavoro vengono ricercati degli indicatori in grado di misurare le prestazioni delle azioni intraprese, nel campo della sicurezza, al fine di ridurre la probabilità che si verifichi un evento incidentale e le conseguenze derivanti dallo stesso.

Si presentano dei parametri utili per verificare, in termini semplici e oggettivi, l'efficacia del SGS adottato, per migliorare nel tempo i livelli di sicurezza e per favorire il confronto delle prestazioni di SGS attuati in impianti similari. Tale parametri possono rappresentare uno strumento di monitoraggio da adottare una volta che la politica di prevenzione degli incidenti rilevanti, posta in atto dal gestore dello stabilimento, sia entrata a regime.

SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ED INDICATORI DI PRESTAZIONE

Dalla prevenzione alla gestione della sicurezza

La problematica della sicurezza industriale nel corso degli anni è stata affrontata in modo sempre più organico e sistematico. In particolare, sono stati recepiti ed adattati alcuni modelli gestionali ed organizzativi tipici della cultura della qualità. A differenza di altri sistemi di gestione, diretti alla qualità e all'ambiente, la cui applicazione è facoltativa, il Sistema Gestione Sicurezza (SGS) è obbligatorio per le imprese che trattano o detengono sostanze pericolose al di sopra di certi quantitativi. Infatti il D.M. del 9 agosto 2000, attuando l'art.7 comma 3 del D.Lgs. 334/99, lo rende obbligatorio, definendone struttura ed elementi.

Gli elementi del SGS sono stati delineati attraverso i principi guida del settore chimico [1]. Nella sua versione attuale il SGS è strutturato dalle norme UNI 10616 [2] e UNI 10617 [3], che sono state mutate dalle norme BS 8800 [4] e dalla norma OHSAS 18001 [5].

Il SGS presenta analogie con i sistemi di gestione della qualità. Con questi sistemi si è passati dall'iniziale "controllo qualità", cioè un controllo sistematico dei difetti a valle del verificarsi, all'assicurazione di qualità, cioè un insieme di attività che producono l'eliminazione preventiva dei difetti, unitamente ad un generale miglioramento di tutti gli altri aspetti legati al prodotto. La periodica valutazione delle prestazioni del sistema di gestione della qualità consente di individuare ed eliminare via via le carenze ed attuare un continuo miglioramento. In modo analogo i sistemi di gestione della sicurezza, superando una visione più ristretta, si pongono come scopo quello di assicurare negli ambiti di produzione un livello di sicurezza tale da scongiurare il verificarsi degli incidenti [1]. Il risultato di zero incidenti, analogamente a quello di zero difetti, verrà raggiunto, attraverso un processo di valutazione delle prestazioni, di individuazione delle carenze e di miglioramento

continuo del sistema di gestione della sicurezza. Verifiche di attuazione degli SGS in termini di rispondenza al D.M. del 9 agosto 2000 e valutazioni della loro efficacia sono in corso dal 2000.

È possibile, analogamente a quanto avviene nell'assicurazione di qualità, valutare in se stesso il sistema SGS attuato da un'azienda, ma l'interesse principale deve essere sul riscontro oggettivo dei miglioramenti ottenuti in termini di sicurezza. La misurazione ed il monitoraggio delle prestazioni sono elementi essenziali del sistema, previsti in maniera generale dagli standard BS8800 e OHSAS 18001. La norma italiana fa, più esplicitamente, riferimento ad eventuali indicatori, come utile strumento per la finalità proposta.

Valutare le prestazioni del sistema di gestione della sicurezza su basi scientificamente fondate è dunque essenziale per arrivare all'obiettivo ultimo della sicurezza totale. Su questo punto permangono, a vari livelli, delle ambiguità di interpretazioni, che sarebbe opportuno sgomberare attraverso una rigorosa definizione dei termini.

La sicurezza, tuttavia, non è una grandezza direttamente e facilmente misurabile, bensì una condizione particolare che produce, come effetto, la mancanza di incidenti; ma che non può essere ricondotta banalmente al numero di incidenti o a grandezze riconducibili a questo numero, quale l'ammontare dei danni prodotti dagli incidenti, il numero degli infortunati, ecc.

In molti documenti di lavoro, gli operatori del settore tendono ad introdurre parametri come il numero di incidenti, il numero di infortuni, l'ammontare dei danni conseguenti, fra gli indicatori di prestazione. Come verrà discusso in seguito, questo approccio, in apparenza molto ragionevole e concreto, in realtà rischia di essere poco efficace ai fini della gestione.

Gli incidenti possono essere indicatori di prestazione ?

Come detto in precedenza, nel settore della sicurezza, si utilizzano spesso come indicatori oggettivi il numero degli incidenti, o analoghi parametri. Questi parametri misurano, in realtà, solo i fallimenti del sistema di gestione. È necessario porre invece l'attenzione sui risultati ottenuti nella individuazione e nella eliminazione delle condizioni che causano gli incidenti.

La sicurezza deve eliminare tutte le cause che interferendo in qualche modo fra di loro potrebbero produrre un incidente. Gli incidenti sono provocati da un concorso di cause e condizioni differenti, che verificandosi insieme o in successione producono l'accadimento imprevisto. Analogamente solo in presenza di condizioni particolari gli eventi previsti possono a loro volta produrre conseguenze avverse. Proprio per questi motivi, gli incidenti hanno una componente casuale che fa sì che l'evento avvenga e che abbia o meno conseguenze. Bisogna ammettere che la *fortuna*, o per usare un termine più scientifico le variazioni casuali, può giocare un ruolo importante nel processo incidentale. Questo non vuol certo dire che gli incidenti siano dovuti alla *sfortuna* (non più del 2 % degli incidenti possono essere attribuiti a quelli che gli anglosassoni chiamano "Acts of God"). Dire questo per i professionisti della sicurezza equivale ad una eresia! Tuttavia un fattore casuale determina se un incidente produce lesioni serie oppure sia privo di conseguenze[6,7].

In modo più formale, la causalità e la casualità possono essere così espresse:

$$\text{Numero Incidenti} = f(a, b, c, d, e, f, \dots, X) \quad (1)$$

dove
a, b, c, d, e, f, *fattori causali*
X, *fattore casuale*.

Le conseguenze dell'incidente sono anch'esse una funzione dipendente da elementi causali ed elementi casuali.

$$\text{Conseguenze} = f'(a, b, c, d, e, f, \dots, X) \quad (2)$$

Non è dunque possibile esprimere il numero di incidenti, come pure le loro conseguenze in funzione di sole variabili causali; la funzione infatti non sarebbe univoca, potendo corrispondere a cause identiche, effetti diversi. La "sicurezza" deve essere invece definita come funzione univoca delle sole variabili causali (a,b,c,d,...) eliminando i termini aleatori non individuabili.

$$\text{Sicurezza} = g(a, b, c, d, e, f, \dots) \quad (3)$$

$$\text{Incidenti} = g'(\text{Sicurezza}, X) \quad (4)$$

La funzione sicurezza g non solo è univoca, ma è monotona decrescente (infatti tanto più sono alte le cause potenziali di incidenti, tanto più è basso il livello di sicurezza). Al limite delle cause che tendono a zero il livello

di sicurezza tende all'infinito. Dal livello di sicurezza si può dunque risalire, attraverso la funzione inversa, alle cause, per poter intervenire su esse (figura 1).

Da un punto di vista formale tutto questo appare molto lineare. Il solo problema è che il livello di sicurezza non può essere misurato direttamente. Da questo fatto nasce l'esigenza di arrivare ad una misura indiretta ma attendibile del livello di sicurezza.

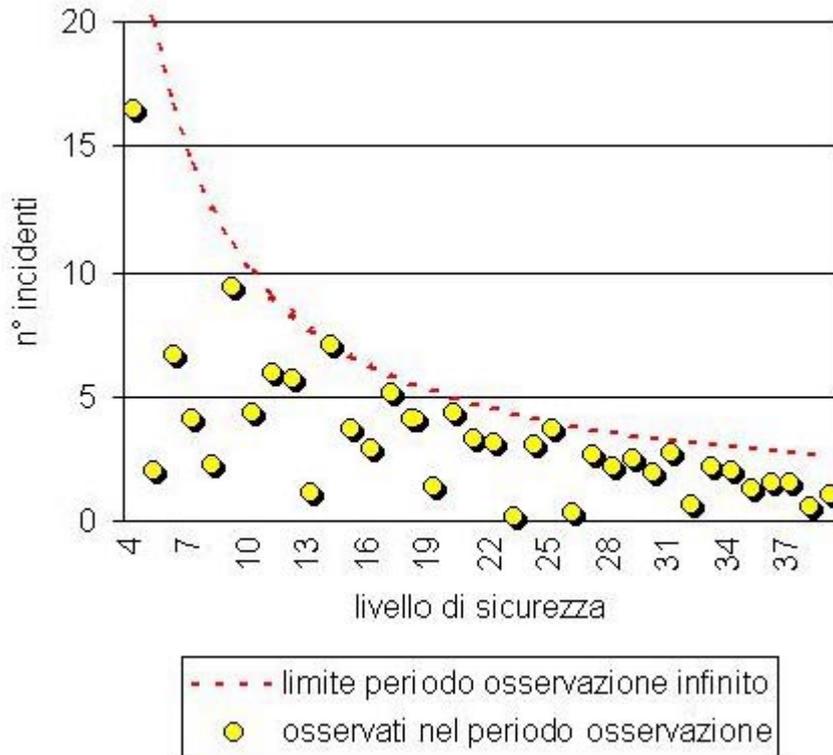


Figura 1 Il numero di incidenti ed il livello di sicurezza non hanno un dipendenza funzionale diretta, per la presenza di elementi casuali.

Tracciabilità degli eventi

Allo scopo di ridurre i fattori aleatori, precedentemente illustrati, occorrerebbe disporre di una numero di campioni molto elevato. Gli incidenti veri e propri sono, per fortuna, in numero estremamente limitato, e quindi particolarmente soggetti alle fluttuazioni casuali. Utilizzando come base di osservazioni anche gli eventi imprevisti che non producono conseguenze, cioè i quasi incidenti e, soprattutto, le anomalie, aumenta significativamente il numero di eventi e quindi si attenua l'elemento di casualità. È dunque molto importante assicurare che tutti gli accadimenti lascino traccia all'interno del sistema di gestione. È comunque realistico pensare che una parte delle anomalie sfuggano alla tracciabilità. [8,9] È perciò necessario pensare, negli ambiti degli audit interni, ad un sistema di controllo incrociato che annulli l'effetto, sempre possibile, di mascheramento delle anomalie.

Come scegliere gli indicatori più rappresentativi

La sicurezza è il risultato complessivo di una insieme di molte singole attività che concorrono tutte allo scopo ultimo, cioè l'eliminazione degli incidenti. Attraverso la "Lista di Riscontro" attualmente in uso per le verifiche ispettive del Ministero dell'Ambiente viene controllata l'attuazione di tutte le varie attività necessarie[10]. Dove sia interamente applicato il sistema di gestione, è necessario poter valutare l'efficacia delle singole attività o aree di intervento, per poter intervenire eliminando le carenze individuate. Le attività singole, tuttavia, non possono essere valutate su una base quantitativa poiché, al di là di una certa soglia, la bontà dei risultati non dipende più dalle risorse profuse, ma soltanto dal livello qualitativo. Un esempio evidente è quello della formazione. Non è assolutamente vero che aumentando a dismisura il tempo dedicato alla formazione si ottengano migliori risultati, anzi si rischia di indurre una saturazione, mentre è più importante l'efficacia dei metodi di formazione adottati.

La distinzione fra l'ammontare dell'attività ed il livello del risultato è necessaria per caratterizzare completamente l'attuazione di ogni elemento del sistema di gestione[11]. Rispetto agli indicatori complessivi (numero di incidenti, entità dei danni, ecc.), gli indicatori parziali di prestazione sono più appropriati perché introducono elementi di oggettività, escludono gli aspetti aleatori e fanno emergere carenze latenti nel sistema, che possono essere oggetto di miglioramenti successivi (vedi fig.2).

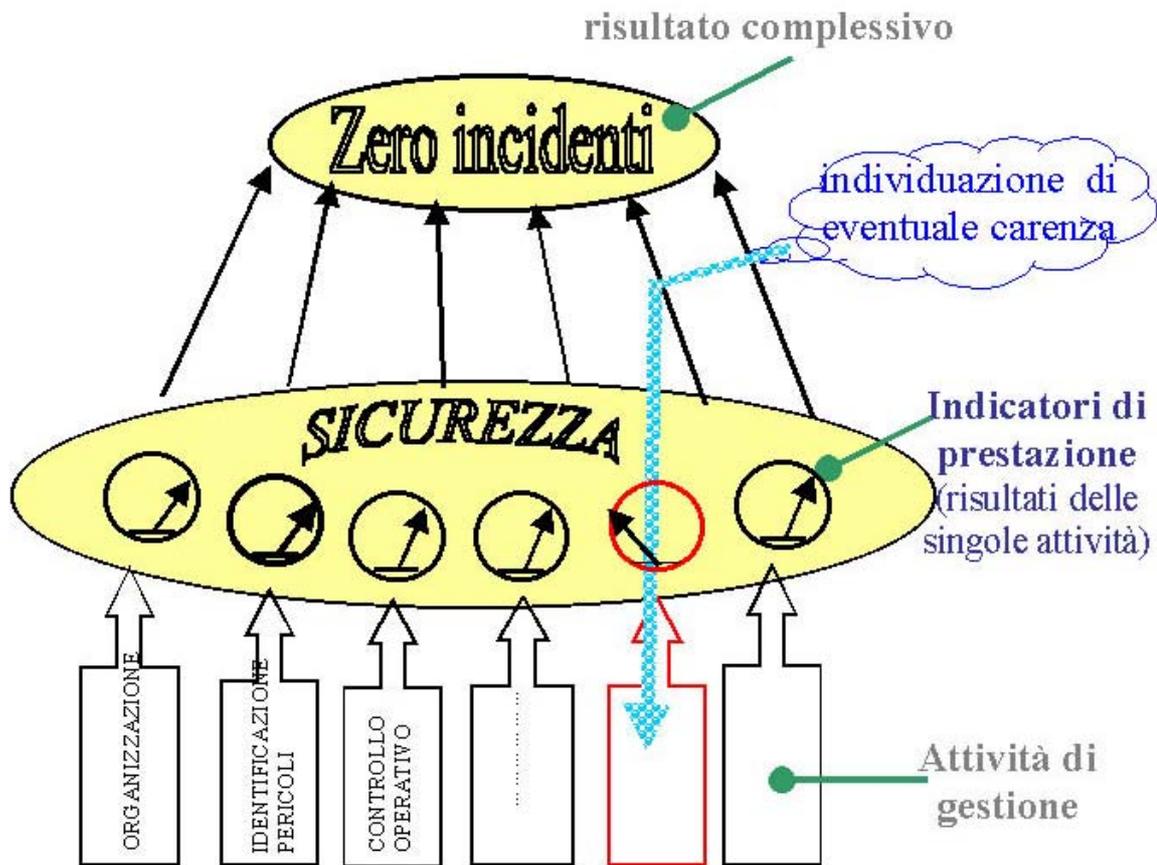


Figura 2. La sicurezza è il prodotto dell'intero sistema di attività, attraverso il quale si tende all'obiettivo di zero incidenti. Gli indicatori di prestazione controllano i risultati dei singoli elementi e permettono di individuare le carenze del sistema.

GLI INDICATORI DI PRESTAZIONE

Per ogni elemento del sistema di gestione, occorre innanzitutto, attraverso la lista di controllo, verificare singolarmente l'esistenza di procedure, di programmi e di documenti. Una volta che si è verificata l'esistenza di tutte le procedure necessarie diventa interessante associare ad ogni elemento del sistema di gestione, per cui ciò sia possibile, uno o più indicatori quantitativi misurabili. Di seguito si riportano alcuni indicatori di prestazioni, selezionati fra i molti possibili, sulla base dei criteri illustrati in precedenza, cioè di rappresentatività di risultati delle singole attività. Gli indicatori individuati sono stati organizzati sulla base dell'allegato III del D.M. del 9 agosto 2000. Si è cercato di riportare tutti gli indicatori a valori indipendenti dalle dimensioni preferendo, ove possibile, i rapporti percentuali. Per motivi di omogeneità si è cercato di formulare l'indicatore in termini di resa positiva.

Documento sulla politica di prevenzione, struttura del SGS e sua integrazione con la gestione aziendale

Questo elemento del sistema definisce la politica aziendale della sicurezza. Essenziale per la buona riuscita del SGS è l'impegno dell'alta direzione nei confronti della sicurezza, che tutta la struttura aziendale, dal

management ai lavoratori e ai contrattisti, deve percepire come un impegno reale e non solo come parole vuote. In questo ambito i risultati individuati come facilmente misurabili sono i seguenti:

- ❖ *Ammontare nel budget annuale relativo delle risorse dedicate alla sicurezza (risorse finanziarie e di personale). modulato rispetto al livello di rischio dell'impianto.*
- ❖ *Grado di percezione della politica da parte dei dirigenti, dei quadri e dei lavoratori e degli altri interessati da verificarsi tramite questionari anonimi.*

Organizzazione e personale

Questo elemento del sistema di gestione definisce, in sostanza, ruoli e responsabilità del personale addetto alla gestione dei rischi di incidente rilevante ad ogni livello dell'organizzazione. Con queste attività si tende ad assicurare che i dipendenti, i contrattisti e quanti altri abbiano causa con la sicurezza dello stabilimento siano ben preparati e motivati per l'attuazione della politica di sicurezza. In questo ambito i risultati più facilmente misurabili sono i seguenti:

- ❖ *Percentuale di lavoratori addestrati rispetto al piano di formazione*
- ❖ *Grado di apprendimento dopo formazione e addestramento (verificato con test)*
- ❖ *Grado di soddisfazione del personale (verificato con questionari anonimi)*

Identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti

Questo elemento del sistema di gestione riguarda, in sostanza, l'adozione e l'applicazione di procedure per l'identificazione sistematica dei pericoli di incidente rilevante derivanti dall'attività, sia in normali condizioni d'esercizio che in condizioni anomale e per la relativa valutazione di probabilità e gravità. Su questo elemento, già la lista di controllo impone delle verifiche stringenti per assicurare il collegamento ottimale della gestione alle analisi di sicurezza. Il risultato che abbiamo individuato come facilmente misurabile è quello che riguarda il coinvolgimento del personale:

- ❖ *Percentuale di problemi risolti in rapporto alle segnalazioni delle maestranze in tema di sicurezza*

Controllo operativo

Il controllo operativo comprende l'adozione e l'applicazione di procedure e istruzioni per l'esercizio in condizioni di sicurezza, inclusa la manutenzione dell'impianto, dei processi, delle apparecchiature e le fermate temporanee. Si tratta dell'elemento centrale di tutto il sistema; per sua natura è quello più monitorato, essendo previste misurazioni e controlli per tutte le attività, dalla gestione della documentazione alle procedure operative nelle diverse condizioni, alla manutenzione, alle procedure di accettazione dei beni e servizi. Per questo si dispone di molti parametri che possono costituire adeguati indicatori degli andamenti. Fra questi si riportano:

- ❖ *Percentuale di documenti tecnici revisionati e aggiornati entro il termine di scadenza*
- ❖ *Grado di applicazione delle procedure e delle istruzioni da parte del personale (sulla base delle non conformità)*
- ❖ *Grado di applicazione delle procedure e delle istruzioni da parte delle ditte esterne (sulla base delle non conformità)*
- ❖ *Grado di conoscenza delle procedure da parte dei dipendenti (sulla base di audit)*
- ❖ *Percentuale di manutenzione preventiva rispetto alla manutenzione totale (preventiva + correttiva)*
- ❖ *Percentuale di accettazione dei beni forniti in base a specifiche di sicurezza.*

Gestione delle modifiche

Questo elemento comprende tutto ciò che attiene alle modifiche da apportare agli impianti, nonché alle procedure ed agli schemi organizzativi. In tale ambito sono facilmente misurabili:

- ❖ *Percentuale di modifiche (temporanee o permanenti) tecnico-impiantistiche pianificate rispetto alle modifiche totali (pianificate + emergenze)*
- ❖ *Percentuale di modifiche (temporanee o permanenti) procedurali pianificate rispetto alle modifiche totali (pianificate + emergenze)*

- ⊠ *Percentuale di modifiche (temporanee o permanenti) organizzative pianificate rispetto alle modifiche totali (pianificate + emergenze)*

Pianificazione di emergenza

Lo scopo di questo elemento è mettere a punto una preparazione definita ed organizzata alle emergenze. Questo elemento del sistema di sicurezza comprende al suo interno le esercitazioni di emergenza che si concludono con una valutazione dei risultati. Ovviamente i risultati delle esercitazioni costituiscono già un sistema di valutazione delle prestazioni in termine di preparazione. Altri parametri possono avere la valenza di indicatori complementari, fra questi:

- ⊠ *Percentuale di dipendenti addestrati per l'emergenza*
- ⊠ *Budget annuale previsto per manutenzione/aggiornamento dispositivi di emergenza (in relazione al budget sicurezza)*
- ⊠ *Numero esercitazioni svolte in relazione a quelle pianificate*

CONCLUSIONI

Gli SGS sono stati impiantati su strutture aziendali già preparate, in quanto da tempo dotate di sistemi per la gestione della qualità e, molto spesso, anche dell'ambiente. Le analogie fra gli SGS e gli altri sistemi rimangono limitate ad un piano formale. Infatti gli scopi degli SGS sono molto più stringenti. L'introduzione di questi sistemi dovrebbe portare dei vantaggi per una migliore gestione degli stabilimenti interessati. A differenza della qualità e, in una certa misura, anche dell'ambiente, dove esiste un sistema di certificazione e relativo rinnovo attuato da istituti privati accreditati, per gli SGS non esiste un sistema analogo e non può esistere perché la sicurezza non può essere ridotta ad un fatto formale. Il ruolo delle autorità pubbliche non è quello di rinnovare le certificazioni, ma piuttosto di fare un controllo di merito sulle attività e sui risultati ottenuti attraverso l'attuazione del SGS.

Dopo che il SGS è entrato a regime, gli indicatori di prestazione costituiscono un buon metodo per monitorare i risultati delle singole attività che lo realizzano. Quando saranno disponibili in quantità sufficiente i risultati delle verifiche ispettive, si potrà capire quali sono gli indicatori maggiormente impiegati e si potrà delineare la loro effettiva utilità.

BIGLIOGRAFIA

- [1] OECD 1992 *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response – Section B Prevention of Accidents Involving Hazardous Substances*
- [2] Norma UNI 10616 *Impianti di processo a rischio di incidente rilevante. Gestione della sicurezza nell'esercizio Criteri fondamentali di attuazione* maggio 1997
- [3] Norma UNI 10617 *Impianti di processo a rischio di incidente rilevante. Sistema di gestione della Sicurezza . Requisiti essenziali* maggio 1997
- [4] Norma BS 8800 *Guida ai Sistemi di Gestione della Salute e Sicurezza del Lavoro* 1996
- [5] Norma BS 18001 (OHSAS 18001) *Sistemi di Gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro: specifica* 1999
- [6] R.Powell *The Measurement Of Safety Performance* www.safetyline.wa.gov.au/institute
- [7] Confer, R.G. & Confer, T.R. *Occupational Health and Safety: Terms, Definitions and Abbreviations.* Lewis: Florida 1994
- [8] Tarrants, W.E. . *The Measurement of Safety Performance.* Garland: New York. 1980
- [9] Brown, I"Accident Reporting and Analysis" in *Evaluation of Human Work.* Ed. Wilson, J. R. and Corelett, E.N. Taylor and Frances 1990.
- [10] Santantonio P. Naviglio A. *Proposta di una metodologia per la valutazione di un sistema di gestione della sicurezza conforme alla Dir. 82/96/CE Convegno Nazionale Valutazione e Gestione Rischio negli insediamenti Civili ed industriali.* VGR98 Pisa 1998
- [11] OECD *Fifth Meeting of the Group of export on Safety Performance indicators* Rome 2001