

POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di *Ingegneria dei Processi Industriali*

Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza  
nell'Industria di Processo



**Applicazione del processo di sicurezza comportamentale  
BASE®PMI in una realtà produttiva italiana**

**Relatore:**

Prof. Giuseppe NANO

**Correlatore:**

Prof. Adriano Paolo BACCHETTA

**Autore:**

Alessandro Lavatelli Matr.745752

Anno Accademico 2010 / 2011

# INDICE

<b>1</b>	<b>LA SITUAZIONE DELLA SICUREZZA</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEL FENOMENO INFORTUNISTICO</b>	<b>8</b>
1.1.1	<i>Situazione mondiale</i>	9
1.1.2	<i>Situazione europea</i>	9
1.1.3	<i>Situazione italiana</i>	12
1.1.3.1	<i>La struttura del tessuto industriale italiano</i>	13
1.1.3.2	<i>La rilevanza della presenza delle PMI vs la grande industria</i>	17
<b>1.2</b>	<b>LE AZIONI DI CONTRASTO</b>	<b>20</b>
1.2.1	<i>La legislazione</i>	21
1.2.2	<i>L'approccio organizzativo</i>	24
1.2.3	<i>I processi di sicurezza basati sul comportamento</i>	25
1.2.3.1	<i>Centralità e contributo del lavoratore (Articolo 20)</i>	26
<b>2</b>	<b>IL COMPORTAMENTO E LE SUE CAUSE</b>	<b>28</b>
<b>2.1</b>	<b>DEFINIZIONE DI COMPORTAMENTO</b>	<b>28</b>
<b>2.2</b>	<b>STORIA DELLA PSICOLOGIA COMPORTAMENTALE</b>	<b>29</b>
<b>2.3</b>	<b>PRINCIPALI PARADIGMI DEL COMPORTAMENTO</b>	<b>30</b>
<b>2.4</b>	<b>PRINCIPI BASE PER LA MODIFICA DEI COMPORTAMENTI</b>	<b>32</b>
2.4.1	<i>Il condizionamento classico</i>	33
2.4.2	<i>Il condizionamento operante</i>	34
2.4.3	<i>Gli antecedenti</i>	36
2.4.4	<i>L'incremento di un comportamento: il rinforzo</i>	37
2.4.5	<i>La riduzione di un comportamento: punizione ed estinzione</i>	39
<b>2.5</b>	<b>ANALISI FUNZIONALE: INDIVIDUAZIONE DI ANTECEDENTI E CONSEGUENZE</b>	<b>42</b>
<b>3</b>	<b>IL PROTOCOLLO B-BS</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>STORIA DELLA BEHAVIOR-BASED SAFETY</b>	<b>45</b>
<b>3.2</b>	<b>DEFINIZIONI</b>	<b>46</b>
<b>3.3</b>	<b>PRESENTAZIONI DEL PROCESSO</b>	<b>48</b>
<b>3.4</b>	<b>SAFETY ASSESSMENT</b>	<b>49</b>
<b>3.5</b>	<b>GRUPPI DI LAVORO</b>	<b>51</b>
<b>3.6</b>	<b>SEMINARIO SUI PRINCIPI DELLA BEHAVIOR ANALYSIS</b>	<b>51</b>
<b>3.7</b>	<b>PROGETTAZIONE DEL PROCESSO</b>	<b>52</b>
<b>3.8</b>	<b>SEMINARIO DI FORMAZIONE DEGLI OSSERVATORI E DEI SAFETY LEADER</b>	<b>55</b>
<b>3.9</b>	<b>AVVIO E MANTENIMENTO DEL PROCESSO</b>	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>IL PROTOCOLLO BASE<sup>®</sup>PMI</b>	<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>NECESSITA' DI ELABORAZIONE DI UNO SPECIFICO PROTOCOLLO PER LE PMI</b>	<b>58</b>
<b>4.2</b>	<b>IL PROTOCOLLO BASE<sup>®</sup>PMI: I PUNTI CARDINE</b>	<b>60</b>
4.2.1	<i>Presentazioni del processo</i>	63
4.2.2	<i>Safety Assessment</i>	64
4.2.3	<i>Seminario sui principi della Behavior Analysis</i>	65
4.2.4	<i>Gruppi di lavoro</i>	65

4.2.5	<i>Progettazione del processo</i>	66
4.2.6	<i>Seminario di formazione degli osservatori e dei safety leader</i>	69
4.2.7	<i>Avvio e mantenimento del processo</i>	70
<b>5</b>	<b>PROTOCOLLO B-BS vs PROTOCOLLO BASE® PMI</b>	<b>71</b>
<b>6</b>	<b>APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO BASE® PMI</b>	<b>78</b>
6.1	<b>PREMESSA</b>	<b>78</b>
6.2	<b>LA CANNON BONO ENERGIA</b>	
	<b>(STABILIMENTO DI PESCHIERA BORROMEIO (MI))</b>	<b>78</b>
6.2.1	<i>Descrizione dello stabilimento</i>	79
6.2.2	<i>Descrizione delle attività produttive</i>	80
6.3	<b>IL REPARTO CALDAIE A TUBI DA FUMO</b>	<b>81</b>
6.3.1	<i>Descrizione del reparto e delle attività svolte</i>	82
6.3.2	<i>La sicurezza in Cannon Bono Energia e nel reparto tubi da fumo</i>	83
6.4	<b>IL DISEGNO SPERIMENTALE</b>	<b>84</b>
6.4.1	<i>Metodologia</i>	84
6.4.2	<i>Effetto osservatore</i>	84
6.4.3	<i>Il test C</i>	87
6.4.4	<i>Trasformazione di Freeman e Tukey</i>	88
6.4.5	<i>Calcolo di C</i>	89
6.4.6	<i>Limiti soglia</i>	89
6.4.7	<i>La distribuzione t di Student</i>	90
6.5	<b>APPLICAZIONE DEL DISEGNO SPERIMENTALE</b>	<b>92</b>
6.5.1	<i>Applicazione del protocollo B-BS PMI al reparto tubi da fumo</i>	94
6.5.2	<i>Creazione della Baseline</i>	95
6.5.3	<i>Fase operativa</i>	96
6.5.4	<i>Creazione della Evaluation line</i>	97
<b>7</b>	<b>DISCUSSIONE</b>	<b>98</b>
7.1	<b>ANALISI DEI DATI</b>	<b>98</b>
7.2	<b>COMPORAMENTI CON MENO DI OTTO OSSERVAZIONI</b>	<b>99</b>
7.3	<b>COMPORAMENTI CON VARIAZIONI DURANTE</b>	
	<b>LA MISURAZIONE DELLA BASELINE</b>	<b>100</b>
7.4	<b>COMPORAMENTI CON VARIAZIONI SIGNIFICATIVE</b>	<b>101</b>
7.5	<b>COMPORAMENTI CON PERCENTUALE DI EMISSIONE ELEVATA</b>	
	<b>DURANTE LA BASELINE</b>	<b>105</b>
7.6	<b>COMPORAMENTI CON PERCENTUALI IN DIMINUZIONE</b>	<b>108</b>
7.7	<b>ANALISI DEI DATI CON IL TEST T DI STUDENT</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>111</b>
	<b>RINGRAZIAMENTI</b>	<b>114</b>
	<b>APPENDICI</b>	<b>115</b>
	<b>ALLEGATO</b>	<b>119</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>121</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1.1</b> - Andamento degli infortuni sul lavoro in Europa dal 1998 al 2007.	10
<b>Figura 1.2</b> - Andamento degli infortuni nell'industria manifatturiera in Europa dal 1998 al 2007.	11
<b>Figura 1.3</b> - Andamento degli infortuni mortali in Europa dal 1998 al 2007.	11
<b>Figura 1.4</b> - Andamento degli infortuni mortali nell'industria manifatturiera in Europa dal 1998 al 2007.	12
<b>Figura 1.5</b> - Andamento degli infortuni sul lavoro in Italia dal 1998 al 2007.	12
<b>Figura 1.6</b> - Ripartizione degli infortuni sul lavoro per classi d'età in Italia.	13
<b>Figura 1.7</b> - Quota di operai sul totale della forza lavoro (imprese con almeno 50 addetti, valori percentuali).	15
<b>Figura 1.8</b> - Demografia d'impresa e crescita del valore aggiunto nel settore manifatturiero.	16
<b>Figura 1.9</b> - Occupati dipendenti a termine e a tempo parziale (quote percentuali sul totale dei dipendenti).	16
<b>Figura 1.10</b> - Settore di attività e dimensioni prevalenti delle imprese nelle regioni rispetto alla media nazionale - Anno 2007. Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive	17
<b>Figura 1.11</b> - Fonte: Eurostat, Structural Business Statistics	
(a) Malta: non disponibile.	
(b) Ordinamento crescente rispetto alla quota di addetti dell'industria.	18
<b>Figura 1.12</b> - INAIL, "Rapporto annuale sull'andamento infortunistico", anno 2006.	19
<b>Figura 1.13</b> - Distribuzione degli infortuni mortali per rapporto di lavoro dell'infortunato e dimensione aziendale (valori %).	20
<b>Figura 1.14</b> - Ciclo di Deming applicato a un processo di sicurezza comportamentale.	25
<b>Figura 2.1</b> - Paradigma di Pavlov.	33
<b>Figura 2.2</b> - Schema del condizionamento operante.	35
<b>Figura 2.3</b> - Confronto tra l'andamento del comportamento sotto $R^+$ (si arriva a una performance eccellente) e $R^-$ (raggiungimento di uno standard minimo). La zona tra le due curve è l'area del comportamento volontario.	38
<b>Figura 2.4</b> - Confronto tra l'andamento della probabilità di emissione di un comportamento nel tempo: a sinistra a seguito della punizione, a destra se è mandato in estinzione.	42
<b>Figura 3.1</b> - Triangolo della sicurezza.	43
<b>Figura 3.2</b> - Tipico andamento degli infortuni in funzione del tempo, mostrato da Dwight Harshbarger al 2° Congresso Europeo di HF e B-BS. La freccia verde indica l'implementazione della B-BS.	44
<b>Figura 3.3</b> - Fasi di implementazione del protocollo.	48
<b>Figura 4.1</b> - Fasi d'implementazione del protocollo BASE®PMI.	63
<b>Figura 6.1</b> - Veduta aerea dello stabilimento della Cannon Bono Energia: si possono vedere i due capannoni e la palazzina degli uffici.	79
<b>Figura 6.2</b> - Organigramma del reparto produzione della Bono Energia.	81
<b>Figura 6.3</b> - Distribuzione t di Student con 10 gradi di libertà e significatività del 5%: a sinistra test a una coda, a destra a due code.	91
<b>Figura 6.4</b> - Schema delle attività svolte in Bono Energia.	92
<b>Figura 6.5</b> - Mission e logo del processo di B-BS nel reparto tubi da fumo.	94
<b>Figura 6.6</b> - Trend di utilizzo della mascherina dal 14 Febbraio 2011 al 18 Aprile 2011: ogni punto riporta la percentuale di comportamento sicuro (in questo caso "indossa la mascherina") e su quante osservazioni è stata calcolata.	96
<b>Figura 7.1</b> - Andamento dell'uso corretto delle scale portatili da Gennaio a Giugno 2011. (Da notare che il valore zero nel mese di Giugno è dovuto alla mancanza di osservazioni per questo comportamento).	100
<b>Figura 7.2</b> - Andamento dell'ordine dell'area di lavoro da Gennaio a Giugno 2011.	101
<b>Figura 7.3</b> - Andamento del risultato "il trabattello è montato in modo completo" da Gennaio a Giugno 2011.	102
<b>Figura 7.4</b> - Andamento dell'ordine degli strumenti inutilizzati da Gennaio a Giugno 2011.	103
<b>Figura 7.5</b> - Andamento dell'utilizzo delle mole ad aria compressa o 72V da Gennaio a Giugno 2011.	104
<b>Figura 7.6</b> - Andamento dell'utilizzo della mascherina da Gennaio a Giugno 2011.	105
<b>Figura 7.7</b> - Comportamenti di sicurezza che partivano già da un elevato livello di emissione, andamenti da Gennaio a Giugno 2011.	107
<b>Figura 7.8</b> - Andamento dell'utilizzo dell'aspirazione localizzata da Gennaio a Giugno 2011.	108
<b>Figura 8.1</b> - Andamento globale di tutti i comportamenti di sicurezza, passati dal 64% al 79%.	112

## **INDICE DELLE TABELLE**

<b>Tabella 5.1</b> - Confronto tra il Protocollo originario di Terry Mc Sween e il BASE®PMI.	72
<b>Tabella 6.1</b> - Valori soglia in funzione del numero di osservazioni che costituiscono la serie.	89
<b>Tabella 7.2</b> - Risultati del test di Student sui dieci comportamenti considerati.	109

## **ABSTRACT**

Essendo il tessuto industriale italiano prevalentemente costituito da piccole e medie imprese (PMI), si è ravvisata la necessità di studiare un nuovo protocollo di sicurezza basata sui comportamenti (Behavioral Safety) adatto alle specifiche esigenze di questa categoria di aziende e centrato sulle loro possibilità di investimento in termini economici e di ore lavoro. Partendo dai principi della Behavior Analysis, che hanno dato origine al protocollo di Behavior-Based Safety adottato nel mondo, alcune fasi sono state riorganizzate apportando standardizzazioni, riduzioni delle tempistiche, riorganizzazione delle modalità di svolgimento dei corsi di formazione. E' stato quindi elaborato dalla società di consulenza FT&A, un nuovo protocollo denominato BASE<sup>®</sup> PMI. L'oggetto di questo elaborato è la sperimentazione di questo nuovo protocollo in una realtà produttiva italiana, al fine di valutarne l'applicabilità e verificare se, in considerazione delle modifiche apportate rispetto al protocollo standard, il nuovo protocollo fosse in grado comunque di portare sensibili incrementi dei livelli di sicurezza, come peraltro ampiamente dimostrato in letteratura con riferimento al protocollo di B-BS usualmente applicato. L'azienda dove è avvenuta la sperimentazione appartiene al settore metalmeccanico pesante, in cui i ruoli principali sono quelli del carpentiere e del saldatore: i comportamenti oggetto dell'intervento sono quelli tipici di queste attività (ex. molatura, saldatura, lavoro in quota), oltre all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI) specifici. Lo studio sperimentale è stato condotto tramite la registrazione dei comportamenti di sicurezza e la definizione di una linea di base dei comportamenti in oggetto (Baseline), seguita, dopo qualche mese dall'implementazione del processo in azienda, dalla rilevazione di una linea comparativa (Evaluation Line) dei risultati raggiunti. L'analisi dei dati è stata realizzata, oltre che per semplice confronto dei risultati, tramite l'applicazione del test C di Young, utilizzando le modifiche proposte da Tryon, per verificare l'effettiva coerenza dei risultati ottenuti. L'analisi ha riguardato 16 diversi comportamenti, ottenendo un risultato ampiamente positivo: se si considerano i comportamenti di sicurezza, in generale si ha un incremento del 15%, passando dal 64% al 79% nella frequenza di emissione a seguito dell'implementazione del protocollo, dimostrandone così l'efficacia.

## **ABSTRACT**

As Italian industrial structure mainly consists of small and medium-sized enterprises (PMI), was necessary to study a new Behavioral Safety protocol adapted to peculiar needs of this group of companies, focused on their economic and work hours availability. Starting from the Behavior Analysis principles, which gave rise to the protocol of Behavior-Based Safety adopted around the world, some steps have been rebuilt making standardization, timing reduction, reorganization of the mode of conducting training courses. A new protocol called BASE@PMI has been prepared by the consulting firm FT & A. The object of this paper is testing this new protocol in an Italian production factory, in order to assess the applicability and whether, in view of changes compared to the standard protocol, if the new protocol was still able to carry sensitive increases in levels of security, as amply demonstrated in literature with reference to B-BS protocol usually applied. The farm where the trial has taken place, belongs to the heavy engineering sector, where the main roles are those of the carpenter and welder: behaviors for intervention are typical of these activities (ex. grinding, welding, working at height) , besides the use of personal protective equipment (PPE) specific. The experimental study was conducted by recording the safe behaviors and the establishment of a baseline, followed, after few months after the behavioral safety process start in the company, of a comparative survey line called Evaluation line with the results.

Data analysis was conducted, in addition to simple comparison of the results, through the application of the test by Young C, using the modifications proposed by Tryon, to verify the consistency of the results obtained. The analysis focused on 16 different behaviors, obtaining a positive result: if we consider the safe behaviors, in general there is an increase of 15%, from 64% to 79% in the rate of emission following the implementation of protocol, demonstrating its effectiveness.

# La situazione della sicurezza

### 1.1 Caratterizzazione del fenomeno infortunistico

Al di là della definizione medico-legale, si può dire che gli infortuni sono un evento dovuto a causa fortuita, violenta ed esterna, che produca lesioni fisiche oggettivamente constatabili, le quali abbiano per conseguenza la morte, un'invalidità permanente oppure un'inabilità temporanea al lavoro. Se da una parte la Costituzione garantisce la libertà d'impresa, dall'altra la subordina alla salvaguardia del diritto alla salute psicofisica dell'individuo (artt. 2, 3, 32 Cost.).

In ambito lavorativo, quindi, è previsto a carico del datore di lavoro, su cui grava il cosiddetto obbligo di sicurezza ai sensi dell'art. 2087 del codice civile, la responsabilità di garantire la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. La normativa europea a protezione della stessa, recepita inizialmente dal decreto legislativo 626 del 1994 e quindi dal D.Lgs. 81 del 2008 e s.m.i., anche noto come Testo Unico, rappresenta un punto di svolta rispetto alla legislazione preesistente.

La struttura delle norme cosiddette di *nuovo approccio*, hanno sostituito un complesso dispositivo legislativo di tipo *prescrittivo*, con un più ampio e adeguato sistema *prestazionale*, ponendo l'accento su concetti quali responsabilità, coinvolgimento, partecipazione, e rivalutando il ruolo dell'organicità nelle politiche di prevenzione degli infortuni, stimolando le organizzazioni a strutturare le politiche di prevenzione secondo i più recenti principi di organizzazione aziendale e gestione dei sistemi complessi. Il bisogno/diritto alla sicurezza, infatti, rappresenta per ogni individuo un fattore basilare del vivere quotidiano. Vivere in un ambiente non pericoloso o dove i pericoli sono sotto controllo e sentirsi protetti avendo i mezzi per combattere l'insicurezza, consente all'individuo di poter progettare la propria vita nel rispetto dei propri bisogni affettivi ed intellettuali in contesti dove può cercare di sviluppare la propria creatività e personalità.

Non a caso il D.Lgs. 81/08 nelle definizioni precisa che la dizione di "salute" deve essere intesa secondo un'accezione ampia che svincola da un criterio di determinazione



puramente medico-legale connesso al solo stato di salute fisica, ma va a coincidere con il benessere della persona nel suo complesso.

In considerazione dell'elevato numero d'infortuni e malattie professionali registrati annualmente sia a livello nazionale, sia a livello mondiale, da tempo si rileva una crescente sensibilità dell'opinione pubblica e del legislatore su questi temi. Attraverso l'emanazione di norme e disposizioni cogenti sempre più stringenti, associate a sanzioni economiche d'importi progressivamente crescenti, il Legislatore si propone conseguire l'attenzione sempre maggiore da parte delle aziende alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori e la garanzia della qualità della vita negli ambienti di lavoro.

### ***1.1.1 Situazione mondiale***

Il numero d'incidenti sul lavoro mortali che si verificano ogni anno nel mondo è dell'ordine dei due milioni. Nel 2009 l'ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro) aveva stimato che ogni giorno nel mondo muoiono 6.000 lavoratori a causa d'infortuni o malattie professionali e, mediamente, ogni anno si verificano 160 milioni di casi di malattie di origine lavorativa e quasi 270 milioni di infortuni sul lavoro non mortali. Ogni anno i decessi sul lavoro sono oltre 350.000.

Juan Somavia, direttore generale dell'ILO nell'aprile 2011 dichiarava: "Dalle miniere agli impianti di prodotti chimici, dai lavori in ufficio a quelli nei campi, gli incidenti sul lavoro e le malattie professionali rappresentano un carico pesantissimo in termini di perdita di vite umane e causa di invalidità rispetto a pandemie come l'Hiv/Aids e la tubercolosi" e, nella stessa occasione, sottolineava come in un tale contesto sia essenziale per le aziende adottare un sistema di gestione per la salute e la sicurezza dei lavoratori per garantire un miglioramento continuo.

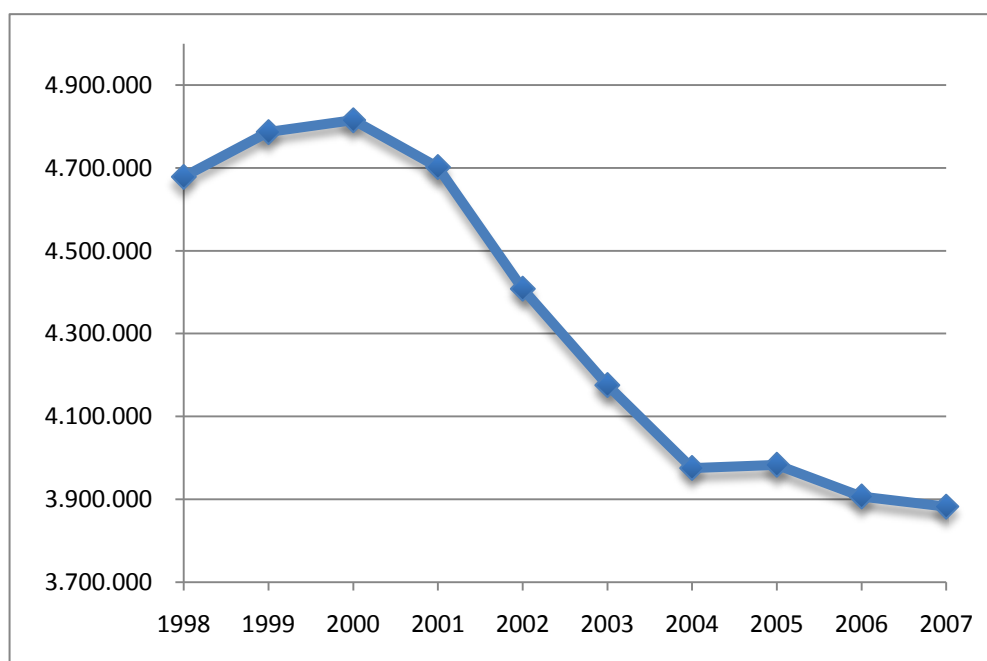
Ovviamente ogni attività lavorativa presenta rischi differenti, di conseguenza il numero e la gravità degli infortuni che si verificano sono diversi in funzione del settore.

### ***1.1.2 Situazione europea***

Le statistiche elaborate dai diversi Paesi, in particolare quelle infortunistiche, sono difficilmente confrontabili a causa delle differenti normative vigenti in ciascuno Stato, sia in materia assicurativa sia di previdenza sociale.

Perciò, analizzando la situazione infortunistica europea, innanzi tutto bisogna tenere in considerazione che i dati presentano ancora gravi carenze dal punto di vista della completezza e della coerenza perché: alcuni Paesi (Danimarca, Irlanda, Paesi Bassi, Regno Unito e Svezia) non dispongono di un sistema assicurativo specifico, perciò i dati forniti

presentano una sottodichiarazione compresa tra il 30 e il 50%; alcuni Paesi (in particolare quelli anglosassoni) non rilevano gli infortuni stradali avvenuti nei tragitti da e per il luogo di lavoro<sup>1</sup>; i lavoratori autonomi non sono coperti (parzialmente o totalmente) dai sistemi di dichiarazione nazionali, venendo esclusi dalle statistiche, al contrario di quanto avviene in Italia; i settori economici considerati per le statistiche non sono gli stessi per tutti i Paesi membri dell'Unione; le modalità di registrazione dei casi mortali variano (ex. in Germania vengono considerati mortali solo gli infortuni che provocano il decesso entro 30 giorni). Per i motivi esposti, i dati di seguito riportati e tratti dai rilievi dell'Istituto Ufficiale di Statistica dell'Unione Europea, sono da considerarsi indicativi.

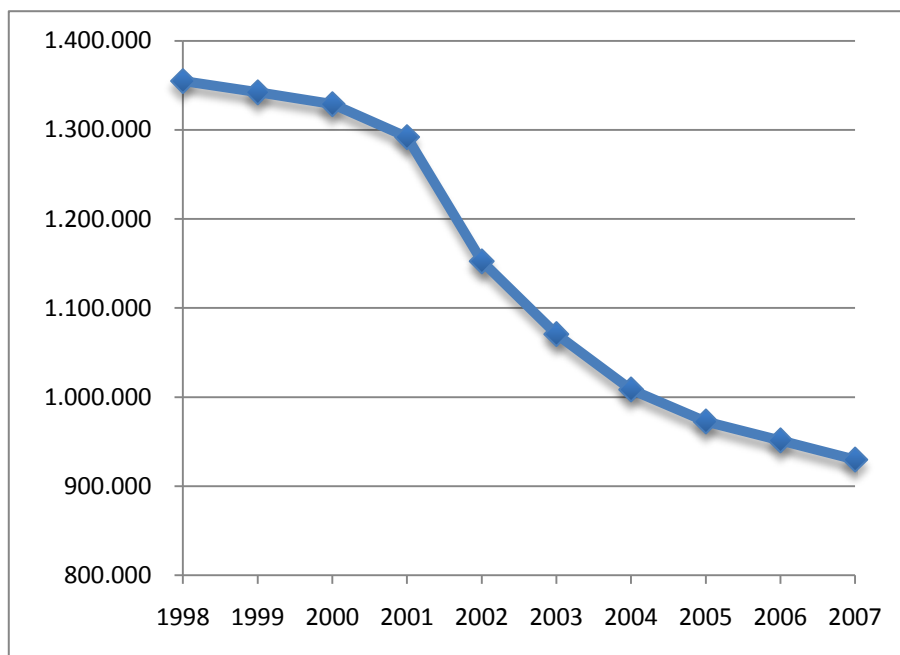


**Figura 1.1** - Andamento degli infortuni sul lavoro in Europa dal 1998 al 2007.

Il grafico in Figura 1.1 evidenzia un forte calo degli infortuni sul lavoro a partire dal 2000, diminuzione che diventa meno marcata dal 2004. Da tenere presente che i dati si riferiscono a infortuni che hanno causato un'assenza dal posto di lavoro superiore ai tre giorni e non comprendono gli infortuni avvenuti in itinere (poiché, come spiegato in precedenza, non tutti i paesi li considerano infortuni sul lavoro).

Per tutto il periodo considerato (1998-2007), pur seguendo un trend decrescente (Figura 1.2) simile a quello degli infortuni sul lavoro in generale, il più alto numero di infortuni si registra nell'industria manifatturiera, seguita dal settore delle costruzioni.

<sup>1</sup> i cosiddetti *infortuni in itinere*

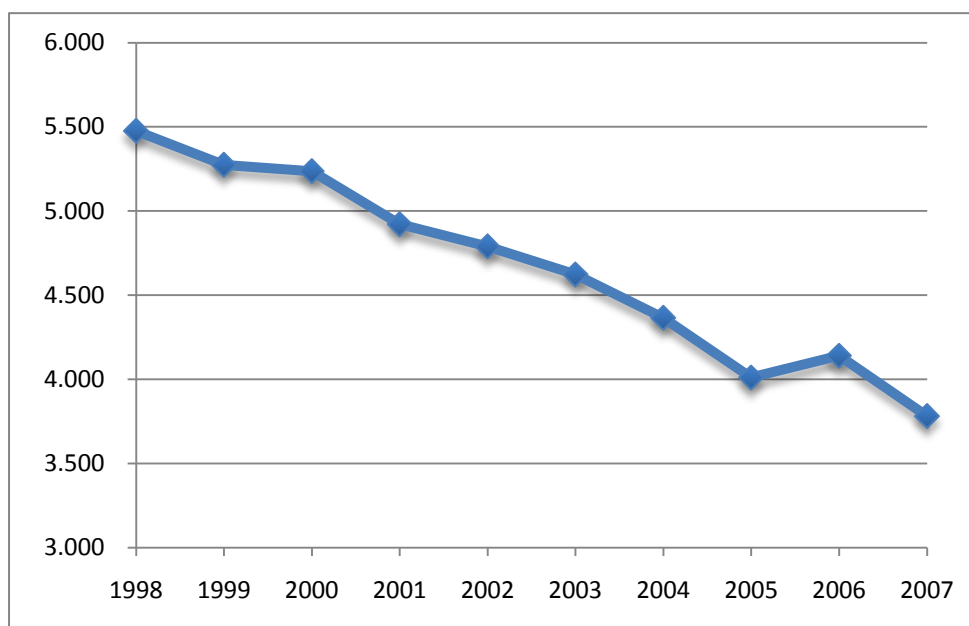


**Figura 1.2** - Andamento degli infortuni nell'industria manifatturiera in Europa dal 1998 al 2007.

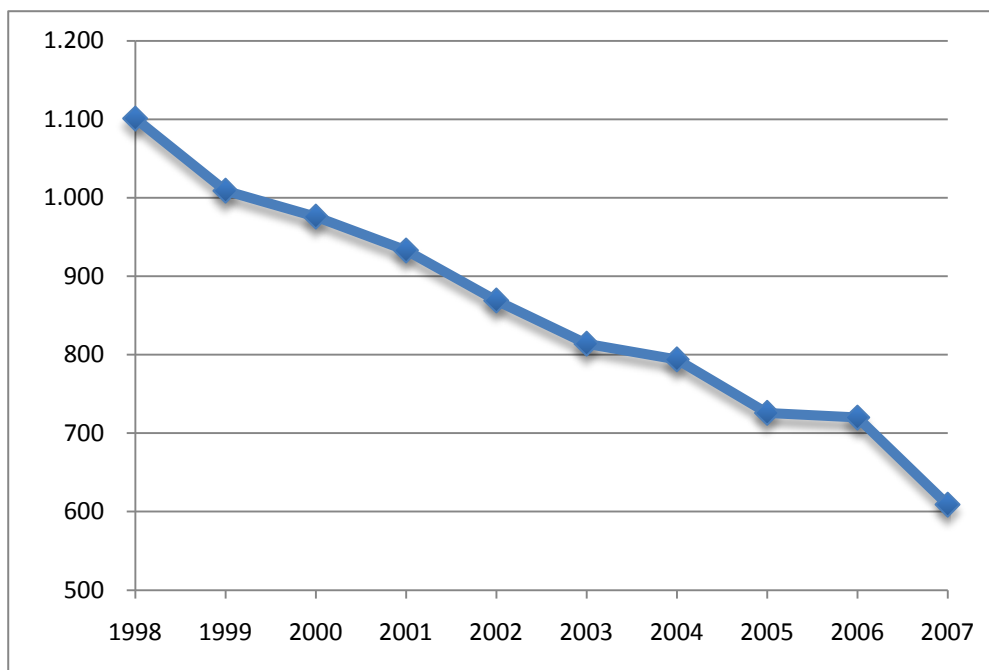
Dal 1998 al 2007 è dunque stata registrata una riduzione degli infortuni del 17,0%, percentuale che aumenta al 31,4% se si considera la sola industria manifatturiera.

Coerentemente anche gli infortuni mortali mostrano un andamento decrescente, ma esso è marcatamente più uniforme sia in generale (Figura 1.3), che nell'industria manifatturiera (Figura 1.4).

In particolare si è misurata una riduzione del 30,9% degli infortuni mortali sul luogo di lavoro e nell'industria manifatturiera essi si sono quasi dimezzati (riduzione del 44,7%).



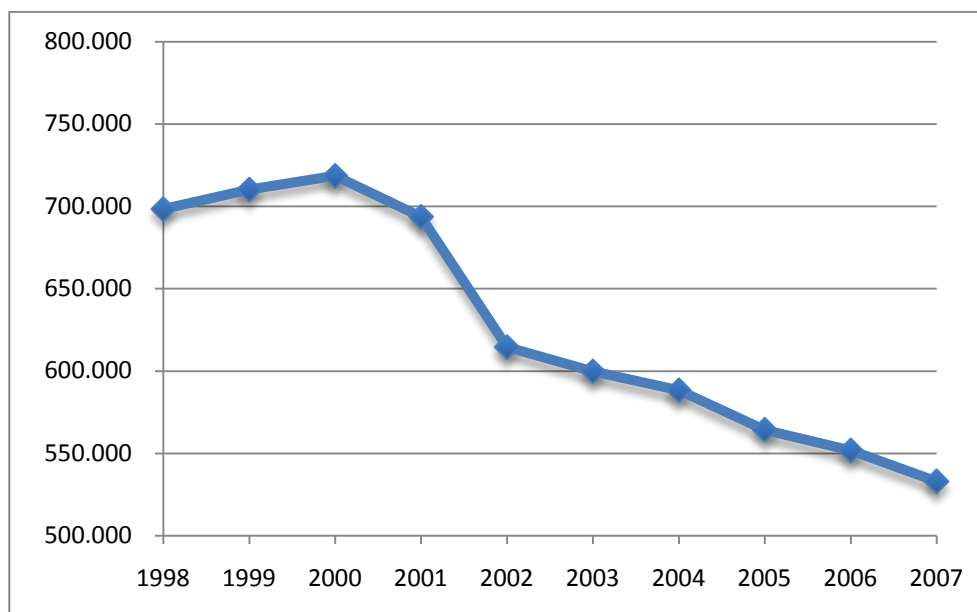
**Figura 1.3** - Andamento degli infortuni mortali in Europa dal 1998 al 2007.



**Figura 1.4** - Andamento degli infortuni fatali nell'industria manifatturiera in Europa dal 1998 al 2007.

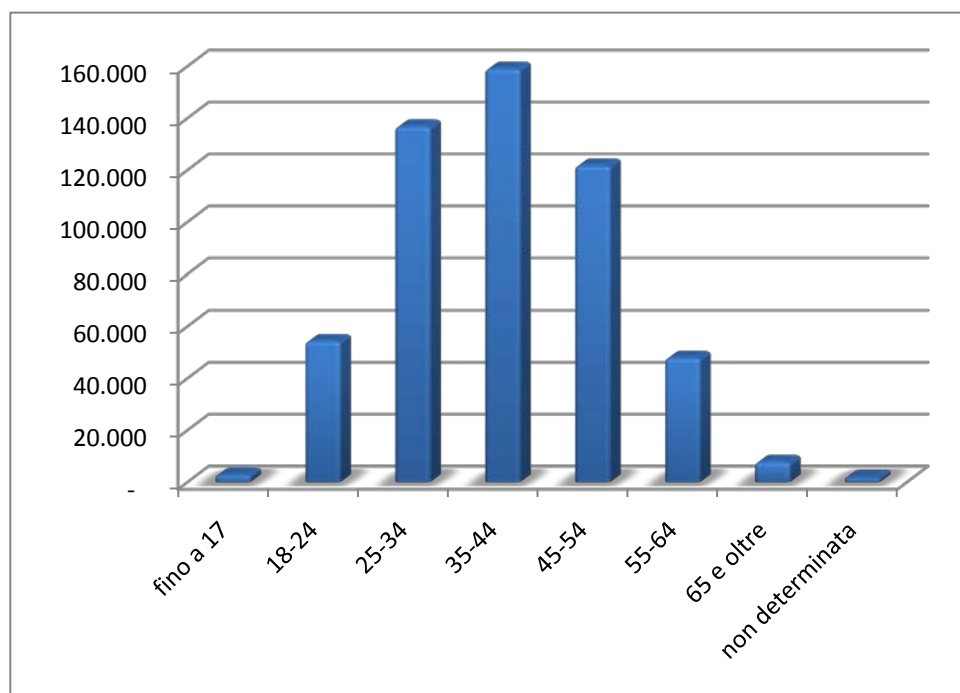
### ***1.1.3 Situazione italiana***

Tenendo in conto le considerazioni fatte all'inizio del paragrafo precedente, è comunque significativo il confronto del numero di incidenti fatali tra l'Italia e gli altri stati europei: il nostro paese, purtroppo, è quello con il numero più alto di infortuni fatali, superiore di alcune decine di punti percentuale rispetto a Francia, Germania e Spagna. Anche in Italia, come nel resto dell' Europa, nel decennio 1998-2007 il numero di infortuni sul lavoro è calato in maniera considerevole (23,7%), come rappresentato in Figura 1.5.



**Figura 1.5** - Andamento degli infortuni sul lavoro in Italia dal 1998 al 2007.

e la ripartizione degli infortuni per età presenta un picco nella fascia compresa tra i 35 e i 44 anni (Figura 1.6).



**Figura 1.6** - Ripartizione degli infortuni sul lavoro per classi d'età in Italia.

Nel 2007 l'ISTAT, in collaborazione con l'INAIL, ha svolto un'indagine basata sulla "percezione del rischio", definita come "l'elemento discriminante per l'adozione di comportamenti atti a prevenire possibili incidenti" (cit. Indagine ISTAT-INAIL "Salute e sicurezza sul lavoro"), ma come si vedrà in seguito, non è sufficiente (e in fondo nemmeno necessaria), una corretta "percezione del rischio" per ottenere l'emissione di comportamenti sicuri.

### ***1.1.3.1 La struttura del tessuto industriale italiano***

Dalla seconda metà degli anni novanta l'economia italiana ha segnato il passo, sia in prospettiva storica sia rispetto ai principali paesi europei<sup>2</sup>. È opinione diffusa che questo andamento rifletta problemi strutturali irrisolti<sup>3</sup>. A questo tema e ai segnali di ripresa osservati nel biennio 2006-07, prima che la crisi finanziaria internazionale determinasse un brusco crollo della domanda mondiale, la Banca d'Italia ha dedicato un rapporto (Brandolini e Bugamelli, 2009). Il punto di partenza del rapporto è stata l'identificazione

<sup>2</sup> M. Bugamelli, R. Cristadoro, G. Zevi, "La crisi internazionale e il sistema produttivo italiano: un'analisi su dati a livello di impresa".

<sup>3</sup> Si veda, tra gli altri, Faini e Sapir (2005).

dei mutamenti avvenuti nel contesto esterno che hanno condizionato il percorso recente dell'economia italiana, come delle altre economie avanzate:

- il cambiamento del paradigma tecnologico, portato dalle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione;
- la “globalizzazione”, ovvero l'integrazione mondiale dei mercati reali e finanziari;
- il processo di integrazione europea, culminato con l'introduzione della moneta unica.

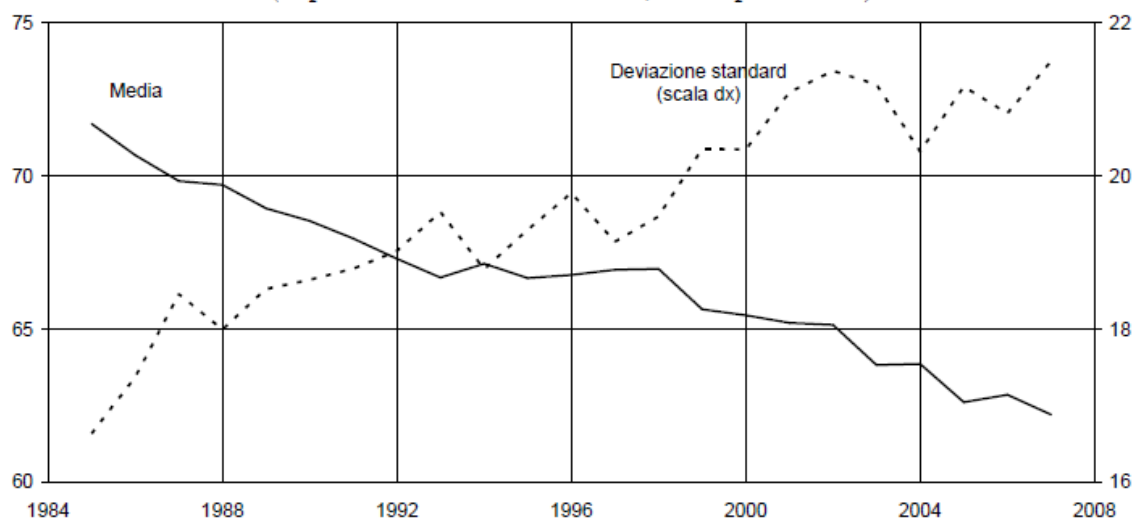
L'improvvisa liquidazione di Lehman Brothers nel settembre del 2008, ha segnato una profonda mutazione nelle caratteristiche della crisi economica causando una repentina flessione del fatturato a discapito delle aziende esportatrici per il brusco e improvviso crollo della domanda e del commercio mondiale. Inoltre la crisi ha colpito maggiormente le imprese più piccole, già fortemente penalizzate dalla globalizzazione. L'allargamento del mercato unico europeo e l'impossibilità di recuperare competitività attraverso deprezzamenti del cambio nominale (venuta meno con l'introduzione della moneta unica) associata all'entrata sui mercati mondiali di beni e servizi a minor costo provenienti dai paesi emergenti (con particolare riferimento a quelli caratterizzati da un'alta intensità di lavoro non qualificato) e alla necessità di tenere il passo delle imprese maggiormente capaci di sfruttare gli strumenti tecnico/organizzativi disponibili per ottenere guadagni di efficienza, ha fortemente penalizzato molte aziende del nostro paese.

Tuttavia, a fronte di una prolungata situazione di preoccupante ritardo di crescita, riconducibile ai problemi storici del sistema produttivo italiano, diversi analisti hanno individuato, all'interno dei singoli settori, la presenza di realtà dinamiche nelle quali è in corso un processo di ristrutturazione che ha già mostrato i primi frutti. Una caratteristica di questo processo di ristrutturazione vede, tuttavia, una forte riduzione della quota di operai sul totale dei dipendenti<sup>4</sup>. Secondo gli autori il mutamento nella composizione della forza lavoro, legato alla necessità di recuperare competitività, comporta un progressivo disimpegno dall'attività di produzione in senso stretto a favore delle attività a monte e a valle del ciclo produttivo: ricerca e sviluppo, marketing, distribuzione, assistenza post-vendita, ecc.. Questa ipotesi viene confermata dall'analisi econometrica che mostra un calo della quota di operai a partire dall'inizio del decennio in corso, più marcato nei settori a basso contenuto tecnologico. I dati dell'indagine dell'Istat sulle forze di lavoro nell'industria tra il 2004 e il 2007 mostra come la quota degli artigiani, degli operai e degli addetti non qualificati è scesa dal 65,9 al 61,5 per cento; è anche diminuita quella degli

---

<sup>4</sup> Bugamelli, Schivardi, Zizza (2008).

impiegati dall'11,7 al 10,6. È invece aumentata l'incidenza degli occupati nelle professioni qualificate e di più elevata specializzazione, dal 4,9 al 6,6 per cento, e dei tecnici, dal 16,3 al 19,7. Questa indicazione è confermata dai dati di Invind, secondo cui la quota di operai è scesa dal 73 per cento nel 1984 al 62 nel 2007 (Figura 1.7), riflettendo un trend di lungo periodo comune a tutti i principali paesi industriali.

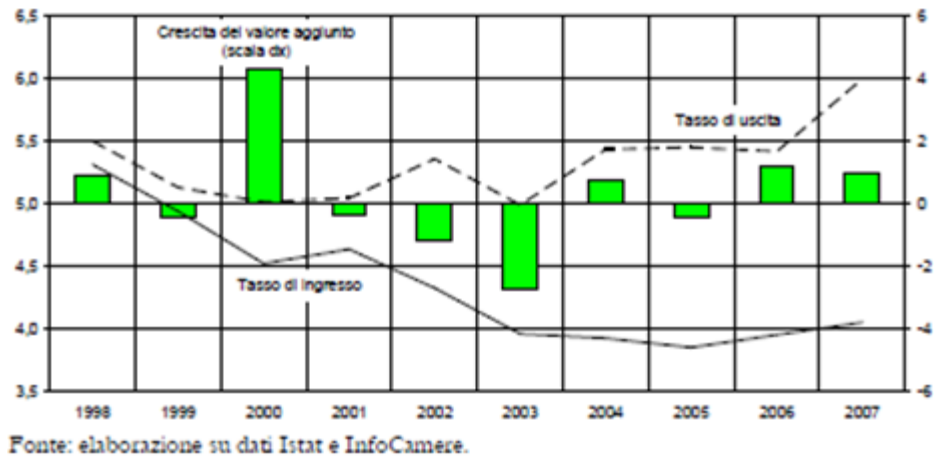


Fonte: elaborazioni su dati Invind.

**Figura 1.7** - Quota di operai sul totale della forza lavoro (imprese con almeno 50 addetti, valori percentuali).

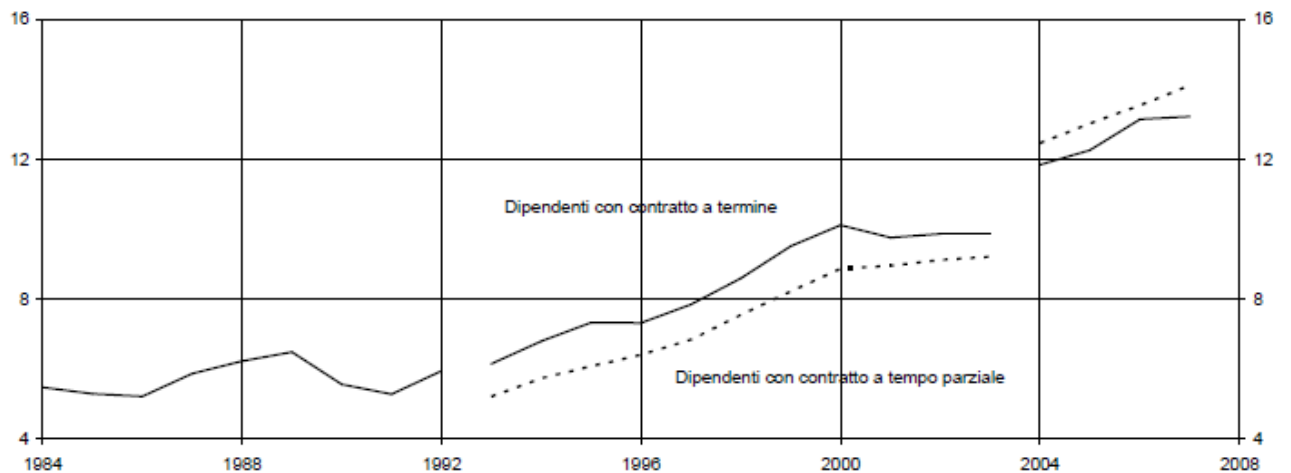
I dati dell'Istat sulla demografia di impresa riportano per ogni anno il numero di imprese nate e cessate e i rispettivi tassi di natalità e mortalità (in rapporto alla popolazione di imprese attive), al netto delle variazioni dovute a fusioni, scorporo o altre operazioni di trasformazione di unità già esistenti<sup>5</sup>. Tra il 2000 e il 2004 (ultimo dato disponibile al momento del convegno del 2008) sono nate 1.448.000 imprese e ne sono cessate 1.415.000, con un incremento netto di 38.000 imprese. Il tasso netto di turnover, peraltro, indica una forte eterogeneità settoriale: il numero di imprese si è ridotto in modo costante nel commercio e nell'industria, mentre è aumentato nelle costruzioni e soprattutto negli altri servizi.

<sup>5</sup> Rapporto sulle tendenze nel sistema produttivo italiano - convegno "Tendenze nel sistema produttivo italiano" Banca d'Italia, Palazzo Koch Roma 27 novembre 2008.



**Figura 1.8** - Demografia d'impresa e crescita del valore aggiunto nel settore manifatturiero.

I mutamenti normativi e l'aumento del peso dei servizi hanno creato le condizioni per un'ampia diffusione di forme contrattuali "atipiche". Nel 2007 il numero degli occupati a termine era pari al 13,2 per cento, di cui 2,9 a tempo parziale, del totale dei lavoratori dipendenti, con un incremento di oltre tre punti percentuali rispetto al 1993 (Figura 1.9).



Fonte: elaborazioni su dati Istat, *Rilevazione sulle forze di lavoro*. Le interruzioni delle serie indicano le discontinuità generate dalle revisioni metodologiche della rilevazione nel 1993 e 2004.

**Figura 1.9** - Occupati dipendenti a termine e a tempo parziale (quote percentuali sul totale dei dipendenti).

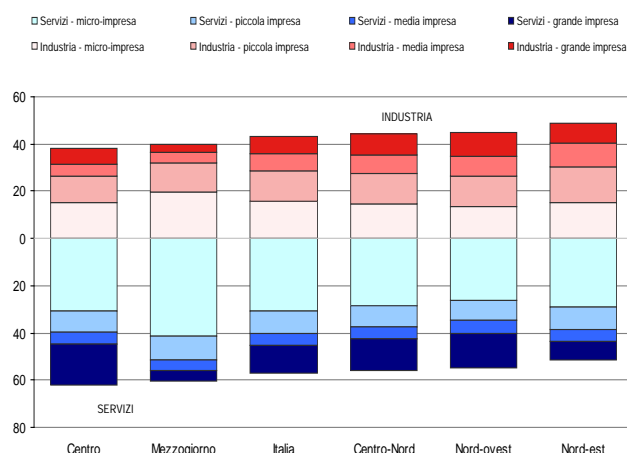


### 1.1.3.2 La rilevanza della presenza delle PMI vs. la grande industria

Dai dati del rapporto ISTAT “Noi Italia 100 statistiche per capire il paese in cui viviamo”, si conferma che la struttura produttiva italiana è caratterizzata da un’alta prevalenza di piccoli imprenditori. Il 95% delle nostre imprese (dati 2009) conta meno di dieci dipendenti e addirittura il 65,2% (pari a circa 3 milioni) non ne denuncia alcuno. Un rilevante numero di microaziende che confermano l'estrema parcellizzazione della nostra struttura produttiva. In particolare, nel settore dell'industria e servizi, su un totale di 4,5 milioni di imprese, che danno lavoro a circa 17,5 milioni di addetti, il 47% è costituito appunto da micro aziende; nei comparti del manifatturiero, commercio e costruzioni - quelli che coinvolgono il maggior numero di addetti - ben due terzi delle imprese sono a carattere individuale e riguardano il 25% del totale degli occupati.

**noitalia** 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo  
edizione 2010

**Istat**

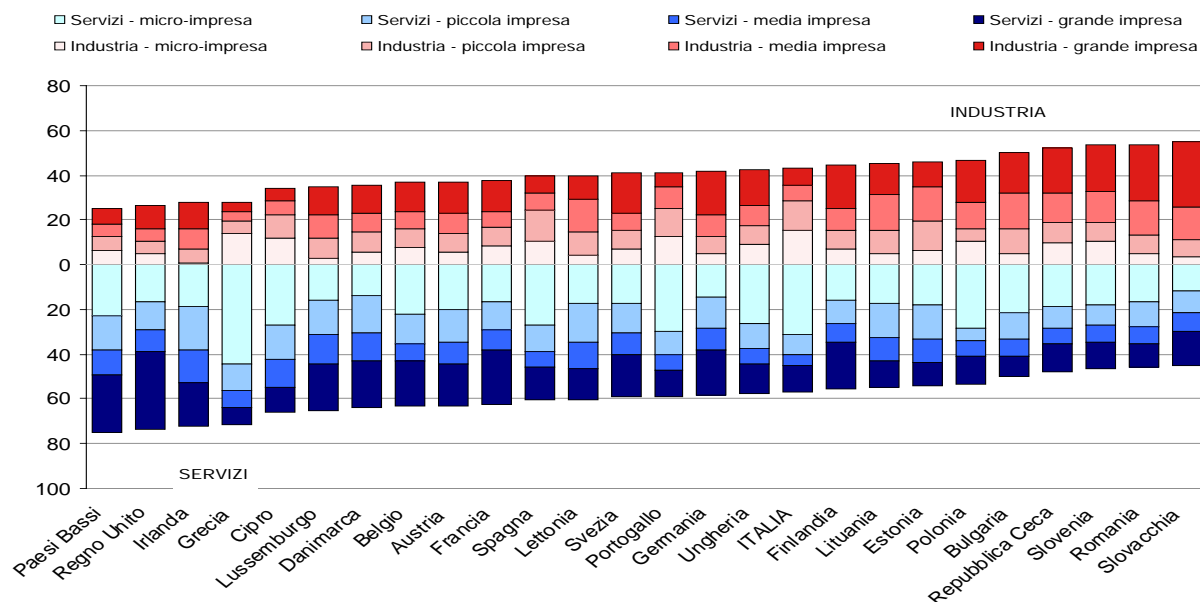


Rpartizioni geografiche	Industria - micro-impresa	Industria - piccola impresa	Industria - media impresa	Industria - grande impresa	Servizi - micro-impresa	Servizi - piccola impresa	Servizi - media impresa	Servizi - grande impresa
Centro	15,1	11,5	5,0	6,4	30,7	9,2	5,0	17,2
Mezzogiorno	19,6	12,3	4,7	3,0	41,2	10,1	4,6	4,5
<b>Italia</b>	<b>15,6</b>	<b>12,9</b>	<b>7,3</b>	<b>7,5</b>	<b>30,9</b>	<b>9,2</b>	<b>5,2</b>	<b>11,4</b>
Centro-Nord	14,6	13,0	7,9	8,7	28,3	9,0	5,3	13,2
Nord-ovest	13,7	12,4	8,5	10,4	26,3	8,4	5,7	14,5
Nord-est	15,3	15,2	9,8	8,3	28,9	9,7	5,1	7,8

**Figura 1.10** - Settore di attività e dimensioni prevalenti delle imprese nelle regioni rispetto alla media nazionale - Anno 2007. Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive

A livello europeo, i dati relativi agli addetti per settore di attività e dimensione delle imprese nei paesi Ue (a) (b) - Anno 2006 (valori percentuali), evidenziano questa specifica peculiarità del nostro paese rispetto agli altri partner europei.

Paesi	Industria - micro-impresa	Industria - piccola impresa	Industria - media impresa	Industria - grande impresa	Servizi - micro-impresa	Servizi - piccola impresa	Servizi - media impresa	Servizi - grande impresa
Paesi Bassi	6,1	6,3	5,8	7,1	23,0	15,2	10,9	25,7
Regno Unito	4,9	5,4	5,9	10,4	16,6	12,5	9,4	34,7
Irlanda	0,9	6,2	9,1	11,4	18,8	19,6	14,3	19,6
Grecia	14,2	5,2	4,4	4,3	44,3	12,0	7,4	8,0
Cipro	12,1	10,4	6,1	5,2	27,1	15,4	12,7	11,0
Lussemburgo	3,2	8,9	10,0	13,0	16,1	15,1	13,5	20,3
Danimarca	5,7	9,0	8,4	12,7	14,0	16,2	12,6	21,3
Belgio	7,7	8,1	7,9	13,0	22,2	13,5	7,6	20,1
Austria	5,5	8,6	9,1	13,6	20,1	14,8	9,8	18,5
Francia	8,2	8,3	6,9	14,4	16,5	12,5	9,3	23,9
Spagna	10,8	13,6	7,9	7,3	26,9	11,9	6,9	14,7
Lettonia	4,2	10,8	14,1	10,6	17,6	17,2	12,0	13,5
Svezia	7,3	7,7	8,2	17,5	17,4	13,2	9,9	18,7
Portogallo	12,4	12,7	9,6	6,0	30,0	10,5	6,6	12,1
Germania	4,8	8,1	9,6	19,3	14,6	13,7	9,8	20,2
Ungheria	9,1	8,4	9,3	15,6	26,4	10,9	7,1	13,2
<b>ITALIA</b>	<b>15,6</b>	<b>12,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,6</b>	<b>31,3</b>	<b>8,9</b>	<b>5,1</b>	<b>11,4</b>
Finlandia	7,2	8,1	9,6	19,3	15,6	10,5	8,4	21,3
Lituania	5,3	10,0	16,0	13,8	17,5	15,2	10,5	11,6
Estonia	6,5	12,9	15,1	11,2	17,8	15,1	11,0	10,3
Polonia	10,5	5,7	12,0	18,5	28,1	5,9	6,7	12,6
Bulgaria	5,0	11,0	15,9	18,2	21,7	11,7	7,2	9,2
Repubblica Ceca	10,0	9,1	12,7	20,4	19,0	9,6	7,1	12,1
Slovenia	10,3	8,7	13,5	20,9	18,2	9,1	7,2	12,0
Romania	4,7	8,8	14,8	25,6	16,4	11,0	7,8	10,8
Slovacchia	3,4	7,9	14,6	29,1	11,7	9,9	8,3	15,1
Ue27	<b>8,3</b>	<b>8,9</b>	<b>8,6</b>	<b>13,4</b>	<b>21,4</b>	<b>11,9</b>	<b>8,3</b>	<b>19,2</b>



**Figura 1.11** - Fonte: Eurostat, Structural Business Statistics  
 (a) Malta: non disponibile.  
 (b) Ordinamento crescente rispetto alla quota di addetti dell'industria.

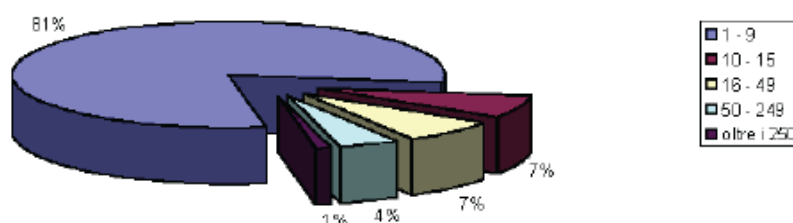
Infortuni denunciati – anno 2006 (Italia)			
Settore di attività economica	Aziende fino a 15 addetti	Totale	% aziende fino a 15 addetti su totale
Industria e servizi			
Costruzioni	80.238	104.376	76,9
Industria del Legno	6.924	10.053	68,9
Alberghi e ristoranti	18.866	33.011	57,2
Commercio	42.773	76.284	56,1
Estrazione di minerali	881	1.721	51,2
Altri	115.569	610.900	18,9
<b>Totale</b>	<b>265.251</b>	<b>836.345</b>	<b>31,7</b>
<b>Addetti/anno</b>	<b>7.912.601</b>	<b>17.686.835</b>	<b>44,7</b>

Figura 1.12 - INAIL, “Rapporto annuale sull’andamento infortunistico”, anno 2006.

Una recente indagine ISPESL-INAIL<sup>6</sup> ha approfondito l’aspetto degli infortuni gravi e mortali. Questi i principali risultati emersi:

Distribuzione degli infortunati per dimensione dell’impresa						
Dimensione impresa (unità locale)	Tipo evento				Totale	
	mortale		grave		n.	%
	n.	%	n.	%		
1-9	1.108	86,2	586	71,3	1.694	80,4
10-15	72	5,6	73	8,9	145	6,9
16-49	62	4,8	91	11,1	153	7,3
50-249	29	2,4	60	7,3	89	4,2
Oltre 250	14	1,1	12	1,5	26	1,2
<b>Totale</b>	<b>1.285</b>	<b>100</b>	<b>822</b>	<b>100</b>	<b>2107</b>	<b>100</b>
<b>Dati non utilizzabili</b>	<b>226</b>		<b>65</b>		<b>291</b>	
<b>Totale</b>	<b>1.511</b>		<b>887</b>		<b>2.398</b>	

Grafico 3 - Numero infortuni per dimensione aziendale



<sup>6</sup> ISPESL-INAIL – “Indagine integrata per l’approfondimento dei casi di infortunio mortale sul lavoro – anni 2002-2005, Italia”

Rapporto di lavoro	Dimensioni impresa			
	1-9	10-49	50 +	totale
Dipendente	46,6	80,3	89,3	59,2
Autonomo senza dipendenti	21,5	0,4		14,2
Autonomo con dipendenti	8,8	1,7	1,5	6,4
Coadiuvante familiare	5,2	0,4		3,5
Socio (anche di cooperative)	8,6	10,9	5,3	8,7
parasubordinato	0,8	2,1	1,5	1,2
Lavoratore interinale	0,1	0,4	0,8	0,3
Irregolare	5,3	2,9	1,5	4,3
Pensionato	2,9	0,8		2,1
totale	100	100	100	100

**Figura 1.13** - Distribuzione degli infortuni mortali per rapporto di lavoro dell'infortunato e dimensione aziendale (valori %).

Più dell'85% degli infortuni mortali e del 70% di quelli gravi sono avvenuti dunque in aziende fino a 9 addetti; si tratta di quelle imprese che alla luce di indagini conoscitive realizzate hanno evidenziato livelli applicativi più bassi del sistema aziendale di prevenzione previsto dalla normativa, e che peraltro, a causa della loro numerosità, è più difficile che siano oggetto delle attività di controllo degli Organi di vigilanza.

## 1.2 Le azioni di contrasto

L'unico sistema di contrasto adottato nella legislazione, si basa sul sistema punitivo-sanzionatorio sul modello *command and control*, che prevede sanzioni per eventuali violazioni della norma e nessun tipo di azione (positiva o negativa) in caso di ottemperanza, secondo il principio "*hai fatto il tuo dovere*". E' però evidente che la "vigilanza continua" postulata dal Legislatore in capo al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, secondo la logica "*command and control*", per il controllo dell'operato dei singoli lavoratori, è praticamente di difficile realizzazione<sup>7</sup>. Quindi per controllare in modo efficace il fenomeno infortunistico, appare evidente che si debba intervenire sui comportamenti e sugli atteggiamenti di tutto il personale, in modo da poter controllare efficacemente il fattore umano o Human Factor: l'obiettivo principale è certamente quello di ottenere una modifica del comportamento dei Lavoratori in modo che essi *pensino ed agiscano in termini di Sicurezza*<sup>8</sup>. Un comportamento individuale responsabile, si traduce

<sup>7</sup> In alcune realtà produttive, sarebbe necessario avere un numero di controllori quasi equivalenti al numero dei lavoratori.

<sup>8</sup> Bacchetta Adriano Paolo (2005) Lavoro: salute e sicurezza, "Il ruolo dell'ingegnere nell'applicazione delle metodiche basate sui principi della "Behaviour Analysis" Il Giornale dell'Ingegnere N. 8 - 1 Maggio 2005 - Anno 53 - pagina 11.

nel rispetto di un sistema di regole condiviso che orienta l'individuo verso comportamenti critici e razionali su molti aspetti del quotidiano: la gestione dei rifiuti, il rispetto di norme e principi del "vivere comune", la tutela dell'ambiente, la salvaguardia e l'uso razionale delle risorse di un territorio, ecc. La mancanza di regole in un sistema di società civile o la difficoltà ad applicarle e farle rispettare può generare comportamenti illeciti, che spesso tendono ad attivare meccanismi di ricerca del massimo beneficio individuale e del profitto comunque acquisito, non orientati al bene comune ma all'ottenimento di vantaggi economici e di raggiungimento del potere. Nel testo *Fenomenologia dello spirito*, Hegel<sup>9</sup> definisce la società civile come il sistema dei bisogni e la cura degli interessi, con una funzione simile a quella della famiglia, ma nella quale bisogni e interessi vengono difesi dagli apparati statali, quali la polizia, la giustizia e le corporazioni. Nella società civile l'uomo diviene un uomo, poiché può soddisfare i propri bisogni, attraverso il lavoro, e vede i propri diritti e doveri riconosciuti attraverso la legge. Da ciò scaturisce la necessità di un diritto pubblico, vale a dire un diritto valido per tutti e noto a tutti, diritto che deve essere fatto rispettare dalla magistratura e dalla polizia.

Tuttavia è noto che questo tipo di impostazione, specie nel campo della salute e sicurezza sul luogo di lavoro, se da una parte è certamente in grado di inibire violazioni, risulta efficace solo in costanza di una continua vigilanza a cascata da parte dei vari soggetti chiamati al rispetto normativo. Il lavoratore viene controllato dal preposto, che viene controllato dal dirigente, che viene controllato dal datore di lavoro che, a sua volta, viene controllato dagli Enti di controllo.

Lo scopo della prevenzione, tuttavia, dovrebbe essere quello di adottare metodiche che consentano di ottenere comportamenti sicuri esibiti spontaneamente dai lavoratori e da tutta la scala gerarchica aziendale, ovvero "pensare ed agire in sicurezza" per scelta propria e non solo perché minacciati di sanzioni punitive.

Resta peraltro il fatto che, a valle di un incidente, la principale se non unica attività che viene perseguita, è sostanzialmente la ricerca delle *colpe* dell'accaduto per lo più trascurando la ricerca delle *cause* effettive che hanno contribuito al verificarsi dell'evento.

### **1.2.1 La legislazione**

La legislazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro, nel corso degli anni, ha avuto essenzialmente tre fasi storiche di sviluppo che hanno connotato fortemente il quadro

---

<sup>9</sup> Georg Wilhelm Friedrich Hegel (Stoccarda, 27 agosto 1770 – Berlino, 14 novembre 1831), filosofo tedesco, considerato il rappresentante più significativo dell'Idealismo tedesco.

legislativo cogente: le leggi precedenti gli anni '50, i D.P.R. degli anni '50 ed infine gli atti legislativi che vanno dai primi anni '90 ai giorni nostri. Il rischio d'infortunio e la tutela dei lavoratori nel periodo precedente all'unità d'Italia (1861), non erano oggetto di una specifica attenzione da parte del legislatore. Infatti l'infortunio era solo considerato un evento nefasto e non esistevano norme per la tutela del lavoratore. Solo a fine '800 ci si pose il problema delle esigenze della classe lavoratrice e vennero poste le basi dell'attuale sistema di tutela. Si operò da un lato assicurando una tutela (previdenziale) al lavoratore infortunato e dall'altro furono emanate norme di prevenzione atte a imporre specifici presidi e misure organizzative per l'espletamento dell'attività lavorativa in condizioni tali da evitare o ridurre il verificarsi dell'infortunio; da qui il Regio Decreto n°232 del 18/05/1899 che prevedeva norme generali in tema di prevenzione degli infortuni. Dopo gli eventi bellici, in piena fase di ricostruzione, furono emanati fondamentali D.P.R. , primi tra tutti il D.P.R. 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e il successivo D.P.R. 164/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni", che hanno regolato il tema fino all'avvento delle direttive europee che, di fatto, hanno radicalmente modificato l'approccio al tema. Infatti le norme di *nuovo approccio*, come già detto, hanno sostituito la vecchia normativa basata sul raggiungimento dei requisiti minimi (D.P.R. 547/55 e D.P.R. 303/56) sostituendola con la cultura dei requisiti essenziali di sicurezza. Il D.Lgs. n. 626/94 e molti dei decreti esistenti, sono stati successivamente incorporati nel D.Lgs. 81/08 che riformato e riunito le disposizioni dettate dalle precedenti normative al fine di adeguarle all'evolversi della tecnica e del sistema di organizzazione del lavoro ponendo l'uomo, anziché la macchina, al centro della nuova organizzazione della sicurezza. Il D.Lgs. 81/08 rappresenta un corposo compendio di norme e regolamenti attuativi che, oltre a prevedere un inasprimento del sistema sanzionatorio prevede l'obbligo per il datore di lavoro di adottare ogni possibile precauzione atta a garantire la salvaguardia della tutela dei beni giuridici primari della persona, vale a dire la vita e la salute dell'uomo. In tale contesto, come peraltro già previsto dal D.Lgs. 626/94, il lavoratore, oltre ad essere destinatario della tutela attraverso il sistema aziendale di sicurezza predisposto dal datore di lavoro, viene chiamato a rendersi parte attiva nel sistema di prevenzione, attraverso la collaborazione con il datore di lavoro i dirigenti e i preposti all'ottemperanza alle disposizioni legislative. Inoltre i lavoratori stessi sono responsabilizzati rispetto a proprie azioni che possano causare danni a se stessi o agli altri presenti sul luogo di lavoro. A riguardo, uno dei presupposti su cui si basa l'attuale legislazione, è legare l'informazione/formazione del singolo, ovvero la conoscenza/consapevolezza del rischio,

all'attuazione di comportamenti sicuri. Legame che non dimostrabile e spesso non verificato. Il legislatore dà infatti per scontato che più un individuo è formato e più conosce i rischi della propria attività, più è propenso ad attuare comportamenti gli permettono di lavorare in sicurezza, ma avere consapevolezza, cioè avere ricevuto un'adeguata formazione e informazione sui pericoli e i rischi reali o potenziali associati alla propria attività, non implica *tout court* poter ottenere un comportamento corretto da parte dei singoli. Un fumatore è perfettamente a conoscenza dei rischi legati al fumo (oltre alle varie campagne di sensibilizzazione su ogni pacchetto sono presenti specifici avvisi di pericolo), eppure continua a fumare. Una valida informazione/formazione, quindi, è certamente un ottimo punto di partenza, ma affinché possa sortire effetto, ovvero provocare una modifica del comportamento del singolo individuo, deve essere poi seguita da conseguenze che rinforzino il lavoratore nell'esibizione del comportamento desiderato. Basti pensare a una situazione che di frequente si verifica in ambito lavorativo e che si riferisce al primo giorno di lavoro di un giovane neoassunto quando si presenta in reparto, pronto a iniziare la propria attività. Come gli era stato indicato durante il corso di formazione, si presenta al lavoro con tutti i DPI<sup>10</sup> richiesti e, viene fatto oggetto di scherno e battute ironiche da parte dei colleghi anziani, e magari anche il suo capo reparto. Se il comportamento dominante nella squadra è quello di non utilizzare i DPI e storicamente si registra che, fino ad oggi, nessuno si è mai fatto male, il nuovo arrivato verrà indotto a trascurare di indossare i DPI, nonostante conosca perfettamente i rischi a cui si espone lavorando in questo modo, per fare parte del gruppo sociale. E' facile intuire come il nuovo operaio, in un lasso di tempo più o meno breve, smetterà di usare i DPI e inizierà a comportarsi come i colleghi per non sentirsi escluso. L'obiettivo del "fare sicurezza", quindi, dev'essere quello di riuscire a ottenere l'emissione dei comportamenti sicuri da parte dei lavoratori, non avere lavoratori perfettamente consci dei rischi a cui si espongono senza che questo si rifletta sul loro modo di agire. E per questo è noto che la sola Informazione/formazione non è sufficiente.

Un'ulteriore criticità è la richiesta della "vigilanza continua" da parte del datore di lavoro su tutti coloro che operano sotto la sua responsabilità. E' ovvio che con gli attuali sistemi di sorveglianza, basati sulle ispezioni e su sorveglianti, non è possibile ottenere la continuità della vigilanza, poiché i preposti non possono in ogni istante vedere tutti i sottoposti; l'unico modo per riuscire ad attuare una vigilanza realmente continua su ogni fase lavorativa e in ogni ambito aziendale con un sistema ispettivo, sarebbe quello di avere

---

<sup>10</sup> Dispositivi di Protezione Individuale

un numero di sorveglianti almeno pari a quello dei lavoratori, irrealizzabile per motivi economici. E' perciò necessario un sistema diverso da quello ispettivo che permetta di realizzare questo tipo di vigilanza, oppure un sistema che assicuri che ciascuno attui comportamenti adeguati anche in assenza di controllori.

### ***1.2.2 L'approccio organizzativo***

L'orientamento prevalente del Legislatore, è quello di stimolare le organizzazioni ad adottare Sistemi di Gestione, compresi quelli per la Gestione della Salute e Sicurezza sul lavoro, per migliorare l'efficienza organizzativa. Tali sistemi si fondano sul Principio del Miglioramento Continuo o Ciclo di Deming<sup>11</sup> che prevede un miglioramento continuo e il raggiungimento degli obiettivi fissati, in maniera graduale o, come spesso si usa dire, attraverso *piccoli passi*.

Lo schema operativo del ciclo del miglioramento continuo (PDCA = Plan/Do/Check/Act), applicato al contesto di salute e sicurezza e riferito alle fasi di implementazione di un processo di sicurezza comportamentale, è rappresentabile come in Figura.

Nello schema, sono riassunte nella quattro fasi del ciclo PDCA le diverse attività previste nell'ambito di un processo di sicurezza comportamentale: si evidenzia la stretta correlazione che permette di integrare un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (SGSL) con un processo di B-BS. L'integrazione consente un miglioramento dell'efficacia del sistema di gestione in essere, attraverso un'analisi approfondita e dettagliata di ogni singola fase operativa in modo da poter individuare le soluzioni più appropriate al miglioramento delle condizioni di sicurezza.

---

<sup>11</sup> William Edwards Deming (14 ottobre 1900 – 20 dicembre 1993) è stato un docente, saggista e consulente statunitense. A Deming fu ampiamente riconosciuto il merito per gli studi sul miglioramento della produzione negli Stati Uniti durante la Seconda guerra mondiale, anche se egli è forse più noto per il suo lavoro in Giappone dove, dal 1947 in poi, ha insegnato al top management come migliorare il design, la qualità del prodotto, di prova e di vendita, attraverso vari metodi, tra cui l'applicazione di metodi statistici come l'analisi della varianza (ANOVA) e test di ipotesi. Deming ha apportato un contributo significativo al Giappone, famoso per prodotti innovativi, di alta qualità ed ha contribuito alla sua potenza economica. Deming contribuì notevolmente al miglioramento dei metodi di fabbricazione giapponese e delle sue imprese. Pur essendo considerato una sorta di eroe in Giappone, ha cominciato ad avere un riconoscimento diffuso negli Stati Uniti poco prima della sua morte. W. Edwards Deming ha insegnato che con l'adozione di opportuni principi di gestione, le aziende possono aumentare la qualità e contemporaneamente ridurre i costi (grazie alla riduzione degli scarti, delle rilavorazioni, del logoramento dei macchinari, del tempo investito dal personale e del contenzioso) aumentando la fidelizzazione dei clienti. La chiave è quella di praticare un continuo miglioramento (in giapponese "Kaizen") e pensare alla produzione come a un sistema, non come un insieme di pezzi.



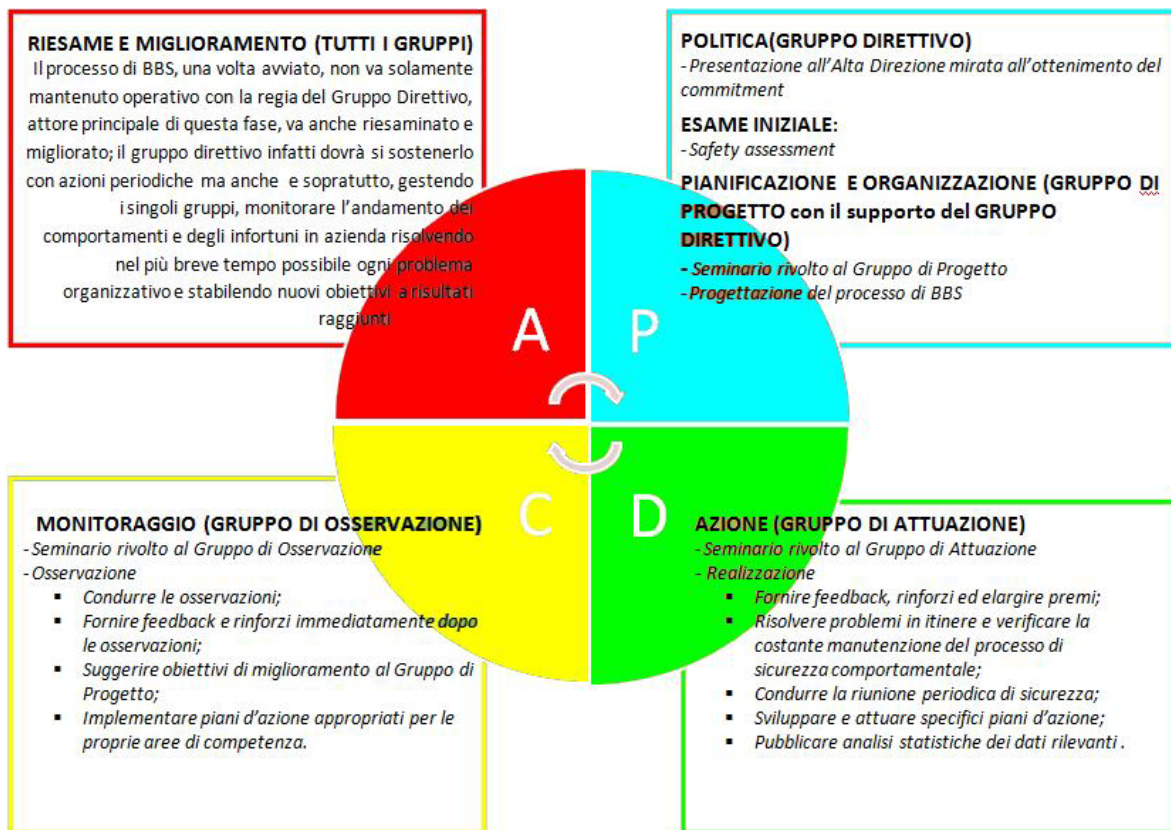


Figura 1.14 - Ciclo di Deming applicato a un processo di sicurezza comportamentale.

### 1.2.3 I processi di sicurezza basati sul comportamento

In un processo di sicurezza basato sul comportamento risulta di primaria importanza individuare le cause e le conseguenze dei comportamenti (Root Cause Analysis), poiché qualsiasi intervento correttivo deve essere mirato verso la modifica delle contingenze che mantengono in essere il comportamento non desiderato. Prima di qualsiasi intervento, è quindi prioritario riuscire a individuare cosa porta a emettere un comportamento non sicuro e le conseguenze che lo fanno permanere nel tempo, per potere predisporre delle azioni di contrasto adeguate ed efficienti. Il sistema più affidabile per ottenere questo tipo di informazioni è l'osservazione del comportamento dei lavoratori durante la loro normale attività lavorativa, cercando di individuare le contingenze immediatamente precedenti e successive al comportamento, fondamentale per ottenere il comportamento di sicurezza desiderato e proporre delle soluzioni adeguate.

In un Behavioral Safety Process ognuno è consapevole di essere parte di un sistema e si sente stimolato a interagire con i colleghi, ritenendo che la sicurezza dei colleghi sia un proprio problema, mentre in un sistema tradizionale non c'è collaborazione perché i comportamenti sono emessi per rispettare gli obblighi calati dall'alto.

Una differenza sostanziale tra un processo di sicurezza comportamentale e un normale sistema sanzionatorio, è l'importanza data alle motivazioni che causano un comportamento di "non-sicurezza", senza dunque necessità di ricercare un colpevole a cui comminare la sanzione per il fatto avvenuto.

Non viene inoltre posta eccessiva enfasi sui risultati, che comunque sono da tenere in considerazione, ma l'importanza principale viene data alla corretta realizzazione di sistemi di gestione della sicurezza, basati sulle leggi del comportamento umano.

#### ***1.2.3.1 Centralità e contributo del lavoratore (Articolo 20)***

L'Articolo 20 del D.Lgs. 81/08 prevede obblighi anche per i lavoratori che, in particolare, sono tenuti a prendersi cura della salute e sicurezza propria e delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, obbligo difficilmente assolvibile nel caso sia presente un sistema ispettivo - sanzionatorio (è raro che un lavoratore denunci un collega che non rispetta le procedure). E' dunque necessario un sistema che permetta la creazione di una cultura della sicurezza, fondata su valori, con cui è possibile garantire che ognuno rispetti le procedure e le disposizioni in essere senza la necessità di una vigilanza continua e di ispezioni. Ciò è possibile realizzando un processo di B-BS, grazie al quale i comportamenti vengono emessi spontaneamente in tutte le situazioni che li richiedono, indipendentemente dalla gravità della sanzione associata all'eventuale violazione dell'obbligo.

Infatti all'art. 20 si legge:

*1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.*

*2. I lavoratori devono in particolare:*

- a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;*
- b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;*
- c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto, nonché i dispositivi di sicurezza;*
- d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;*

- e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;*
- f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;*
- g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;*
- h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;*

Con un processo di B-BS si riescono a tenere sotto controllo i comportamenti, ad aumentare la probabilità di emissione dei comportamenti desiderati (ex. uso dei DPI, rispetto delle procedure aziendali) e a estinguere quelli non sicuri, motivando ogni lavoratore a tutelare la sicurezza propria e dei compagni. Il processo di sicurezza comportamentale permette di rafforzare il rapporto di squadra stimola, la mutua assistenza e il continuo confronto sui temi della sicurezza, tutti fattori che contribuiscono in maniera sostanziale all'emissione dei comportamenti per volontà propria e non per obbligo, aumentando enormemente le performance di sicurezza. Inoltre, basando il tutto su valori, cioè regole verbali che orientano i comportamenti, questi ultimi diventano estremamente resistenti anche in assenza di un controllo esterno e inducono il lavoratore a esportarli anche all'esterno del luogo di lavoro, portando la sicurezza nella vita privata. Questo è un risultato impossibile da ottenere con un sistema ispettivo-sanzionatorio, che porta all'emissione del comportamento per assoluzione di un obbligo.

# Il comportamento e le sue cause

## 2.1 Definizione di comportamento

Secondo Garry Martin e Joseph Pear<sup>12</sup> “alcuni sinonimi comunemente usati per indicare il comportamento includono “azione”, “risposta”, “attività”. Essenzialmente il comportamento è tutto ciò che una persona dice o fa.”. Non necessariamente tutti i comportamenti sono visibili, infatti si dividono in due categorie: i comportamenti *overt*, osservabili e registrabili (ex. camminare, mangiare, scrivere) e i comportamenti *covert*, come pensare e provare emozioni, che non sono spesso direttamente osservabili dagli altri. E’ importante prestare attenzione alla differenza tra comportamento e risultato: il risultato è ciò che rimane alla fine di un comportamento, di conseguenza perdere 5 kg non è un comportamento, ma il risultato di aver mangiato meno e aver svolto più attività fisica; allo stesso modo, un infortunio sul lavoro non è un comportamento, ma un possibile risultato di un comportamento non sicuro. Un modo semplice per discriminare un comportamento da un non-comportamento è il cosiddetto *dead man test*: tutto ciò che può fare anche un uomo morto, non è un comportamento. Quindi giacere sdraiati, precipitare, non fumare, non parlare non sono comportamenti.

Spesso nella descrizione di una persona si utilizzano termini astratti, per esempio definendola intelligente. Si consideri l’affermazione: “Giovanni è intelligente perché ha risposto correttamente a 10 domande su 10”. Se dovessimo poi rispondere alla domanda: “Perché Giovanni è riuscito a rispondere in maniera corretta a tutte le domande?” e risponderemo: “Perché Giovanni è intelligente”, saremmo incorsi in un ragionamento circolare. In un ragionamento circolare, la causa spiega l’effetto e viceversa: un tale modo di procedere in ambito scientifico non viene ovviamente accettato. Tutto (comportamento compreso) deve essere definito in termini operativi e mediante caratteristiche concrete appartenenti al mondo fisico in cui la causa spiega l’effetto, ma non viceversa.; inoltre, secondo la behavior analysis, è proprio il mondo fisico, l’ambiente, a ricoprire un ruolo

---

<sup>12</sup> Garry L. Martin e Joseph J. Pear, psicologi e professori all’Università di Manitoba (Winnipeg, Canada).

fondamentale nella modificazione dei comportamenti dell'individuo. L'ambiente comprende persone, cose, eventi; in sostanza stimoli fisici percepiti dal soggetto: che ne influenzano comportamento.

E' possibile misurare il comportamento su quattro dimensioni principali, esprimibili in termini numerici su scala parametrica:

- frequenza: rapporto tra il numero di volte che viene emesso il comportamento e il numero di volte che dovrebbe essere emesso in una data circostanza (ex. ha indossato la mascherina antipolvere – *comportamento* - quattro volte su sei – *frequenza* – in atmosfera polverosa – *circostanza o stimolo ambientale*);
- latenza: intervallo di tempo che intercorre tra l'esposizione allo stimolo e l'emissione del comportamento (ex. tempo tra la visione del semaforo rosso e l'inizio della frenata);
- intensità: forza fisica con cui si emette un comportamento (ex. i dB di un urlo o la pressione esercitata su una leva);
- durata: tempo che intercorre tra l'inizio e la fine di un comportamento (ex. mangiare per tre ore, operare per 3 minuti in ambiente radioattivo).

A differenza di valutazioni indirette e non parametriche, come il punteggio ottenuto in un questionario sulla percezione del rischio, la misurazione quantitativa, parametrica e diretta consente di analizzare i comportamenti da un punto di vista scientifico, di confrontarli e di valutare oggettivamente eventuali cambiamenti (Evidence-Based Safety).

## 2.2 Storia della Psicologia Comportamentale

La psicologia comportamentale nasce all'inizio del '900, sostituendo alla psiche, fino ad allora oggetto principale degli studi sull'uomo, il comportamento. Nel 1905 Ivan Pavlov<sup>13</sup> dimostra che se a uno stimolo incondizionato ( $S_i$ ), in grado di evocare un riflesso, viene preceduto sistematicamente da uno stimolo neutro, dopo un sufficiente numero di ripetizioni lo stimolo neutro diviene uno stimolo condizionato ( $S_c$ ) capace di evocare da solo il riflesso (v. par. 2.4.1). Nello stesso periodo, negli Stati Uniti, lo psicologo Edward Thorndike<sup>14</sup> svolge alcuni esperimenti sugli animali, da cui trae tre regole fondamentali riguardanti l'apprendimento:

- l'apprendimento avviene per tentativi ed errori ;

---

<sup>13</sup> Ivan Petrovič Pavlov, 1849-1936. Fisologo, medico ed etologo russo, premio Nobel per le sue scoperte sui paradigmi del comportamento.

<sup>14</sup> Edward Lee Thorndike, 1874-1949. Psicologo statunitense.

- le risposte corrette tendono ad essere ripetute, quelle sbagliate vengono abbandonate;
- i comportamenti più esercitati vengono appresi più fortemente ed è più probabile che vengano riemessi.

Riprendendo ciò che era stato definito da Pavlov e Thorndike, nel 1913 John Watson<sup>15</sup> arriva alla conclusione che il comportamento è funzione delle abitudini apprese e che gli psicologi devono compiere osservazioni su stimoli fisici e risposte osservabili, come si faceva da molto tempo nelle altre scienze naturali. In questo modo sarebbe stato possibile eliminare completamente i riferimenti alla *mente* dalla spiegazione dei comportamenti.

Ciò a cui erano giunti Pavlov e Watson e la pubblicazione, nel 1938, di *The behavior of organism* di Burrhus Frederic Skinner<sup>16</sup>, indirizzò gli altri psicologi comportamentali a studiare gli effetti delle contingenze ambientali sul comportamento, inizialmente di ratti e altri animali. Nel 1953 Skinner estese i principi base del comportamento sviluppati dagli studi sugli animali al comportamento umano, sostenendo che questi influenzano le persone in tutte le situazioni quotidiane (*Science and human behavior*). Nonostante la scarsità di dati sperimentali, la pubblicazione di Skinner diede un notevole impulso agli studi riguardanti la modificazione dei comportamenti legata alle conseguenze ricevute (in particolare rinforzo positivo ed estinzione, v. par. 2.4.3 e 2.4.4), argomento centrale degli studi fino a metà degli anni '60. Nel 1965 Ullmann<sup>17</sup> e Krasner<sup>18</sup> pubblicarono una raccolta di lezioni, intitolata *Case studies in behavior modification*, in cui venivano confrontati la modificazione comportamentale e il modello comportamentale con le psicoterapie e i modelli medici tradizionali. Sul finire degli anni '60 numerose università diedero il via a corsi di modificazione comportamentale e le applicazioni si estesero all'insegnamento, sia scolastico sia universitario.

***Il considerevole sviluppo dell'approccio operante negli anni Settanta portò molti analisti comportamentali a indicare come fondamentale l'individuazione delle cause ambientali di un comportamento, cioè identificare ciò che lo evoca e lo mantiene. Era stata riconosciuta l'importanza dell'analisi funzionale, indispensabile per un corretto assessment comportamentale e per un'efficiente attuazione di qualunque processo di***

---

<sup>15</sup> John Broadus Watson, 1878-1958. Psicologo statunitense.

<sup>16</sup> Burrhus Frederic Skinner, 1904-1990. Psicologo statunitense.

<sup>17</sup> Leonard Paul Ullman, 1930, 2008. Psicologo statunitense.

<sup>18</sup> Leonard Krasner, 1924-2007. Psicologo statunitense.

### *gestione dei comportamenti, B-BS compresa.***2.3 Principali paradigmi del comportamento**

Molti sono i modelli che sono stati teorizzati per spiegare, interpretare e capire il comportamento umano “on the job”, tuttavia pochi sono stati ispirati ai canoni delle scienze naturali e molte teorie psicologiche non dispongono di verifiche di efficacia secondo prassi protocollari condivise.

Se si considera il lavoratore secondo i canoni nosologico-classificatori di certi test psicologici, si dovrebbero suddividere le persone in categorie basate sui tratti di personalità: un certo individuo risulterebbe così sicuro, un altro insicuro, un altro ancora attento, uno distratto, eccetera. Una tale classificazione, per quanto effettuata purtroppo molto spesso anche da addetti ai lavori, è talvolta intuitivamente plausibile, può avere valore riassuntivo, ma risulta completamente inutile per qualsivoglia fine manageriale concreto. Il contributo delle moderne tecniche comportamentali si basa esclusivamente sull'efficacia dimostrata agendo su variabili dipendenti chiaramente definite in termini quantitativi.

Si è visto che, nella psicologia comportamentale, le cause del comportamento sono da ricercarsi in variabili con caratteristiche di concretezza richieste dal metodo scientifico. La conseguenza di questa affermazione è evidente: considerato che l'unica causa di comportamento concreta e controllabile è l'ambiente, analizzando le interazioni tra l'individuo e il suo ambiente (Behavior Analysis) è possibile identificare le circostanze ambientali che ne condizionano il comportamento e, in termini di previsione e controllo, predisporre le circostanze ambientali necessarie per ottenerne la modificazione (Behavior Management).

Ogni individuo, se oggetto di una attenta e corretta analisi valutativa preliminare, può essere portato a reagire in modo prevedibile a specifiche classi di stimoli e, quindi, è possibile influire sul comportamento altrui fornendo stimoli idonei per produrre risposte verbali, motorie, emotive, ecc.

Questo non vuole però dire che ogni individuo risponde allo stesso modo se sollecitato dallo stesso stimolo, se esponessimo tutti i lavoratori agli stessi stimoli ambientali otterremmo una percentuale di successi drammaticamente modesta. Ad alcune persone è utile impartire disposizioni, mentre ad altre occorre offrire alternative tra cui far scegliere, altre ancora devono essere guidate, e così via. Un divieto di accesso o la segnalazione di un

limite di velocità sortiscono effetti diversi in soggetti diversi, in una gamma che va dalla conformità alla trasgressione.

Per quale ragione persone diverse reagiscono in modo differente nelle medesime circostanze? E, soprattutto, come si deve agire per far sì che il loro modo di reagire cambi? I paradigmi fondamentali che descrivono la procedura da seguire per cambiare, evolvere, sostituire comportamenti (azioni, emozioni, risposte verbali, abitudini di “pensiero”), sono due. Il condizionamento classico, o “rispondente” e quello “operante”, che verranno illustrati nel prosieguo di questo capitolo.

## **2.4 Principi base per la modifica dei comportamenti**

Per le ragioni sopra esposte, un'azione manageriale improntata all'adozione di paradigmi scientifici non può essere sviluppata agendo su attitudini, pulsioni, personalità e stati mentali degli individui, essendo questi termini non suscettibili di definizione operativa, né di misura parametrica. Attitudini, stati mentali e tratti di personalità ricadono infatti nel campo di studio delle scienze umane, piuttosto che delle scienze naturali, empirico-sperimentali.

Le metodologie e le tecniche note come OBM (Organizational Behavior Management) costituiscono, allo stato attuale, l'unico insieme organico di strumenti manageriali fondati rigorosamente sul metodo delle scienze naturali. Caratteristica di questo modello di psicologia dell'organizzazione è l'adozione esclusiva del metodo sperimentale per lo sviluppo di tecniche di "Human Engineering" e di controllo dei comportamenti organizzativi.

. Poniamo il caso di un lavoratore neoassunto che, avendo visto il suo caposquadra e gli altri colleghi di lavoro effettuare l'operazione di molatura sistematicamente senza indossare i previsti occhiali protettivi, a sua volta trascura di indossarli durante tale attività. Non è di alcuna utilità attribuire la causa del comportamento inadeguato alla propensione al rischio del singolo lavoratore o alla sua cattiva volontà. È invece necessario individuare le condizioni (presenza di persone frasi, oggetti) che evocano tale comportamento insicuro e le conseguenze che lo mantengono nel tempo. Soltanto così, attraverso una diagnosi funzionale del comportamento, si potranno predisporre nuove contingenze per modificare la condotta inadeguata. Nel caso specifico se il caposquadra e i compagni di lavoro dovesse progressivamente modificare il loro comportamento, se cioè cominciasse a indossare sempre gli occhiali protettivi quando effettuano operazioni di molatura, il lavoratore sarebbe portato a imitarne il comportamento; se contestualmente il suo



comportamento sicuro ricevesse apprezzamenti espliciti, si modificherebbe rapidamente fino a consolidare il comportamento spontaneo e automatico di indossare gli occhiali protettivi prima di prendere in mano la mola.

Anche le reazioni emotive sono determinate inevitabilmente da circostanze ambientali. Simpatia, fiducia, disponibilità, ecc. da parte dei lavoratori sono variabili controllate dagli stimoli ricevuti dal caposquadra durante il turno lavorativo. Una persona esperta, dotata di abilità sociali che conosca i principi base della comunicazione verbale, può indurre differenti risposte emotive negli astanti, ottenendo il comportamento desiderato. Non solo: la capacità di predisporre eventi, dialoghi, situazioni allo scopo di “persuadere” è il prerequisito fondamentale del leader. Le tecniche di “verbal conditioning” e di “rule governed behavior” sono giunte a un elevato grado di efficienza impressionante, al punto da essere utilizzate efficacemente in molti ambiti della nostra vita sociale.

#### 2.4.1 Il Condizionamento Classico

Ivan Pavlov teneva un cane nel proprio laboratorio se ne prendeva cura regolarmente: tutti i giorni, giunto al laboratorio, Pavlov accendeva la luce e immediatamente dopo dava da mangiare all'animale. Il medico aveva osservato che, quando il cane stava per ricevere il cibo, iniziava a sbavare. Un giorno di pioggia, terminato il proprio lavoro, Pavlov uscì dal laboratorio e si accorse di aver dimenticato l'ombrello: rientrando, accese la luce per cercarlo e si accorse che il cane stava sbavando. Il medico rimase colpito da questo evento e si mise a studiare l'insieme di stimoli che il cane riceveva ogni giorno: presentando il cibo al cane (*stimolo incondizionato*  $S_i$ ), esso presentava salivazione (*risposta incondizionata*  $R_i$ ).

Prima della presentazione del cibo però, Pavlov accendeva sempre la luce (*stimolo neutro*  $S_n$ ): dopo un sufficiente numero di ripetizioni, lo stimolo neutro non è più tale e diventa uno *stimolo condizionato*  $S_c$ , cioè da solo è in grado di causare la  $R_i$ . Dopo un certo numero di ripetizioni luce - cibo - salivazione, è sufficiente accendere la luce per generare la salivazione del cane.

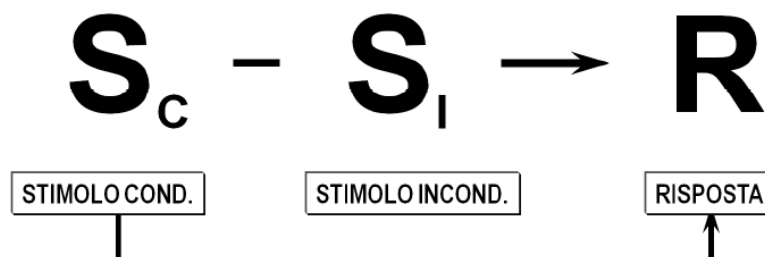


Figura 2.1 - Paradigma di Pavlov.

Il condizionamento operante, unito alla generalizzazione dello stimolo (se un individuo emette una risposta di fronte a un determinato stimolo, emetterà la stessa risposta davanti a stimoli simili), è in grado di spiegare alcuni comportamenti semplici, ad esempio:

- paure e fobie: se un operaio si trova all'interno di un montacarichi ( $S_c$ ) e il montacarichi si blocca a 20 metri da terra con freni che stridono cedendo pericolosamente ( $S_i$ ), lasciando il lavoratore spaventato e in preda a una reazione ansiosa ( $R_i$ ), egli non solo potrebbe esibire la risposta d'ansia e paura in un salendo in un montacarichi, ma anche in tutto ciò che somiglia a un ascensore o a piattaforme alte da terra (ponteggi, ascensori, autocestelli) ;
- reazioni di allarme; se il suono di una sirena precede una violenta esplosione o una bomba d'acqua, che a sua volta inducono spavento, bruciore o sensazione di affogare, il suono di una sirena simile in seguito produrrà da solo una reazione di paura e di predisposizione dell'organismo (salivazione azzerata, tensione muscolare, accelerazione del battito cardiaco, pelle d'oca)
- automatismi: se il capo squadra, tutte le volte che suona la sirena ( $S_c$ ) di inizio turno, dice ai suoi sottoposti di indossare i guanti ( $S_i$ ), dopo numerose ripetizioni gli operativi indosseranno i guanti ( $R_i$ ) appena sentono la sirena.

Il fenomeno secondo cui uno stimolo neutro diventa uno stimolo condizionato, cioè capace di generare una risposta condizionata, viene detto apprendimento.

Questo paradigma tuttavia non è adatto a costruire comportamenti articolati di prevenzione del rischio ed evitamento del pericolo; inoltre il comportamento appreso può durare indefinitamente finché non si presentano fattori esterni che attenuano il comportamento o lo portano all'estinzione.

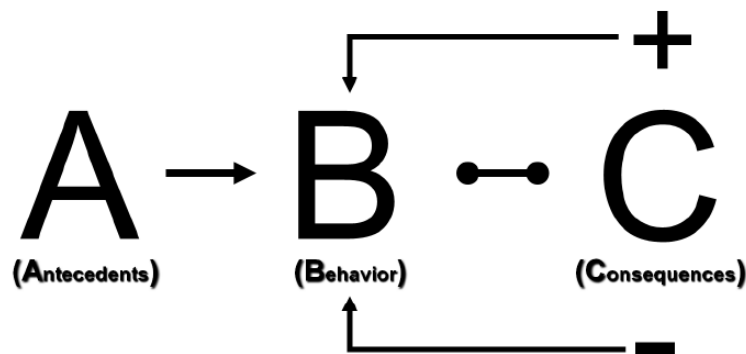
Questo paradigma non chiarisce tuttavia come un comportamento possa essere modificato dalle conseguenze ricevute, siano esse piacevoli, punitive o assenti. Questi aspetti sono tenuti in considerazione da Skinner: che per primo descrive in un famoso paradigma il modo in cui gli stimoli successivi al comportamento ne influenzano la ricomparsa.

#### ***2.4.2 Il Condizionamento Operante***

Skinner descrive il comportamento degli esseri viventi e, come Pavlov, rileva come sia necessario uno stimolo antecedente per generare l'emissione di un comportamento.

La legge che regola il comportamento degli esseri viventi è il *paradigma del condizionamento operante*, che segue lo schema A B C:

- A è lo stimolo antecedente (*antecedent*) che evoca (e non causa) il comportamento;
- B è il comportamento (*behavior*) emesso;
- C è la conseguenza (*consequence*) ricevuta in seguito al comportamento.



**Figura 2.2** - Schema del condizionamento operante.

Ciò che modifica, regola e inibisce il comportamento sono gli stimoli conseguenti ad esso, non gli antecedenti, che si limitano a evocarlo, cioè a spingere il soggetto ad emettere il comportamento la prima volta, peraltro se e solo se già presente nel suo repertorio di risposte apprese. Se la conseguenza ricevuta dopo il comportamento è piacevole, la probabilità di emissione del comportamento aumenta; se la conseguenza è negativa, cioè punitiva, la probabilità di riemissione del comportamento *in presenza dell'elemento punitivo* si riduce drasticamente.

Già a questo punto, si può agevolmente comprendere il perché del fallimento degli attuali sistemi di gestione della sicurezza: l'operaio che viene multato per avere trasgredito un comportamento di sicurezza in presenza del sanzionatore, in futuro si nasconderà o, nella migliore delle ipotesi, limiterà il proprio comportamento sicuro alla durata dell'ispezione, la punizione induce infatti comportamenti di fuga e di evitamento, e il lavoratore sarà pertanto indotto a fare il minimo necessario a evitare la sanzione. Dal momento che non è economicamente sostenibile affiancare un ispettore ad ogni lavoratore per tutta la giornata lavorativa, in Italia si continuano ad avere circa 1.000.000 di infortuni sul lavoro ogni anno, di cui circa un migliaio mortali.

Ovviamente lo stesso meccanismo vale anche a un livello superiore: l'impresa nasconde gli errori, si sottrae alle ispezioni e si adegua solo sulla carta, cioè "emette il comportamento

minimo” che le permette di evitare le sanzioni; va da sé che in questo modo non si ottiene la sicurezza dei lavoratori.

Le conseguenze del comportamento sono di quattro tipi: due di essi accrescono la probabilità di emissione del comportamento e sono i *rinforzi* (*positivi*  $R^+$  o *negativi*  $R^-$ ), mentre i due che portano a una riduzione della probabilità sono la *punizione* ( $P^+$ ) e *l'estinzione* ( $P^-$ ).

- $R^+$ : procedura con cui si aumenta la probabilità di emissione di un comportamento ponendo una conseguenza gradevole a valle dello stesso;
- $R^-$ : procedura con cui si aumenta la probabilità di emissione di un comportamento negando una conseguenza sgradevole a valle dello stesso;
- $P^+$ : conseguenza dolorosa a valle del comportamento, che inibisce prontamente lo stesso. Il comportamento però riemerge quando la contingenza punitiva viene rimossa;
- $P^-$ : emettendo un comportamento, non si ricevono conseguenze di nessun tipo (né premianti, né dolorose). Il comportamento sparisce lentamente, ma in modo stabile, anche se può riemergere in presenza di un antecedente particolarmente intenso.

### **2.4.3 Gli antecedenti**

Gli antecedenti sono tutti gli stimoli visivi, uditivi, tattili, emozionali e le regole verbali (valori) che precedono il comportamento e lo evocano. In ogni caso, lo stimolo è generato da una situazione, da un evento, da un ambiente o dalla sua particolare condizione in un dato istante e non è detto che evochi in tutti i soggetti che lo recepiscono lo stesso comportamento.

Questo può essere schematizzato dicendo che gli ambienti da tenere in considerazione, che hanno dato stimoli (antecedenti e conseguenti) al soggetto, sono sempre due: l'ambiente presente e l'ambiente “passato” (cultura, educazione, repertorio di risposte, ecc...), che riveste un ruolo di grande importanza nella determinazione del comportamento. Nonostante questo, il comportamento nell'uomo può essere cambiato molte volte, cioè si ha un adattamento del comportamento alla situazione attuale, per ottenere il quale però è fondamentale ricevere delle conseguenze positive al comportamento (v. paragrafo 2.4.4).

Di conseguenza ci si può aspettare che in tutti i lavoratori lo stesso antecedente evochi il medesimo comportamento se tutti i lavoratori sono stati motivati allo stesso modo, per esempio dai manager, dai responsabili e dai colleghi. Non necessariamente si deve fare in

modo che tutti rispondano allo stesso modo a un determinato stimolo, ma si possono anche allestire antecedenti differenti per far emettere a persone diverse lo stesso comportamento. Da tenere in considerazione che, per la generalizzazione dello stimolo (v. paragrafo 2.4.1), un antecedente mai visto in precedenza, evoca un comportamento già evocato in passato da antecedenti simili.

Nell'ambito della sicurezza è necessario scartare gli antecedenti che indicano cosa evitare, soprattutto se devono evocare comportamenti in situazioni di emergenza: uno stimolo antecedente efficace deve prescrivere chiaramente il da farsi, non inibire un comportamento non desiderato. Anche la specificità dell'antecedente contribuisce all'aumento della sua efficacia: "prestare attenzione" è generico e indica un modo di essere, "indossare gli occhiali protettivi" è corretto e prescrive un'azione.

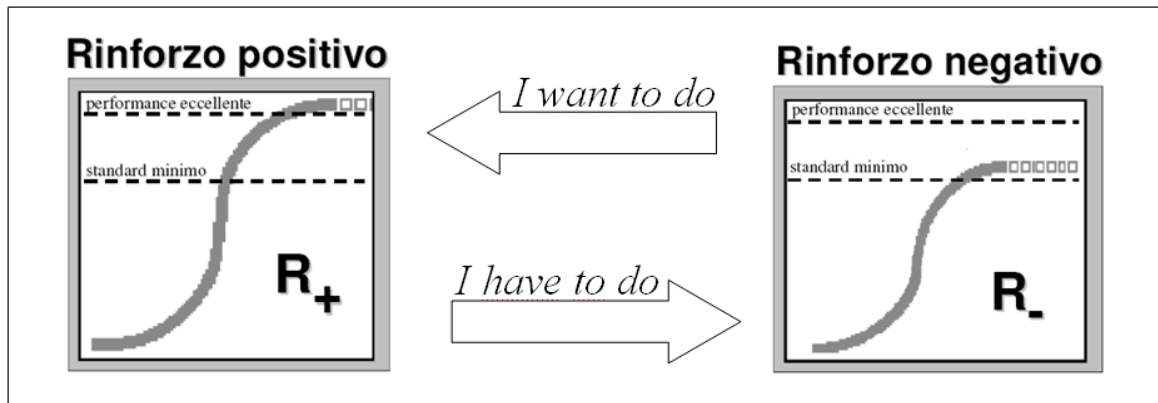
Tipici antecedenti sono: cartelli, segnaletica, esortazioni, layout della postazione di lavoro, corsi di formazione, training di sicurezza.

#### ***2.4.4 L'incremento di un comportamento: il Rinforzo***

Come riportato nel paragrafo precedente, i rinforzi sono di due tipi: rinforzo positivo e rinforzo negativo.

Il *rinforzo positivo* ( $R^+$ ) è l'evento gratificante successivo al comportamento che aumenta la probabilità di comparsa di quel comportamento (una lode verbale, una mancia, una caramella, un abbraccio); per essere efficace il rinforzo deve agire come una ricompensa e, se utilizzato correttamente, permette di portare il livello di emissione del comportamento a valori prossimi al 100%. Questo tipo di conseguenza agisce sul comportamento desiderato, portando il soggetto a emetterlo volontariamente, non comportandosi più in un certo modo perché costretto; per questo motivo l'individuo è portato a dare il meglio di sé (se l'operaio indossa cinque DPI sui sette che dovrebbe, è bene innanzi tutto elogiarlo per quelli che indossa ed esortarlo a fare lo stesso con i due mancanti).

Il *rinforzo negativo* ( $R^-$ ) permette di incrementare un comportamento eliminando un evento punitivo che si presenterebbe nel caso di emissione di un comportamento non desiderato (fermarsi allo stop per evitare un incidente, indossare l'elmetto per evitare un richiamo, indossare la mascherina per non respirare polvere,...). A differenza del  $R^+$ , l'emissione del comportamento avviene al livello minimo che permette di evitare l'evento spiacevole; si avrà quindi una latenza elevata, una frequenza, un'intensità e una durata minime, dovute alla sensazione di obbligo che sente chi è sottoposto a rinforzo negativo (osservazione ossessiva del mansionario, uso minimo dei DPI,...).



**Figura 2.3** - Confronto tra l'andamento del comportamento sotto  $R^+$  (si arriva a una performance eccellente) e  $R^-$  (raggiungimento di uno standard minimo). La zona tra le due curve è l'area del comportamento volontario.

G.R. Grice, nel 1948, pubblicò un articolo sul *Journal of Experimental Psychology*, intitolato *The relation of secondary reinforcement to delayed reward in visual discrimination learning*, in cui evidenziava che l'apprendimento di un comportamento è fortemente influenzato dal ritardo con cui viene erogato il rinforzo. Precisamente se il rinforzo giunge:

- immediatamente, il soggetto impara dopo 20 tentativi;
- con un ritardo di 0,5s, il numero di tentativi diventa un centinaio;
- con un ritardo di 5s, il numero di tentativi arriva a 580;
- con un ritardo di 10s, non si ha apprendimento nemmeno dopo 1440 tentativi.

Da questo studio emerge l'importanza del rinforzo immediato del comportamento desiderato e, se non è possibile, è opportuno almeno anticipare verbalmente il rinforzo vero e proprio che sarà erogato successivamente (N.B. l'anticipo verbale di un rinforzo, se ripetuto un numero sufficiente di volte, è uno stimolo condizionato e il rinforzo è uno stimolo incondizionato; per il paradigma del condizionamento rispondente, l'anticipo verbale diventa un rinforzo).

Inoltre l'incremento di un comportamento è funzione del numero di rinforzi erogati e non dell'intensità: unendo questa evidenza sperimentale con i risultati ottenuti da Grice, si evince l'inefficacia del premio annuale per la sicurezza, per la produzione, o per qualunque altra attività e ambito aziendale.

Il rinforzo è primario se soddisfa i bisogni fondamentali e non necessita di un addestramento specifico per essere usato (es. cibo, acqua, sesso,...). Il rinforzo si dice

secondario quando soddisfa bisogni non necessari per la sopravvivenza, e per essere utilizzato correttamente necessita di un particolare addestramento (es. denaro, lodi, approvazioni...); un rinforzo secondario è strettamente legato alla storia e alla personalità del soggetto, quindi un rinforzatore potrebbe non essere tale per tutti.

Fortunatamente la varietà di rinforzatori utilizzabile è ampia; essi vengono suddivisi in categorie (di seguito vengono riportati alcuni esempi per ogni categoria):

*consumabili*: pausa pranzo più lunga, offrire snack e bibite, caricare la chiavetta del caffè, un carnet di biglietti per i mezzi pubblici, un aperitivo dopo il lavoro;

*manipolabili*: attrezzature per il lavoro, parcheggio riservato, accessi riservati, linea telefonica personale;

*visivi*: postazione migliore, decorazioni per l'ambiente lavorativo;

*personali*: lavoro con più responsabilità, uso personale delle strutture aziendali, aggiornamenti personali pagati;

*simbolici*: denaro, biglietti per eventi, ore di permesso retribuite, buoni benzina, gettoni per l'autolavaggio, riviste e quotidiani;

*sociali*: eliminazione di formalità, congratulazioni personali da parte del manager, invito a colazione da parte del capo, attenzione, sorriso, ascolto.

Per poter applicare con successo qualsiasi tipo di rinforzo, è necessario seguire un preciso protocollo:

- 1) scegliere adeguatamente il comportamento da incrementare;
- 2) scegliere il tipo di rinforzo da utilizzare, a seconda del soggetto e del contesto;
- 3) fornire il rinforzo immediatamente dopo il comportamento;
- 4) studiare ed applicare un programma di svezzamento dal rinforzo, cioè facilitare il passaggio dal programma di rinforzo artificiale a rinforzi naturalmente presenti nella vita quotidiana.

#### ***2.4.5 La riduzione di un comportamento: Estinzione e Punizione***

Se si desidera inibire prontamente il comportamento in oggetto, la conseguenza da erogare è la *punizione* ( $P^+$ ).

Come tutte le conseguenze, anche la punizione esprime il suo massimo effetto sul comportamento subito precedente a essa: se un capo reparto denuncia al proprio superiore il mancato rispetto di una procedura e il superiore lo punisce, verrà inibito il comportamento di denunciare; se il superiore punisce solamente, nel giro di poco tempo

non gli verranno più riportate informazioni e le procedure continueranno a non essere rispettate. Anche comunicando il motivo della punizione, essa ha comunque effetto sul comportamento in atto nel momento in cui la si riceve.

La punizione colpisce il comportamento non desiderato inibendolo, ma non contribuisce alla costruzione di un comportamento: perciò è indicato erogarla in situazioni in cui il comportamento emesso è particolarmente grave, pericoloso o inadatto alla situazione.

Spesso si tende a confondere il rinforzo negativo con la punizione, ma le due conseguenze sono profondamente diverse: il  $R^-$  colpisce tutti i comportamenti tranne quello che si vuole aumentare, la  $P^+$  riguarda solo il comportamento da inibire.

Il sistema ispettivo - sanzionatorio potrebbe funzionare, ma la punizione dovrebbe essere veramente *dolorosa* (una lettera di richiamo non sempre è vista come tale), *immediata* (appena terminato il comportamento da inibire o mentre è ancora in atto; se il comportamento da punire viene scoperto in ritardo, è inutile) e *certa* (cioè tutte le volte che un soggetto emette un comportamento non desiderato, deve essere punito). Queste tre condizioni sono fondamentali, altrimenti la punizione non è efficace.

Pur rispettando le tre caratteristiche sopra indicate, un sistema sanzionatorio presenta comunque non poche controindicazioni:

- peggiora il clima aziendale e porta i dipendenti a parlare male dell'azienda in cui lavorano;
- il soggetto punito mente, nasconde gli errori e detesta chi lo punisce;
- possibili ritorsioni: il soggetto punito lavora il minimo previsto da contratto;
- meccanismi di difesa: il soggetto punito non cambia comportamento, perché sarebbe considerato un vigliacco;
- costi elevati: per punire e sanzionare con efficacia, servirebbe un altissimo numero di ispettori sempre presenti;
- minore propensione all'obbedienza;
- polemiche sulla sanzione e controversie legali.

Come riportato precedentemente, è comunque opportuno erogare punizioni nel caso di comportamenti molto pericolosi o inadatti. In questo caso la punizione verbale deve:

- essere immediatamente successiva al comportamento, mai in anticipo (“già l'altra volta avevi fatto male questo lavoro, vedi di non rifarlo peggio”), né in ritardo;



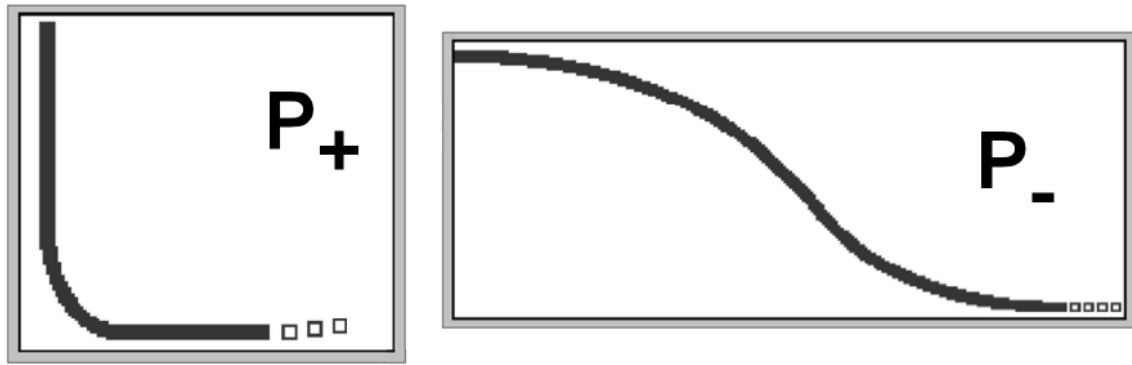
- essere breve, poiché la sua efficacia è inversamente proporzionale alla durata: non deve offrire spunti per ribattere, ma far sentire in colpa con se stesso il soggetto punito;
- colpire il comportamento, mai la persona;
- essere improvvisa: non è corretto annunciare la punizione, perché il soggetto che sta per essere punito non ascolta il rimprovero, ma si prepara al dibattito.

Se si vuole ridurre la probabilità di emissione di un comportamento non desiderato e questo non è particolarmente pericoloso, è possibile mandare il comportamento in *estinzione* ( $P$ ). L'estinzione consiste nel negare ogni tipo di conseguenza al comportamento emesso: in questo modo la probabilità di emissione si riduce. Inizialmente il comportamento potrebbe aumentare in intensità (se al bambino che piange non vengono date conseguenze, inizialmente piangerà più forte per attirare l'attenzione), ma successivamente calerà.

L'estinzione agisce su tutti i comportamenti, perciò è importante rinforzare i comportamenti voluti:

- non rinforzare i comportamenti sicuri può causare sul lungo periodo un progressivo peggioramento della sicurezza sul posto di lavoro, poiché nel tempo l'operaio tende a trascurare i comportamenti senza conseguenze.
- come la punizione, l'estinzione non costruisce un comportamento. E' bene dunque associare contemporaneamente all'estinzione un comportamento alternativo da rinforzare.

E' importante valutare eventuali rinforzi antagonisti: se il comportamento era in precedenza rinforzato, si rischia di avere un aumento della frequenza, dell'intensità e della durata del comportamento a seguito del mancato rinforzo (l'operaio che riceveva il plauso dei colleghi perché lavora in quota senza i DPI idonei per far prima, cercherà situazioni sempre più rischiose per farsi notare); in altri casi è impossibile rimuovere il rinforzo positivo, poiché seguire una procedura o indossare un DPI può essere intrinsecamente punitivo: lavorare con i guanti in un ambiente molto caldo non è confortevole e appena si tolgono si riceve un rinforzo positivo.



**Figura 2.4** - Confronto tra l'andamento della probabilità di emissione di un comportamento nel tempo: a sinistra a seguito della punizione, a destra se è mandato in estinzione.

## 2.5 Analisi funzionale: individuazione di antecedenti e conseguenze

La fase primaria di una corretta analisi funzionale è l'osservazione dell'ambiente, al fine di individuare gli stimoli antecedenti e le conseguenze al comportamento analizzato. Come si è visto in precedenza, affinché l'antecedente sia efficace deve essere prossimo sia temporalmente che spazialmente al comportamento da evocare; pesa sull'efficacia dell'antecedente anche il tipo di conseguenze a cui è stato appaiato in passato: se un antecedente era stato "premonitore" di una conseguenza negativa, il suo effetto cala sensibilmente. Se l'antecedente (esterno, cioè proveniente dall'ambiente o interno alla persona, per esempio un valore) non c'è, il comportamento non viene emesso.

Ancora più importante è l'accurata identificazione delle conseguenze di un comportamento: può capitare che, nonostante ci si sforzi per rinforzare un comportamento voluto, esso non venga riesumato più frequentemente. In casi come questo i motivi del mancato aumento del comportamento sono principalmente due: o la conseguenza non è effettivamente un rinforzo per chi la riceve, oppure il rinforzo ricevuto dal soggetto per avere emesso un comportamento alternativo è più intenso e gradito di quello che riceverebbe se emettesse il comportamento voluto. Nella situazione descritta si è in presenza di rinforzi antagonisti, che vanno eliminati se si desidera ottenere le migliori performance dal soggetto.

Anche l'organizzazione delle attività ha influenza su come vengono svolte: si deve rispettare il Principio di Premack, secondo cui deve essere svolta prima l'attività meno piacevole e interessante, poi quella più apprezzata. Nel caso in cui questo principio non venga rispettato, terminare la prima attività significherebbe dover iniziare un compito intrinsecamente punitivo: ciò fa calare anche la performance della prima attività.

# Il protocollo B-BS

La Behavior-Based Safety, che trova le sue basi teoriche nella psicologia comportamentale, ha lo scopo di individuare le contingenze presenti nell'ambiente di lavoro e modificarle, al fine di ottenere comportamenti di sicurezza che sostituiscano i comportamenti a rischio. Per ottenere questo risultato, il processo genera anche delle nuove contingenze, unico modo per far nascere nuovi comportamenti e portare il loro livello di emissione a valori elevati. La considerazione di partenza che fa comprendere l'importanza dei comportamenti nell'ambito della sicurezza è che l'infortunio è un risultato, cioè ciò che rimane a valle di un comportamento, in questo caso insicuro (almeno nell'80% dei casi). Spesso si fa riferimento al cosiddetto Triangolo della Sicurezza<sup>19</sup> alla base del quale sono posti i comportamenti insicuri e al cui vertice è indicato l'infortunio mortale; tra la base e il vertice ci sono altre quattro suddivisioni: i *near miss* (o incidenti sfiorati), piccoli infortuni risolubili con medicazioni trascurabili (piccoli tagli, botte, escoriazioni), infortuni registrabili OSHA, infortuni che causano la perdita di diverse giornate di lavoro.

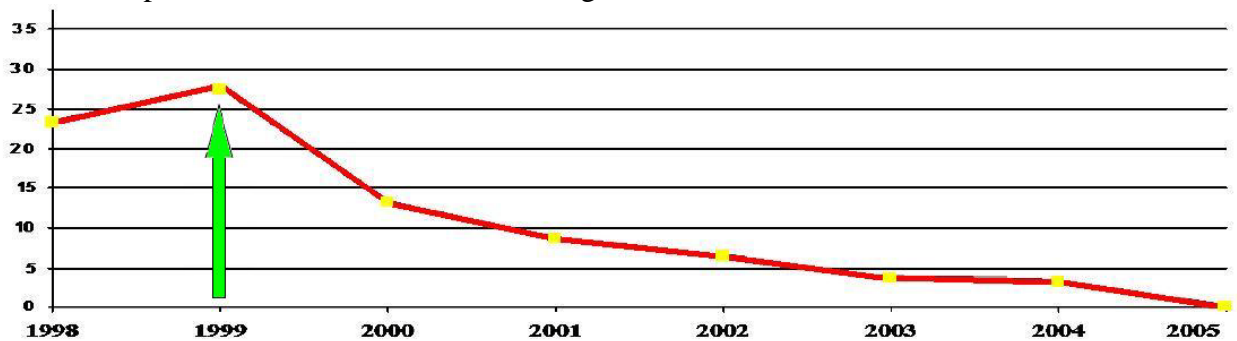


**Figura 3.1** - Triangolo della sicurezza.

<sup>19</sup> Terry E. Mc Sween, "The Values-Based Safety Process", 2003.

Partendo dalla base e muovendosi verso il vertice, il numero di ciò che è indicato in ciascuna suddivisione diminuisce, ma ci si accorge che, a parte le azioni e condizioni insicure, tutti gli altri eventi sono risultati: una volta che accadono non possono più essere modificati, quindi l'unico modo efficace per intervenire è l'eliminazione di ciò che si trova alla base del triangolo.

E' dunque implicito che una forte riduzione dei comportamenti insicuri e delle condizioni di rischio porti a una sostanziale diminuzione del numero d'infortuni, stimata intorno al 40% nel primo anno d'implementazione del protocollo di sicurezza comportamentale e del 20% circa negli anni successivi<sup>20</sup>; questo dato è un requisito necessario per ottenere l'accreditamento di un processo di B-BS al CCBS, poiché non viene data importanza solo al processo (ex. osservazioni, erogazione di rinforzi e feedback, riunioni periodiche), ma questo deve portare a un'effettiva riduzione degli infortuni.



**Figura 3.2** - Tipico andamento degli infortuni in funzione del tempo, mostrato da Dwight Harshbarger al 2° Congresso Europeo di HF e B-BS. La freccia verde indica l'implementazione della B-BS.

Oltre a una considerevole riduzione degli infortuni, il processo di B-BS permette anche di ottenere un'evoluzione culturale del personale coinvolto, che passa dall'emettere comportamenti sicuri perché costretto, all'indossare DPI, seguire le procedure corrette e le regole in materia di sicurezza in modo volontario, creando in questo modo un contesto in cui l'operaio generalizza i comportamenti sicuri manifestati sul luogo di lavoro in qualsiasi altra situazione che lo richieda, anche al di fuori dell'ambiente lavorativo.

<sup>20</sup> Lectio magistralis di Dwight Harshbarger (Cambridge Center for Behavioral Studies), tenuta al 2° Congresso Europeo di HF e B-BS, 2007.

### 3.1 Storia della Behavior-Based Safety

Già negli anni '30, Herbert William Heinrich, che lavorava per una compagnia di assicurazioni, svolse alcuni studi riguardanti il fenomeno infortunistico sui luoghi di lavoro, analizzando migliaia di report sugli incidenti redatti dai supervisori delle diverse aziende assicurate. Da quest'analisi emerse che la maggior parte degli incidenti, malattie e infortuni sul posto di lavoro, sono direttamente attribuibili e “guasti umani”, cioè azioni non sicure compiute dai lavoratori. Dei report considerati, il 73% già classificavano la causa dell'incidente tra gli errori umani, cui Heinrich ne aggiunse un altro 15% a seguito della loro analisi: l'88% degli incidenti era causato da comportamenti insicuri tenuti dai lavoratori<sup>21</sup>.

Il lavoro di Heinrich fu avvalorato dai dati raccolti dalla Du Pont, azienda che fin dalla sua nascita ha posto grande attenzione ai temi della sicurezza. Ancora oggi continua a promuovere innovazioni nell'ambito della sicurezza ed è stata la prima azienda a introdurre audit di sicurezza a ogni livello, incentrati su aspetti comportamentali e accompagnati da feedback. Quest'approccio alla sicurezza della Du Pont si è sviluppato a partire da studi sulle giornate lavorative perse nell'arco di dieci anni: i risultati misero in luce come il 96% degli infortuni fosse dovuto ad azioni pericolose, non alle condizioni di lavoro non sicure<sup>22</sup>.

Fino agli anni '70 i principi della *behavior analysis* erano applicati solo alla produzione, qualità e vendita, ma in quegli anni alcuni analisti del comportamento (tra cui J. Komaki) ebbero una brillante intuizione: applicare i principi dell'analisi comportamentale alla sicurezza industriale, poiché era noto ormai dagli anni '30, grazie agli studi condotti da Herbert William Heinrich, che la maggior parte degli incidenti in ambito lavorativo era causata da comportamenti pericolosi. Nel 1978 fu sperimentato e pubblicato per la prima volta un protocollo di sicurezza comportamentale, con ottimi risultati<sup>23</sup>.

Alcuni studi degli anni '90 (Terry Mc Sween<sup>24</sup>) dimostrano che il comportamento tenuto è causa di una percentuale d'incidenti intorno al 76%, solo il 4% degli incidenti è causato puramente da condizioni sfavorevoli dell'ambiente di lavoro, mentre la rimanente percentuale è generata da un misto di comportamenti insicuri e condizioni non ottimali.

---

<sup>21</sup> H. W. Heinrich, “Industrial accident prevention, a scientific approach”, 1931.

<sup>22</sup> Terry E. Mc Sween, “The Values-Based Safety Process”, 2003.

<sup>23</sup> Komaki J., Barwick K.D., Scott L.R. (1978), “A behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant”, *Journal of applied psychology*, vol. 63, No 4, 434-445

<sup>24</sup> Terry E. Mc Sween, “The Values-Based Safety Process”, 2003.

I comportamenti insicuri possono essere generati dalle condizioni fisiche dell'ambiente, dalle sue caratteristiche sociali e dalle precedenti esperienze del lavoratore con questi due aspetti; inoltre i gravi infortuni e gli incidenti mortali rientrano frequentemente nella percentuale che riguarda la combinazione di comportamenti e condizioni non sicure.

### 3.2 Definizioni

Prima della descrizione del protocollo B-BS, è bene dare alcune definizioni dei termini che saranno citati.

Comportamento *insieme di azioni e reazioni di un organismo a una stimolazione proveniente dall'ambiente esterno o dall'interno dell'organismo stesso*<sup>25</sup>. Una definizione alternativa (che focalizza l'attenzione sull'effetto del comportamento) è quella di Garry Martin e Joseph Pear: *“Alcuni sinonimi comunemente usati includono “Attività”, “Azione”, “Prestazione”, “Risposta” e “Reazione”. Essenzialmente il comportamento è qualsiasi cosa che un essere vivente dice o fa*<sup>26</sup>”.

Feedback: è un'informazione oggettiva, priva di opinioni o giudizi, in seguito a un'azione, un conteggio di dati su base parametrica o numerica (ex. 4 persone su 5 hanno sollevato il carico correttamente). Può essere rinforzante o punitivo.

Rinforzo positivo: conseguenza positiva che aumenta la probabilità di emissione di un comportamento.

Rinforzo negativo: negazione di una conseguenza non piacevole in seguito all'emissione di un comportamento; come il rinforzo positivo aumenta la probabilità di emissione del comportamento, ma in misura molto minore rispetto a esso.

Estinzione: assoluta mancanza di qualsiasi tipo di conseguenza a valle di un comportamento, che se protratta nel tempo porta a una probabilità di emissione del comportamento nulla, probabilità che rimane tale per un periodo di tempo prolungato.

Punizione: conseguenza negativa successiva a un comportamento che porta istantaneamente la sua probabilità di emissione a zero, ma questa probabilità torna ad aumentare in un periodo temporale ridotto.

Rinforzatore: è ciò che concretamente genera il rinforzo positivo in chi lo riceve (ex. un complimento, una ricarica della chiavetta del caffè, ...).

---

<sup>25</sup> U. Galimberti, “Dizionario di Psicologia”. UTET, 1992

<sup>26</sup> Garry Martin, Joseph Pear, “Strategie e tecniche per il cambiamento – la via comportamentale”, Edizione italiana a cura di Paolo Moderato e Francesco Rovetto, McGraw-Hill 2000.

Premio/celebrazione: conseguenza positiva dilazionata nel tempo, erogata al raggiungimento dell'obiettivo. Non è un rinforzo, ma funge da antecedente (soprattutto per i comportamenti legati al processo di B-BS come osservare, compilare le checklist, dare feedback).

Protocollo: serie di operazioni da seguire scrupolosamente per lo svolgimento di un'operazione, in questo caso per l'implementazione della B-BS.

Processo: complesso di attività realizzate a partire dall'avvio (ex. osservazione, feedback, schemi di rinforzo e incentivazione) del progetto di B-BS.

Cultura: ambiente all'interno del quale sono presenti contingenze coerenti, cioè all'emissione di comportamenti simili sono erogate conseguenze simili.

Modeling: paradigma del comportamento che spiega come si possa provocare un comportamento per imitazione di un modello nell'ambiente in cui ci si trova. Il modello non è quindi tale in assoluto, ma dipende dai comportamenti che sono rinforzati in una cultura.

Shaping: paradigma del comportamento secondo cui un comportamento si costruisce gradualmente, partendo da un'emissione poco frequente che, a seguito di rinforzi positivi, diventa prossima al 100%. Inoltre è bene rinforzare e cercare di aumentare solo una caratteristica alla volta del comportamento finale desiderato, per poi unirle quando si è raggiunto un livello di emissione sufficiente (ex. se l'allievo deve calciare il pallone con potenza e precisione, prima gli s'insegna a tirare con potenza, poi si lascia perdere momentaneamente quest'aspetto e ci si concentra sulla precisione; una volta che entrambe le caratteristiche sono a un buon livello, si richiede un tiro potente e preciso).

Di seguito è riportato un diagramma a blocchi che schematizza le fasi dell'implementazione del protocollo, analizzate singolarmente in seguito:



**Figura 3.3** - Fasi di implementazione del protocollo.

### 3.3 Presentazioni del processo

La prima fase dell'implementazione del processo in azienda prevede la presentazione del processo e delle leggi su cui esso si basa, perché è importante che tutto il personale coinvolto ne sia a conoscenza. Infatti, affinché si abbiano dei buoni risultati è fondamentale che tutti collaborino.

Inizialmente è necessario far conoscere alla direzione dell'azienda i fondamenti della Behavior Analysis e del protocollo B-BS, con lo scopo di creare entusiasmo, ottenere il consenso e i fondi essenziali (non solo dal punto di vista economico, ma anche in termini di ore di lavoro spese per seguire il progetto) all'implementazione del protocollo. A questa presentazione, della durata di un paio d'ore, devono essere presenti l'amministratore delegato, il direttore di stabilimento, il direttore del personale, il responsabile della produzione, il responsabile e gli addetti alla sicurezza (RSPP, ASPP, HSE manager). Se, in seguito alla presentazione, la direzione non è convinta dell'attuazione del protocollo, è meglio evitare di implementare il processo, poiché c'è il rischio di non ottenere i risultati previsti.

Se al termine della prima presentazione la direzione si mostra persuasa ed entusiasta, si presenta il protocollo B-BS al sindacato, col fine di ottenere il suo consenso. In questa fase è di fondamentale importanza spiegare che il protocollo è progettato dai lavoratori, con la loro partecipazione e per la loro sicurezza sul posto di lavoro. Sono descritti i vantaggi che



i lavoratori ne traggono e viene posto l'accento sul fatto che saranno comunque rispettati tutti gli obblighi di legge, aspetto a cui il sindacato rivolge particolare attenzione dovendo tutelare i lavoratori. A questa presentazione, anch'essa indicativamente della durata di un paio d'ore, devono essere presenti i rappresentanti aziendali del sindacato e, se c'è la possibilità, anche alcuni rappresentanti a livello provinciale e regionale (dipende dalle dimensioni dell'azienda e dall'influenza che essa ha sul territorio).

Ottenuto il benestare del sindacato, è il momento di spiegare a tutti i lavoratori (anche quelli che eventualmente non saranno coinvolti dal progetto) le basi, lo scopo e il modo di funzionare del protocollo di B-BS. In questo caso la presentazione dura all'incirca 20, 30 minuti, ed è meglio effettuarla in momenti della giornata in cui si è certi che il personale non abbia fretta di andarsene, per evitare assenze. Agli operativi deve essere chiaro l'obiettivo del progetto e come lo si vuole ottenere: le osservazioni saranno svolte dal collega e non dall'ispettore, il sistema è premiante e non si basa sulla ricerca del responsabile con conseguente sanzione.

Al termine delle tre presentazioni è di primaria importanza avere ottenuto il consenso incondizionato di tutti (direzione, sindacato e lavoratori) per avere il numero maggiore possibile di persone attive e partecipi durante tutte le fasi. Perciò, essendo questa una fase piuttosto delicata, è bene che sia svolta da personale esperto e qualificato.

### **3.4 Safety assessment**

Gli obiettivi di questa fase del protocollo sono: identificare le attività in corso concernenti la sicurezza per integrare i diversi sistemi (anche nel caso in cui fossero in essere in azienda altre iniziative che non hanno dimostrato la loro efficacia, è bene non eliminarle per evitare di creare tensioni e perdita di credibilità nei confronti dei lavoratori o di chi ha istituito tali procedure di sicurezza) e fondare il progetto su queste attività; acquisire informazioni sulle persone chiave cercando di coinvolgerle; individuare le aree e le attività ad alto rischio per avere un'idea iniziale su cosa inserire nelle checklist; rilevare necessità di formazione per essere certi che nessuno abbia deficit formativi; rilevare le eventuali barriere alla sicurezza ed evidenziare la necessità della B-BS.

- Per ottenere queste informazioni, si parte da un'*analisi documentale* degli ultimi due o tre anni riguardanti gli indici d'infortunio (numero d'infortuni, gravità, durata media degli infortuni, frequenza, incidenza e confronto con i dati INAIL che si riferiscono allo stesso codice di tariffa) e le mansioni, le attività o i gruppi di operativi più soggetti agli incidenti, cercando di individuare le contingenze

ambientali, sociali e lavorative in atto al momento dell'incidente. E' utile anche analizzare la collocazione temporale dell'infortunio nell'arco del turno lavorativo, oltre che nel mese, nella settimana e nella giornata. Al fine di comprendere il sistema di segnalazione e reportistica in atto in azienda è rilevante l'analisi dei near miss, sicuramente molto più numerosi degli incidenti, ma non sempre risultanti tali dai documenti analizzati; di frequente essi non sono nemmeno segnalati, poiché si crede che rivestano un ruolo di scarsa importanza, mentre sono veramente utili per catalogare le situazioni che presentano un rischio più elevato.

Come accennato sopra, anche la formazione dei lavoratori riveste un ruolo d'importanza, perciò si deve comprendere quali attività di formazione e informazione sono state svolte in azienda, venendo a conoscenza del programma delle attività e degli argomenti trattati e ponendo particolare attenzione sull'efficacia degli insegnamenti erogati e in che modo è stata valutata (la formazione si può dire efficace se porta al cambiamento dei comportamenti, non se si risponde correttamente a un test a scelta multipla).

- Un altro potente strumento che permette di comprendere le dinamiche della realtà aziendale sono le *interviste guidate* dei dipendenti: si sceglie un campione rappresentativo (sia numericamente, sia per ruoli, sia per anzianità lavorativa) il più possibile eterogeneo e, attraverso domande specifiche (circa 30, variabili in funzione della posizione ricoperta dall'intervistato), si cerca di identificare le aree e le attività sicure o non sicure, di valutare l'attenzione per la sicurezza di colleghi, capi e responsabili individuando i valori condivisi e i personaggi che presentano caratteristiche di leadership.
- Un aiuto all'evidenziazione di questi aspetti è dato da successivo *affiancamento sul campo*, durante il quale si osservano i rapporti tra i colleghi, i comportamenti tenuti, gli antecedenti presenti, le contingenze in essere sul luogo di lavoro e tra i colleghi.

Al termine della fase di assessment si riassumono tutte le informazioni raccolte in un report, da consegnare in prima istanza al management, poi al Gruppo di Progetto. Nel report è presente un riassunto di tutto ciò che si è osservato e scoperto dalle analisi precedenti, i suggerimenti per gestire al meglio la situazione, uno schema delle fasi successive con la programmazione temporale (calendario dettagliato) e la stima dei costi del progetto.

### 3.5 Gruppi di lavoro

Il protocollo prevede la costituzione di alcuni gruppi di lavoro:

- Gruppo direttivo (*management team*): è costituito dalla direzione e dai responsabili di produzione, del personale e della sicurezza che devono supervisionare il progetto e pianificare il processo, analizzando periodicamente i dati e stabilendo le azioni conseguenti, garantendo il coinvolgimento di tutti. In genere coincide con il management aziendale.
- Gruppo di progetto (*design team*): ne fanno parte tecnici, operai esperti, RLS e alcuni membri del gruppo direttivo e il loro compito è di progettare il processo di osservazione e feedback, monitorando continuamente i dati raccolti, il loro andamento e decidere quali modifiche eventualmente apportare al processo.
- Gruppo di attuazione (*steering committee*): sono i capi turno, squadra, reparto, fabbrica, che devono gestire quotidianamente il processo cercando di risolvere eventuali problemi che si presentano in itinere, sfruttando le loro caratteristiche di leadership e carisma sui sottoposti. Inoltre conducono le riunioni periodiche di sicurezza, in cui presentano i dati raccolti, comunicano i risultati raggiunti e fissano gli obiettivi di miglioramento.
- Gli osservatori (*observer*): ne fa parte tutto il personale coinvolto dal progetto, poiché tutti più o meno frequentemente svolgono le osservazioni. Coloro che svolgono quotidianamente le osservazioni sono però i lavoratori stessi, che osservano i comportamenti di sicurezza, compilano le checklist, erogano i feedback immediati al termine delle osservazioni, svolgono un'analisi funzionale del comportamento a livello basilare e la riportano sulle checklist. L'obiettivo finale del progetto è il coinvolgimento di tutti gli operativi nelle osservazioni.

### 3.6 Seminario sui principi della Behavior Analysis

Il seminario è un corso cui partecipano la direzione e i membri del gruppo di progetto, durante il quale sono esposti e insegnati i fondamenti della behavior analysis, su cui si basa il processo di B-B. Viene presentato il paradigma del Condizionamento Rispondente (Pavlov), in realtà poco sfruttato nel processo di sicurezza comportamentale, e il paradigma del Condizionamento Operante (Skinner) (antecedenti, rinforzi, punizione ed estinzione). Sono inoltre illustrati il modeling e lo shaping, utili per costruire nuovi comportamenti.

### 3.7 Progettazione del processo

Qui entra in gioco il gruppo di progetto, che vede il suo compito suddiviso in cinque o sei giornate durante le quali viene presentato il report con i risultati dell'assessment, accertandosi che la direzione abbia compreso le finalità della B-BS e sostenga i miglioramenti proposti, sono definiti mission e valori (anche se solitamente esiste già una mission aziendale, si chiede di scriverne una nuova riguardante solo la sicurezza) e s'individuano ostacoli, opportunità e strategie. Si progetta il processo di osservazione, sono costruite le checklist e ne sono verificate la funzionalità e la completezza direttamente sul campo. Da ultimo si definiscono i rinforzatori, i premi e i criteri con cui assegnarli, sono pianificate le attività, la formazione e il coinvolgimento.

- **Mission:** per assegnare una mission al progetto, si parte dall'elencare i risultati richiesti e le attività chiave da eseguire per riuscire a raggiungerli, motivando le scelte fatte. Per verificare che la mission individuata sia effettivamente tale, si usa il CREMA test: non deve essere in Conflitto con mission di altri, è bene che sia un Risultato, deve rappresentare la ragione principale di esistenza del gruppo B-BS, è possibile Misurare concretamente e a basso costo il suo raggiungimento, deve essere sotto il controllo dell'Attività di chi svolge il lavoro. E' utile trovare la mission con il gruppo di progetto perché così la sente propria, evitando che in seguito qualcuno non sia d'accordo.
- **Valori:** sono regole verbali, o affermazioni, che prescrivono le modalità di comportamento all'interno di una cultura o nelle interazioni tra le persone. Sono regole "astratte", perciò è utile declinarle in prassi concrete e specifiche. Per meglio chiarire la differenza tra valore e prassi, si faccia un esempio: "partecipazione attiva" è un valore, non spiega il comportamento da tenere in una determinata situazione; "il lavoratore contribuisce con idee e suggerimenti al processo di sicurezza", " i lavoratori partecipano alla discussione durante la riunione di sicurezza" sono prassi che riguardano il valore "partecipazione attiva".

Il passo successivo consiste nella costruzione delle checklist, la programmazione dell'osservazione e la verifica delle checklist sul campo durante le attività lavorative.

- **Costruzione delle checklist:** il primo passo è l'individuazione dei comportamenti da inserire, considerando la rilevanza per la sicurezza, la frequenza di accadimento e

l'osservabilità del comportamento stesso. Per trovare questi comportamenti si parte dall'analisi degli incidenti e degli infortuni, considerando i comportamenti a rischio che conducono a questi ultimi: è il gruppo di progetto che dà una propria definizione di quanto sia "grave" e "frequente" un infortunio, per poi chiarire se gli infortuni ritenuti gravi si presentano durante le lavorazioni di routine o straordinarie, fattore da tenere in considerazione per la scelta dei comportamenti da inserire. Identificati i comportamenti a rischio, sono definiti i comportamenti di sicurezza da inserire nella checklist (può essere utile inserire degli esempi) e le contingenze da istituire per mantenerli.

Quando su una checklist ci sono diversi comportamenti riguardanti la medesima attività, è utile raggrupparli in box o metterli vicini, in modo da rendere più veloce lo svolgimento dell'osservazione.

Terminata la costruzione della checklist, deve rispettare alcuni criteri: deve essere al massimo lunga una pagina, i risultati presenti (ex. area di lavoro ordinata) devono essere al massimo il 20% del totale delle voci, che a loro volta devono essere chiare, specifiche (ex. solleva i carichi piegando le gambe e non la schiena), mutuamente esclusive; deve essere completa di spazio per l'annotazione della data e dell'ora dell'osservazione e del nome dell'osservatore che l'ha eseguita.

- Programmazione dell'osservazione: lo sviluppo della procedura di osservazione parte con la determinazione dei conduttori delle osservazioni, che devono essere, più o meno gradualmente, tutti i lavoratori, che, oltre ai colleghi, possono osservare gruppo direttivo, gruppo di progetto, dirigenti, supervisor e consulenti. Per evitare paure di ritorsione (il nome dell'osservatore è indicato sulla scheda), inizialmente è possibile farle eseguire a dirigenti e responsabili. In questa fase è comunque opportuno che il gruppo di progetto stenda un elenco dei possibili candidati (tra i lavoratori), tenendo conto della considerazione che gli altri lavoratori hanno di essi: se l'attività è inizialmente svolta da qualcuno malvisto o poco carismatico, nessun altro vorrà poi essere anche lui un osservatore. Inoltre va tenuto conto della volontà dei candidati: se all'inizio un lavoratore non vuole svolgere le osservazioni, se ne sceglie un altro. Nel caso in cui l'osservato non voglia essere osservato, l'osservatore momentaneamente non lo considera e riferisce la situazione al Safety Leader, che cerca la causa di questo rifiuto.

Si stabilisce poi la frequenza delle osservazioni (giornaliera, settimanale, mensile), quando sono condotte (facendo attenzione a variare giorno, ora, zone, attività) e

sono risolte questioni organizzative (dove si trovano le checklist, a chi vanno riconsegnate, qual è il segnale che dà il via all'osservazione, chi si occupa del data entry, chi compila i grafici...).

- Verifica delle checklist sul campo durante le attività lavorative: terminata la costruzione delle checklist, se ne stampa la prima versione “definitiva”, si scelgono due osservatori e si fa svolgere loro l'osservazione, prima insieme discutendo su come osservare e compilare, poi separatamente mentre osservano gli stessi lavoratori. A posteriori si calcola il grado di affidabilità della checklist, contando il numero di item discordanti: se ce ne sono, è bene chiarire ciò che c'è scritto, eliminando ogni forma di soggettività.

Come visto nel Capitolo 2, per aumentare la probabilità di emissione di un comportamento desiderato, è necessario erogare conseguenze positive a valle della sua emissione e per orientare i comportamenti risulta di grande utilità porsi degli obiettivi: serve definire le procedure per l'erogazione di feedback e rinforzi, che promuovono il coinvolgimento, e la programmazione delle celebrazioni al raggiungimento degli obiettivi.

I feedback sono principalmente di due tipi: immediati e dilazionati. I feedback immediati riguardano i comportamenti appena osservati con una checklist: prima di tutto devono sottolineare e commentare positivamente i comportamenti sicuri, in seguito si fa un'analisi funzionale dei comportamenti insicuri (si chiede cosa ha impedito di attuare un comportamento sicuro). In caso di comportamenti che mettono a rischio la vita e possono portare danni permanenti alle persone, ai safety leader e agli osservatori si dà istruzione di interrompere la compilazione della checklist e intervenire in modo che il comportamento a rischio cessi immediatamente (punizione). I feedback dilazionati sono erogati durante i *safety meeting* settimanali o riunioni ad hoc, cui partecipano i lavoratori osservati. I feedback dilazionati possono essere dei grafici, che sono presentati durante la riunione e rappresentano l'andamento settimanale o mensile di un comportamento. È importante che le riunioni abbiano un obiettivo, altrimenti è meglio che non si tengano.

Gli obiettivi di sicurezza devono essere a breve termine (mensili o trimestrali al massimo), basati sull'esistente e facilmente raggiungibili, senza mettere in competizione gruppi diversi di lavoratori ma cercando di migliorare se stessi, per aumentare l'orgoglio della squadra.

I riconoscimenti (individuali e di squadra) non devono avere un valore troppo elevato, così da poterli erogare frequentemente e per non porre troppa enfasi sul risultato, che potrebbe generare delle osservazioni falsate con l'unico scopo di ricevere il premio. I riconoscimenti

individuali possono essere erogati se le osservazioni sono complete, se la sezione dei commenti è stata compilata, per interventi durante le riunioni settimanali, alla segnalazione di un near miss; le celebrazioni (di squadra) si organizzano al raggiungimento di un obiettivo, che può essere l'emissione di un comportamento con una certa probabilità, la riduzione di un comportamento a rischio o dei giorni persi per infortuni.

Da ultimo, resta da programmare il coinvolgimento e il training degli osservatori: tutti devono diventare osservatori dopo il primo periodo in cui solo una parte dei lavoratori svolge questo compito; per raggiungere questo fine è necessario che, chi deve svolgere il ruolo di osservatori, prima segua un corso di formazione, poi siano affiancati a supervisori o osservatori più esperti.

### **3.8 Seminario di formazione degli osservatori e dei Safety Leader**

Al termine della progettazione sono necessari due seminari tecnici per formare gli osservatori e il safety leader, che devono gestire il consenso per i comportamenti di sicurezza e una serie di coaching sul campo per sviluppare le abilità apprese durante i corsi di formazione in aula.

- **Formazione degli osservatori:** lo scopo è insegnare le procedure corrette per la compilazione delle checklist e per l'erogazione del feedback. Durante il seminario sono proiettati alcuni filmati con scene di lavoro più realistiche possibili (ex. scarsa visibilità, rumori fastidiosi,...), durante i quali viene eseguita una simulazione di compilazione delle checklist. Al termine si confrontano le osservazioni eseguite, si chiariscono eventuali dubbi e si fanno degli esercizi sull'erogazione dei feedback. E' sempre prevista, al termine delle esercitazioni in aula, la compilazione delle checklist sul campo con la simulazione dell'erogazione del feedback a colleghi di lavoro in turno.
- **Formazione del safety leader:** è un incontro di grande importanza, poichè è compito di costui: controllare, motivare e rinforzare gli osservatori, distribuendo le checklist, accertandosi che le osservazioni si svolgano al momento corretto, commentando la qualità di compilazione, ritirando le checklist di persona e rinforzando all'istante l'osservatore; controllare e rinforzare i lavoratori, fornendo antecedenti, apprezzando i comportamenti sicuri e commentando i miglioramenti; preparare la riunione di sicurezza, esaminando i dati raccolti, decidendo gli obiettivi, predisporre rinforzi e celebrazioni e saperla condurre, creando il clima

adatto, presentando il problema, proponendo e chiedendo la soluzione, sapendo rispondere a eventuali obiezioni fondate e infondate.

E' sempre prevista, al termine delle giornate di formazione d'aula, la supervisione delle prime riunioni di sicurezza, in cui, dotati di checklist sui comportamenti da tenere durante la riunione, si orientano e si rinforzano i safety leader per la correttezza della conduzione della riunione.

### **3.9 Avvio e mantenimento del processo**

Il processo è quindi costituito da osservazioni (effettuate da colleghi di lavoro, capi di primo livello e management), seguite dall'erogazione di feedback e rinforzi, e riunioni di sicurezza periodiche con i colleghi di squadra o di reparto, con il gruppo dei safety leader, con il gruppo di progetto o il comitato di sicurezza se ne è stato costituito uno durante la fase di progettazione e da revisioni periodiche del processo in corso (in genere due l'anno). Durante le osservazioni sono registrati i comportamenti dei colleghi, perciò è proprio il momento in cui si raccolgono i dati sui comportamenti e si eroga feedback (raramente rinforzi) commentando i comportamenti sicuri osservati e svolgendo un'analisi funzionale di quelli non sicuri: rappresenta quindi un momento basilare per la diffusione della cultura di sicurezza in azienda. Il momento della compilazione della checklist inoltre, attraverso l'osservazione i colleghi e la rilettura delle checklist, ripassa mentalmente quali sono le procedure corrette da adottare in azienda, rendendo l'osservazione un momento utile anche per la propria sicurezza. L'osservazione deve essere eseguita in momenti casuali, per evitare di ottenere dati falsati: se si compiesse l'osservazione solo quando si notano comportamenti insicuri oppure solo quando i comportamenti sono tutti sicuri non si ha una rappresentazione realistica della situazione aziendale, perciò è necessario che le osservazioni siano più casuali possibili e descrivano situazioni sempre differenti in termini di orario di lavoro, orario dell'inizio del turno di lavoro, ecc...

Nelle riunioni di sicurezza il *safety leader* mostra l'andamento dei comportamenti nel periodo di interesse e assegna gli obiettivi di sicurezza: questo è un antecedente e per essere efficace dovrà essere seguito da premi e celebrazioni, in modo da renderlo un antecedente di un successo. La sua efficacia aumenta se l'obiettivo è quantificato, numerico, invece se è nota in partenza l'impossibilità di raggiungerlo (antecedente di una punizione) inibisce il comportamento. Il safety leader deve quindi assegnare obiettivi concreti, misurabili, progressivi, verificati, raggiungibili, tempificati e celebrati.



Periodicamente i risultati devono essere comunicati al Gruppo Direttivo o al Comitato di Sicurezza, che deve confermare il commitment, gestire eventuali criticità insieme al Gruppo di Progetto e riformulare il budget per rinforzi, premi e celebrazioni. Se al Gruppo di Progetto sono giunte segnalazioni dal Gruppo Attuativo, per esempio la necessità di mettere nuovi comportamenti sotto controllo (quelli controllati sono prossimi al massimo) o la difficoltà di rilevarne altri, è compito del Gruppo di Progetto valutare la fondatezza di queste segnalazioni e, nel caso considerato, modificare le checklist o redigerne di nuove.

# Il protocollo BASE<sup>®</sup> PMI

### 4.1 Necessità dell'elaborazione di un protocollo per le PMI

Un incidente, sia con danni alle persone sia con soli danni materiali, prescinde dalla dimensione del contesto in cui si verifica: al di là dalle considerazioni statistiche e della valutazione degli indici infortunistici, il danno sociale e il dramma individuale connesso a un incidente sul lavoro sono gli stessi. Infatti, ogni giorno sul luogo di lavoro l'uomo è soggetto a innumerevoli condizioni di rischio che i *safety manager* cercano di controllare adottando opportune misure di prevenzione e/o gestione di specifiche misure di sicurezza. Peraltro si può agevolmente constatare come, nel tempo, grazie all'evoluzione tecnica e alle stringenti specifiche di prodotto, il livello generale della sicurezza intrinseca associabile a macchine e attrezzature, sia aumentato. Anche le sollecitazioni del Legislatore hanno spinto molte aziende a porre in essere interventi strutturali volti a migliorare le condizioni di lavoro e rendere più sicuri gli impianti. L'analisi degli incidenti, tuttavia, indica come molto spesso non siano carenze strutturali e/o organizzative delle aziende imputabili in caso d'incidente: siano invece i comportamenti dei lavoratori (scarsa attenzione, sottovalutazione del rischio, mancato utilizzo dei DPI, mancato rispetto di norme aziendali in tema di sicurezza, ecc...) le cause più frequenti d'infortunio. L'idea della prevenzione basata sul fattore tecnico e tecnico/normativo adottato finora, quindi, ha certamente reso gli impianti intrinsecamente più sicuri ma resta ancora da controllare il comportamento dei singoli che, di fatto, hanno spesso vanificato i sistemi e le procedure di sicurezza predisposte. Negli anni si sono quindi consolidate applicazioni della Behavioral Safety, processo che prevede di operare profondamente sulla cultura di sicurezza d'impresa, superando la visione classica della gestione della sicurezza basata principalmente sulla sola analisi dei rischi e sul ricorso acritico a generici concetti di formazione, comunicazione e informazione, attraverso l'attivazione di un sistema di azioni coordinate che consentano il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati innescando processi di partecipazione attiva agli interventi di promozione della sicurezza e spostando l'attenzione di tutta l'organizzazione verso la condivisione diffusa dei "valori" della sicurezza e verso

l'attivazione di "comportamenti" di sicurezza misurabili su parametri oggettivi come frequenza, latenza, durata, intensità, ampiezza e completezza delle azioni dei singoli<sup>27</sup>.

L'apparato organizzativo previsto e gli investimenti necessari all'avvio del processo di B-BS, sono però onerosi e quindi difficilmente sopportabili dalle PMI; infatti l'applicazione della Behavior-Based Safety è stata fino a ora osservata nell'ambito di aziende multinazionali e/o aventi grandi dimensioni e la maggior parte degli studi si riferiscono a questi contesti operativi. Per le PMI, le disponibilità d'investimento sono ridotte, sia economicamente sia in termini di risorse umane e di ore di lavoro impiegate per la progettazione: è infatti difficile per questo tipo di organizzazioni, numericamente limitate, costruire un gruppo di progetto e mantenerlo per diversi giorni non operativo (ai fini produttivi). Per questi motivi è stato studiato e messo a punto un processo di sicurezza comportamentale semplificato, denominato BASE<sup>®</sup>PMI (Behavior Analysis for Safety Enhancement per Piccole e Medie Imprese), allo scopo di ridurre le risorse necessarie all'avvio di un processo di B-BS mediante l'ottimizzazione e standardizzazione di alcune delle fasi del processo.

Si ritiene opportuno segnalare che negli Stati Uniti, dove la struttura economica del tessuto produttivo è differente, si è rilevata la necessità di disporre di un protocollo semplificato applicabile a realtà produttive dimensionalmente ridotte. Per questo, Terry Mc Sween<sup>28</sup>,



uno dei principali esperti mondiali nel settore della sicurezza comportamentale, basandosi su considerazioni preliminari analoghe, ha elaborato uno specifico protocollo per le PMI (fino a circa 100 dipendenti), denominato BBS Essentials<sup>®</sup>, allo scopo di

consentire anche a questa specifica tipologia d'impresa di poter implementare all'interno della propria organizzazione un processo di sicurezza comportamentale. Il processo semplificato prevede un workshop di 3 giorni e mezzo nell'ambito del quale, mediante un corso intensivo one-on-one, è addestrato un facilitatore interno cui sono forniti strumenti (BBS Essentials<sup>®</sup> Toolkit) e istruzioni per implementare in azienda un processo di sicurezza comportamentale efficace, specificatamente personalizzato in funzione della tipologia di attività dell'azienda e della sua cultura della sicurezza. Nell'ambito del corso, il facilitatore è addestrato a condurre il Safety Assessment, a sviluppare checklist personalizzate (partendo da checklist disponibili già elaborate) che verranno utilizzate

---

<sup>27</sup> Bacchetta Adriano Paolo (2006) *Psicologia scientifica e sicurezza sul lavoro* "Il Giornale dell'Ingegnere" N. 19 - 15 Novembre 2006 - Anno 54 - pagine 1 e 9.

<sup>28</sup> Amministratore Delegato di Quality Safety Edge.

durante il processo di osservazione, a progettare un processo di osservazione specifico e adeguato alle caratteristiche dell'azienda, a definire riconoscimenti e il sistema delle celebrazioni per il raggiungimento dei risultati, su come organizzare un Safety Team capace di mantenere e far crescere il processo. Inoltre il facilitatore viene anche addestrato sui principi della comunicazione efficace, su come formare gli osservatori e gestire un efficace processo di osservazione, su come erogare feedback, sulla leadership e sulle modalità di ottenimento del consenso. I dati raccolti durante le osservazioni sono trattati durante un applicativo web che consente di analizzare in tempo reale gli andamenti dei grafici dei comportamenti di sicurezza. In questo modo sia il facilitatore, sia la società consulente possono vedere i dati e, se del caso, il consulente potrà dare indicazioni al facilitatore affinché introduca delle modifiche sulle attività in corso, nel caso queste non siano in grado di fornire i risultati attesi. In particolare, se l'azienda non ha un sistema di gestione della sicurezza, il protocollo BBS Essentials® prevede l'affiancamento alla struttura gestionale di un sistema di gestione della sicurezza mediante il quale è possibile identificare le aree più a rischio in modo da poter agire prima che si verifichi un incidente e consente di sviluppare la leadership nella sicurezza mediante un processo di applicazione giornaliera alla prevenzione degli incidenti. Nel caso in cui, al contrario, sia presente un sistema di gestione della sicurezza, il protocollo BBS Essentials® s'integra sinergicamente con le attività in corso, esaltando l'efficacia di ogni singola azione diretta a prevenire i comportamenti non sicuri e quindi prevenendo gli incidenti e l'impegno individuale alla sicurezza.

#### 4.2 Il protocollo BASE®PMI: i punti cardine



Con le premesse di cui sopra, lo studio che ha portato la società di consulenza FT&A di Milano all'elaborazione del protocollo BASE®PMI, si è orientato verso la possibilità di contemperare le specifiche esigenze della PMI, con il rigore scientifico del protocollo B-BS identificando elementi basilari e le modalità semplificative sufficienti a ottenere un protocollo semplificato che però potesse assicurare, analogamente a quanto dimostrato dalla ricerca scientifica per le applicazioni del protocollo di B-BS, risultati adeguati e stabili nel tempo.

La base teorica di partenza dello sviluppo del protocollo BASE®PMI, radicata nell'ambito delle conoscenze relative ai *Behavioral Safety Process*, è stata associata alle considerazioni di due dei più grandi esperti di *Organizational Behavior Management* (OBM) e Behavior-

Based Safety, John Austin<sup>29</sup> e Judith Komaki<sup>30</sup>, focalizzando l'attenzione su tre aspetti fondamentali che ogni processo di questo tipo deve presentare: specificare le performance desiderate, individuando tutti i comportamenti che conducono al risultato desiderato (pin-pointing); misurare tali comportamenti attraverso le osservazioni e la loro registrazione (compilazione della checklist); erogare feedback.

(1) Specificare le performance desiderate, individuando i comportamenti che conducono a uno specifico risultato (pin-pointing);

E' importante identificare le attività e i comportamenti che portino al miglioramento delle performance di sicurezza: partendo dagli incidenti e dagli infortuni, si identificano i possibili comportamenti che possono portare all'evento indesiderato e li si pone in positivo, concentrandosi su di essi in fase di progettazione del processo.

(2) Monitorare questi comportamenti attraverso le osservazioni e la loro registrazione;

Nelle checklist sono presenti esattamente i comportamenti identificati nello step precedente; se non è possibile inserirli tutti perché troppo numerosi, si individuano quelli emessi più frequentemente o che possono generare gli infortuni più gravi.

(3) Rinforzarli, assicurando conseguenze frequenti (almeno una volta al giorno), contingenti (relativamente alla performance) e che sottolineino progressi (rispetto alla performance precedente) e risultati ottenuti.

Immediatamente, a valle dell'osservazione, e almeno una volta al giorno i comportamenti di sicurezza (indossare i DPI previsti dalle attività lavorative) e legati al processo di B-BS (ex. compilazione completa della checklist, analisi funzionale immediata con il collega di lavoro osservato, partecipazione alle riunioni di sicurezza, ecc...) devono essere oggetto di feedback e rinforzo, mettendo in evidenza l'eventuale raggiungimento degli obiettivi fissati o cercando di capire i motivi di un eventuale non raggiungimento degli stessi, soprattutto durante i *safety meeting*.

---

<sup>29</sup> Sigurdsson, Austin, "Institutionalization and response maintenance in organizational behavior management". Journal of Organizational Behavior Management, 26, 2006. Pagine 41-77<sup>30</sup> Presentazione di J. Komaki, IV Congresso Europeo di B-BS, 15 Aprile 2010, Venezia.

<sup>30</sup> Presentazione di J. Komaki, IV Congresso Europeo di B-BS, 15 Aprile 2010, Venezia.

Ulteriori due elementi, non basilari come i precedenti tre, ma comunque utili per ottenere il cambiamento dei comportamenti sono:

- l'addestramento e coinvolgimento del personale interno durante la fase di progettazione e di implementazione dell'intervento;

E' importante sottolineare che utilizzando la dizione "personale interno" s'intendono tutti i dipendenti dell'azienda e tutte le funzioni aziendali, siano esse manageriali o operative. Infatti, è noto che perché un *Behavioral Safety Process* possa avere successo, è fondamentale riuscire ad avere il pieno e incondizionato *commitment* dei vertici aziendali e il coinvolgimento proattivo di tutti i soggetti che fanno parte dell'organizzazione.

- L'assegnazione di responsabilità al personale interno per la raccolta di dati sulle performance, per l'erogazione di feedback e conseguenze.

Per mantenere attivo un processo di OBM (quindi anche di B-BS) è necessario costruire nell'organizzazione una cultura della sicurezza, erogare feedback e coinvolgere i lavoratori anche nelle revisioni del processo, evitando di lasciarne la gestione solo nelle mani dei lavoratori o della dirigenza, eventualità in cui l'incremento iniziale dei comportamenti sarebbe minimo e poco duraturo.

Un altro importante requisito per un processo di B-BS, è stato ricavato dai documenti tecnici del CCBS<sup>31</sup> nell'ambito dei quali non si valuta solo il processo (osservazioni, safety meeting, feedback, rinforzi...), ma si dà importanza anche ai risultati, cioè alla riduzione del numero d'infortuni a parità di condizioni, alla rimozione delle barriere di sicurezza, alla conoscenza delle leggi base della *behavior analysis* e dei comportamenti sicuri da attuare. Inoltre, secondo Terry Mc Sween, riveste una notevole importanza la definizione di una mission e dei valori, per avere la generalizzazione della risposta (ad antecedenti simili segue una risposta coerente).

Partendo da questi presupposti, è stato elaborato il protocollo BASE<sup>®</sup>PMI che prevede delle specifiche caratteristiche che deve possedere l'organizzazione in cui dev'essere applicato:

- costituita al massimo da 50 persone;
- avere un'omogeneità delle lavorazioni e delle attività svolte;

---

<sup>31</sup> Cambridge Center for Behavioral Studies.

- avere un esperto qualificato in B-BS come RSPP (sia esso interno o esterno).



**Figura 4.1** - Fasi d'implementazione del protocollo BASE®PMI.

#### ***4.2.1 Presentazioni del processo***

La presentazione alla Direzione, salvo che non coincida con il colloquio di vendita, coinvolge più aziende possibili tra quelle che vogliono implementare il processo di B-BS secondo il protocollo BASE®PMI. In questa presentazione sono illustrati i fondamenti dell'analisi comportamentale e della B-BS, creando entusiasmo e ottenendo il consenso dei rappresentanti delle diverse Direzioni, poiché sono costoro che decidono se implementare la B-BS nella loro azienda e quante risorse dedicare al progetto.

Nel caso di aziende strutturate, con RSU e RLS interni, è realizzata una presentazione dedicata al sindacato, sempre con l'intento di ricevere l'approvazione del progetto e dimostrare che con questo tipo di progetto sono rispettati tutti gli obblighi di legge.

Con la presentazione al personale, adattata alle esigenze produttive dell'azienda e della durata di quaranta minuti, comprese domande e richieste di chiarimenti, si spiegano ai lavoratori il progetto in cui saranno coinvolti, il suo scopo e i concetti alla base della sicurezza comportamentale.

Avendo l'obiettivo di comprimere i tempi della consulenza per rendere sostenibile il costo dell'implementazioni del processo con le disponibilità di spesa delle PMI, le presentazioni devono essere completate nell'arco di mezza giornata.

#### ***4.2.2 Safety assessment***

In questa fase del protocollo si vuole evidenziare lo stato della sicurezza in azienda prima dell'intervento, come nell'applicazione del protocollo esteso.

- **Analisi documentale:** prevede la revisione dei dati sulla sicurezza a partire da dati storici sugli incidenti occorsi, rapporti sugli incidenti degli ultimi tre anni, denunce di malattie professionali, analisi dei near miss, delle sequenze operative, delle attività di formazione e informazione e delle attività di coinvolgimento. Se l'azienda è strutturata nella gestione della sicurezza e ha più di dieci dipendenti, è inoltre richiesta la compilazione di un foglio di calcolo che riassume gli indici d'infortunio, la distribuzione dell'età anagrafica e dell'anzianità aziendale dei dipendenti, la distribuzione temporale degli infortuni nell'arco dell'anno, della settimana, della giornata, il tipo d'infortunio, la sede della lesione e il tipo di attività svolta al momento dell'incidente.
- **Interviste guidate:** nelle aziende medie (con più di quindici dipendenti) sono intervistati il datore di lavoro, l'RSPP (interno o esterno), l'RLS, il capireparto o il capisquadra e alcuni lavoratori con esperienza; nelle aziende piccole (con meno di quindici dipendenti) sono intervistati il datore di lavoro, l'RSPP (interno o esterno), l'RLS (se nominato) e due lavoratori. Sono costituite da 15-20 domande, a parte l'intervista del datore di lavoro, che è composta da 30 domande. Inoltre è distribuito a tutti i dipendenti un questionario sulla cultura della sicurezza in azienda: 39 domande a risposta chiusa che riguardano il caporeparto (o capo squadra), i colleghi e personale esterno, il datore di lavoro, la formazione e informazione ricevuta.
- **Assessment sul campo:** necessario per comprendere meglio la realtà produttiva in cui si sta andando a implementare il processo di sicurezza comportamentale, consiste nell'osservazione di ciò che succede durante mezza giornata di attività. Lo scopo è raccogliere più informazioni possibili riguardanti le lavorazioni svolte, le attrezzature di lavoro utilizzate, i rapporti tra i colleghi, la leadership del capo, l'area di lavoro.



Il protocollo BASE<sup>®</sup>PMI riserva una giornata al safety assessment, equamente suddivisa tra le interviste guidate e l'assessment sul campo. I questionari sulla cultura della sicurezza e il foglio di calcolo sono compilati autonomamente dall'azienda.

#### ***4.2.3 Seminario principi della behavior analysis***

Al corso, cui partecipano i componenti della direzione e i membri del Gruppo di Progetto, sono insegnati i principi dell'analisi comportamentale, fondamenti della Behavior-Based Safety. E' presentato il paradigma del Condizionamento Rispondente (Pavlov), in realtà poco sfruttato nel processo di sicurezza comportamentale, il paradigma del Condizionamento Operante (Skinner) (antecedenti, rinforzi, punizione ed estinzione) il modeling e lo shaping.

I rappresentanti delle aziende che hanno intenzione di implementare il protocollo PMI sono riuniti e si tiene un unico seminario, in modo da poter suddividere i costi. Per far fronte a esigenze logistiche, il seminario, della durata di due giorni, è organizzato periodicamente in diverse località, in modo da renderlo facilmente frequentabile da tutti coloro che vi devono partecipare.

#### ***4.2.4 Gruppi di lavoro***

Essendo il protocollo BASE<sup>®</sup>PMI dedicato ad aziende con massimo cinquanta dipendenti, i gruppi di lavoro che si formano sono tre:

- Gruppo di progetto: è costituito dai rappresentanti della direzione o dal datore di lavoro, dal responsabile di produzione e del personale, dal responsabile della qualità e della sicurezza, dai capi squadra (o capi turno, o capi reparto) e da alcuni operativi esperti. Il compito del gruppo è progettare il processo, analizzare i dati raccolti, pianificare il processo di osservazione, aggiornare le checklist e redigerne di nuove in base ai cambiamenti che si verificano.
- Gruppo di attuazione: sono i capi squadra (o capi turno, o capi reparto) e il capo fabbrica, che devono gestire quotidianamente il processo cercando di risolvere eventuali problemi che si presentano in itinere, sfruttando le loro caratteristiche di leadership e carisma sui sottoposti. Inoltre conducono le riunioni periodiche di sicurezza, in cui presentano i dati raccolti, comunicano i risultati raggiunti e fissano gli obiettivi di miglioramento.
- Gli osservatori: ne fa parte tutto il personale coinvolto dal progetto, poiché sia i capi, sia i responsabili, sia gli operativi svolgono le osservazioni. Coloro che

svolgono quotidianamente le osservazioni sono però i lavoratori stessi, che osservano i comportamenti di sicurezza, compilano le checklist, erogano i feedback immediati al termine delle osservazioni, svolgono un'analisi funzionale del comportamento a livello basilare e la riportano sulle checklist. L'obiettivo finale del progetto è il coinvolgimento di tutti nelle osservazioni.

#### ***4.2.5 Progettazione del processo***

##### *Prima giornata*

Poichè la progettazione del processo avviene a valle del seminario sui principi della behavior analysis, una piccola parte della prima giornata è dedicata a un veloce ripasso di questi fondamenti, ricordando che la miglior miscela di conseguenze per instaurare comportamenti di sicurezza è l'abbinamento del rinforzo positivo all'estinzione, utilizzando il rinforzo negativo solo per avviare comportamenti sicuri e punendo solo comportamenti particolarmente gravi e pericolosi. Sfruttando correttamente questi fondamenti e abbinandovi schemi di rinforzo (intermittenti e a ragion variabile) di comportamenti instaurati, è possibile sviluppare una cultura della sicurezza e la condivisione dei valori all'interno dell'ambiente di lavoro.

In seguito a questo breve ripasso, inizia la progettazione vera e propria, durante la quale il Gruppo di Progetto analizza i risultati dell'assessment. individua mission e valori ed eventuali ostacoli per l'implementazione del processo.

- **Mission:** per velocizzare questo step, se l'azienda non ha una mission, ne viene proposta una standard; se l'azienda ha già una mission, è bene che la nuova mission del processo di B-BS sia integrata con la prima.
- **Valori:** sono affermazioni, regole verbali astratte, che prescrivono le modalità di comportamento in solitario o nelle interazioni tra persone all'interno di una cultura. Anche i valori, come la mission, possono essere trovati insieme al Gruppo di Progetto o scegliere dei valori standard, in ogni caso da integrare con gli eventuali valori già considerati in azienda. I valori, non dando indicazioni concrete su come comportarsi, devono essere declinati in prassi, che indicano come comportarsi sul luogo di lavoro: se si considera il valore "preoccuparsi della sicurezza dei colleghi", una prassi relativa può essere "apprezzare verbalmente i miglioramenti dei colleghi".

Prima della conclusione della prima giornata, sono da individuare elementi che potrebbero ostacolare la realizzazione del processo, elaborare delle strategie per aggirare questi ostacoli e far sì che il processo abbia successo.

### *Seconda giornata*

E' dedicata alla progettazione delle checklist e alla loro verifica sul campo, all'organizzazione del processo sul campo. Una caratteristica del protocollo BASE<sup>®</sup>PMI è la possibilità di utilizzare alcune liste di comportamenti predefiniti per l'elaborazione delle checklist in fase di progettazione del processo. A questo scopo, in fase di progettazione del protocollo, è stato costituito in FT&A un gruppo di lavoro composto da consulenti esperti di sicurezza, HSE manager e analisti comportamentali che, partendo dall'analisi degli infortuni, hanno individuato una serie di comportamenti definiti per categoria di attività e tipologia di azione. Per una determinata categoria sono stati analizzati le modalità infortunistiche normalmente registrate e i possibili comportamenti non sicuri che portano ad esse (ex. in un'officina metalmeccanica in genere si salda, si mola, alcune lavorazioni si svolgono in quota). Una volta identificati i comportamenti non sicuri, sono stati individuati i comportamenti sicuri alternativi e sono state preparate alcune checklist standard. Oltre a quelle dedicate all'industria metalmeccanica, da cui si è partiti per la progettazione della checklist utilizzata nella sperimentazione (si vedano Capp. 6 e 7), sono state realizzate anche checklist dedicate alla raccolta e trattamento dei rifiuti, all'edilizia, all'industria tessile, alla carrozzeria, alla falegnameria, al laboratorio di analisi.

In fase di progettazione si è partiti dalle checklist standard per l'officina metalmeccanica e si è valutato se i comportamenti descritti fossero attuabili, non in contrasto con le procedure aziendali e se effettivamente potessero portare a una riduzione degli infortuni (pin-pointing). Sono proposte al massimo due checklist da personalizzare insieme al gruppo di progetto, perciò è utile avere una lista degli infortuni avvenuti in precedenza e la presenza di personale esperto nel gruppo di progetto. Infine vengono fornite le istruzioni per la verifica delle checklist sul campo, che ha lo scopo di controllare che i comportamenti inseriti siano osservabili e che non ne sia stato tralasciato alcuno di notevole rilevanza per la sicurezza dei lavoratori.

Durante la progettazione delle checklist è consigliabile raggruppare in box, comportamenti relativi alla medesima attività, in modo da rendere più rapida la compilazione durante le osservazioni, La checklist deve essere lunga al massimo una pagina, contenere al massimo il 20% di risultati (sostituendo un comportamento difficilmente osservabile, ma che

sicuramente è stato emesso per ottenere quel risultato) tra le voci riportare, che devono essere chiare, specifiche e mutuamente esclusive. Su ogni checklist deve esserci in alto lo spazio per l'annotazione della data e dell'ora dell'osservazione, del nome dell'osservatore, della zona o reparto in cui si è svolta l'osservazione, al termine un box dedicato ai feedback e ai commenti degli osservati.

Redatta la prima versione delle checklist, viene testata sul campo, vengono chiarite eventuali voci che non lo fossero e aggiunti comportamenti sicuri tralasciati in precedenza. Al termine della revisione sono licenziate le checklist definitive, che poi saranno utilizzate dagli osservatori.

Per la restante parte della giornata sono previste l'organizzazione del processo e le modalità operative (ex. dove si trovano le checklist da compilare o chi le distribuisce, come segnalare l'inizio delle osservazioni, dove riporre le checklist compilate, ecc...).

Inizialmente solo alcuni operativi (circa il 30%) conducono le osservazioni, in seguito devono essere eseguite da tutti, compresi alcuni capi. I primi operativi che eseguono le osservazioni sono scelti dal gruppo di progetto: è bene che siano proposti lavoratori carismatici, considerati un punto di riferimento per gli altri della squadra o del reparto, in modo che i colleghi siano a loro volta invogliati a svolgere la medesima attività. La frequenza delle osservazioni e dei safety meeting segue un processo standard che viene proposto (osservazione casuale, variando ora, giorno, attività e zona, tre osservazioni a settimana per ciascun osservatore), ma se necessario può essere adattato alla realtà aziendale (ex. se sono già programmate delle riunioni periodiche riguardanti la sicurezza, sfruttarle come safety meeting del processo di B-BS) e alle decisioni prese in fase di assessment. Sono nominati i safety leader, che devono rinforzare gli operativi sia per i comportamenti di sicurezza, che per quelli legati al processo di B-BS (ex. compilazione completa della checklist) e tenere le riunioni periodiche.

Infine è nominato un addetto al data entering, incaricato di inserire i dati raccolti durante le osservazioni in un software, che servono per la compilazione dei grafici da presentare alle riunioni (feedback differito), di stampare e distribuire i suddetti grafici.

### *Terza giornata*

E' dedicata all'illustrazione dei sistemi di feedback e alla scelta dei criteri con cui assegnare i rinforzi a osservatori, safety leader e lavoratori.

- **Sistemi di feedback:** si possono erogare feedback immediati e feedback dilazionati, in entrambi i casi si personalizzano le modalità di feedback e si adattano le modalità di esposizione dei grafici a esigenze culturali e legali dell'azienda.  
Il feedback immediato deve prima rivolgersi alle azioni sicure, fungendo così da rinforzo verbale per chi lo riceve, solo in secondo luogo si considera il comportamento insicuro e si domanda il motivo che ha spinto a lavorare non in sicurezza (analisi funzionale del comportamento, non ricerca del colpevole). Solo nel caso in cui siano emessi comportamenti particolarmente pericolosi è opportuno commentarli negativamente e, se previsto dall'azienda, punirli immediatamente.  
I feedback dilazionati sono i grafici che vengono presentati dal safety leader nelle riunioni di sicurezza periodiche. I grafici generano una maggior motivazione, evidenziando il trend e aiutando la scelta degli obiettivi, perciò è bene che siano semplici e intuitivi (ex. grafico con l'andamento di un solo comportamento).
- **Rinforzi:** sono previste tre tabelle pre-compilate che riportano i rinforzi per lavoratori, osservatori e safety leader e i criteri con cui assegnarli. Come per le checklist, ciò che è riportato nelle tabelle è una proposta che può essere modificata secondo le scelte e le risorse dell'azienda. Si ricordi che i rinforzi scelti dal gruppo di progetto potrebbero non essere tali per tutti; una possibile soluzione è costruire un'economia a gettone, che preveda un accumulo di "punti sicurezza" grazie all'emissione dei comportamenti desiderati e la possibilità di scegliere dei premi da un catalogo. Una soluzione alternativa consiste nell'erogazione di premi e rinforzi cumulabili (ex. ricariche telefoniche, chiavette del caffè, convenzioni con centri commerciali...), cioè non portano a sazietà (chi li riceve non si stufa di riceverli, poichè in tal caso non sarebbero più rinforzanti).

#### ***4.2.6 Seminario di formazione degli osservatori e dei Safety Leader***

Nel protocollo PMI è previsto che entrambi i seminari di formazione si tengano nella stessa giornata, equamente suddivisa tra i due incontri (della durata di circa 4 ore ciascuno). La compressione di questa parte del protocollo esteso è legittimata dal fatto che l'apprendimento è funzione del numero di conseguenze ricevute: è stata ridotta la parte teorica dando più peso alle esercitazioni pratiche sugli argomenti trattati.

- **Seminario per gli osservatori:** come il seminario per il safety leader, si tiene in ciascuna azienda e dura mezza giornata. Vi partecipano i membri del gruppo di progetto e circa un terzo dei lavoratori coinvolti nel processo di B-BS, a cui

vengono illustrate tutte le checklist utilizzate, si insegna loro a svolgere un'osservazione e compilare correttamente le checklist, a dare feedback ai colleghi e a riportare i commenti dei colleghi (sulle checklist è prevista un box dedicato).

- Seminario per il safety leader: viene realizzato in ciascuna azienda e dura circa mezza giornata. Vi partecipano il datore di lavoro, l'RSPP e il caposquadra, ai quali viene insegnato come condurre la riunione di sicurezza e come utilizzare il software per il data entering. Per entrambi gli argomenti è prevista un'esercitazione.

#### ***4.2.7 Avvio e mantenimento del processo***

Il processo implementato secondo il protocollo BASE<sup>®</sup>PMI si configura esattamente come il processo di B-BS studiato da Mc Sween: osservazioni (effettuate da colleghi di lavoro, capi di primo livello e management), seguite dall'erogazione di feedback e rinforzi, e riunioni di sicurezza periodiche con i colleghi di squadra o di reparto, con il gruppo direttivo per le revisioni periodiche del processo in corso (in genere due l'anno).

I dati relativi ai comportamenti dei colleghi sono registrati durante le osservazioni, in seguito alle quali sono erogati i feedback (su un comportamento sicuro e uno insicuro), sono rinforzati i comportamenti sicuri e viene svolta un'analisi funzionale di quelli insicuri; tutto ciò contribuisce alla creazione dei valori della sicurezza e alla diffusione di una cultura all'interno dell'azienda. Anche l'osservatore trae beneficio dalla compilazione delle checklist: leggendole ripassa le procedure previste, vantaggio anche per la propria sicurezza. Le osservazioni devono essere distribuite casualmente e uniformemente nell'arco della giornata e della settimana lavorativa, per evitare una rappresentazione non realistica della situazione in azienda.

Questa rappresentazione dei dati raccolti durante le osservazioni si concretizza nei grafici esposti dal safety leader durante le riunioni periodiche di sicurezza, in cui fissa anche gli obiettivi da raggiungere. Per far sì che gli obiettivi siano antecedenti efficaci, è bene che al loro raggiungimento sia organizzata una celebrazione.

I dati periodicamente sono comunicati dal (o dai) safety leader al Gruppo direttivo, che analizza eventuali criticità e incidenti accaduti, decide a cosa dedicare il budget secondo priorità il più possibile condivise, modifica le checklist togliendo comportamenti ormai consolidati e mettendone sotto controllo altri.

# Protocollo B-BS vs Protocollo BASE<sup>®</sup>PMI

Come visto, la struttura di implementazione del processo di sicurezza comportamentale previsto in entrambi i casi è strutturalmente analogo:



**Figura 5.1** - Fasi di entrambi i protocolli di sicurezza comportamentale.

Nel seguito verranno evidenziate, fase per fase, le principali differenze esistenti tra i due processi.

## Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup> PMI

### Presentazioni del processo

**Scopo:** esposizione dei principi della Behavioral Analysis e del protocollo B-BS, creando entusiasmo e generando consenso, in modo da ottenere le risorse per l'implementazione e il mantenimento del processo.

**Modalità:** l'incontro, della durata media di due ore, prevede una presentazione la presentazione di diapositive in Power Point che vengono commentate dall'esperto in Behavioral Analysis, cui segue una discussione sui temi oggetto della presentazione.

B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
Alla direzione Ai sindacati Ai lavoratori	Alla direzione Ai sindacati Ai lavoratori

Questa prima fase, tenuto conto della rilevanza che rivestono nell'ottenimento dell'appoggio della direzione e dei sindacati, oltre al coinvolgimento dei lavoratori, sono previste in entrambi i casi. In considerazione delle diverse dimensioni delle organizzazioni, le riunioni saranno di durata differente (minor numero di partecipanti). Nel caso delle PMI si prevede che, per poter ottimizzare i costi, la sola presentazione alla direzione possa essere effettuate durante riunioni che raggruppano più aziende (possibilmente omogenee), specialmente nel caso di progetti di area gestiti dalle organizzazioni datoriali.



## Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup> PMI

### Safety Assessment

**Scopo:** raccogliere informazioni su incidenti, infortuni, near miss, corsi di formazione, ecc. relativi agli ultimi 3 anni (almeno), a meno di incidenti particolarmente gravi che sono tenuti in considerazione anche se avvenuti negli anni precedenti.

**Modalità:** questa fase prevede l'analisi della documentazione presente in azienda (DVR, registro infortuni, procedure, mansionario, ecc.), interviste ai lavoratori e ai capi intermedi, osservazione diretta delle attività aziendali.

B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
Analisi documentale Interviste semistrutturate Assessment sul campo	Analisi documentale Interviste semistrutturate Assessment sul campo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Analisi documentale:</u> si analizzano i documenti presenti in azienda, elaborando i dati in essi contenuti.</li> <li>• <u>Intervista guidata:</u> vengono effettuate delle interviste agli operativi ognuna delle quali dura circa 30 minuti e comprende circa 28 domande</li> <li>• <u>Assessment sul campo:</u> vengono eseguite osservazioni dei comportamenti esibiti dai lavoratori e analizzate le contingenze esistenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Analisi documentale:</u> se l'azienda che attua il processo seguendo il protocollo BASE<sup>®</sup> PMI ha una gestione della sicurezza strutturata e conta più di 10 dipendenti, le è richiesta la compilazione di un foglio elettronico che riassume le informazioni più rilevanti per l'analisi degli infortuni;</li> <li>• <u>Intervista guidata:</u> rispetto al protocollo esteso è stato ridotto il numero di domande a 15-20, l'intervista completa è fatta solo al datore di lavoro. Per compensare le domande eliminate dal protocollo PMI, ma riuscire comunque a raccogliere sufficienti informazioni, viene chiesto a tutto il personale dell'azienda di compilare un questionario sulla cultura della sicurezza nell'azienda, strumento non presente nel protocollo originale.</li> <li>• <u>Assessment sul campo:</u> unitamente all'analisi delle procedure e del mansionario, serve ad adattare le checklist standardizzate (variano in base al tipo di azienda considerata) alla realtà produttiva e quindi è presente anche nel protocollo per le PMI.</li> </ul>

## Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup>PMI

### Seminario sui principi della Behavior Analysis

**Scopo:** formare i componenti del gruppo di progetto sui principi della behavior analysis e sulle tecniche di comunicazione efficace.

**Modalità:** lezioni frontali tenute dal un analista comportamentale, il cui argomento sono i paradigmi base del comportamento e tecniche per costruirlo e modificarlo.

B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
Della durata di tre giorni, il corso di formazione è organizzato all'interno dell'azienda in cui si vuole avviare il processo.	Sono riuniti il datore di lavoro, l'RSPP e un lavoratore esperto di ciascuna delle aziende (al massimo sette contemporaneamente) che vogliono implementare il processo di B-BS e si formano tutti congiuntamente. Ciò è reso possibile dal ridotto numero di coloro che costituiranno il gruppo di progetto.

## Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup> PMI

### Progettazione del processo

**Scopo:** definizione di mission e valori, costruzione delle checklist, definizione di rinforzatori, premi e celebrazioni e relativo budget, assegnazione dei ruoli (data enter, chi distribuisce e raccoglie le checklist), individuazione del segnale per l'avvio delle osservazioni.

**Modalità:** costituzione di un gruppo di progetto che, in tre giornate, sotto la guida del consulente, definisce i punti sopra indicati.

B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
<p>Il punto di partenza della progettazione è il report finale redatto a valle dell'analisi documentale, delle interviste e dei questionari sulla cultura della sicurezza in azienda.</p> <p>Inizialmente le osservazioni sono condotte solo da circa un terzo dei lavoratori, per poi espandere il processo di osservazione a tutto il personale, responsabili e capi compresi.</p> <p>Modalità di erogazione dei feedback: immediati, al termine dell'osservazione, e differiti, durante la riunione di sicurezza periodica.</p>	<p>Riduzione delle giornate dedicate alla progettazione a 3, in modo da rendere gli investimenti (in termini di ore lavoro e costi) sostenibili da una PMI. Per raggiungere questo obiettivo, sono state introdotte alcune standardizzazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mission e valori: se l'azienda non ne ha, ne vengono proposti alcuni standard; se l'azienda ha già mission e valori codificati, vengono integrati con quelli del processo di B-BS.</li> <li>Checklist standard, in funzione dell'attività e delle mansioni svolte. Da adattare alla realtà dell'impresa, sulla base del safety assessment e delle indicazioni del gruppo di progetto.</li> <li>Scelta dei rinforzatori: tabelle preconfezionate che ne propongono diversi tipi, per osservatori, lavoratori e safety leader. Le tabelle sono solo delle proposte, da modificare se richiesto dall'azienda.</li> </ul>

## Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup>PMI

### Seminario di formazione degli osservatori e dei safety leader

**Scopo:** formare gli osservatori alla conduzione delle osservazione e dell'erogazione dei feedback, i safety leader alla conduzione della riunione di sicurezza e all'erogazione di feedback e rinforzi, sia per comportamenti di sicurezza che per i comportamenti legati al processo di B-BS.

**Modalità:** lezioni teoriche ed esercitazioni. Gli osservatori fanno pratica guardando filmati o direttamente in campo, i safety leader simulando la conduzione di una riunione di sicurezza.

B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
<p>Si illustrano agli osservatori le checklist redatte dal gruppo di progetto, si spiega loro come compilarle, dove riportare i commenti degli osservati, come erogare i feedback, come svolgere le osservazioni.</p> <p>I safety leader vengono formati per la conduzione di una riunione di sicurezza (organizzazione della riunione, preparazione della scaletta, creazione del clima e disposizione dei partecipanti, tecniche per obiezioni fondate e infondate) e per l'erogazione dei feedback e rinforzi. Viene loro spiegato il funzionamento del software per l'inserimento dei dati e come utilizzarlo.</p>	<p>Entrambi i seminari si svolgono nella stessa giornata, metà dedicata ai safety leader (4 ore), metà agli osservatori (4 ore). Viene assegnata molta più importanza alla pratica, riducendo notevolmente le parti teoriche sia per gli osservatori che per i safety leader.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formazione degli osservatori: partecipano i componenti del gruppo di progetto e un terzo dei lavoratori. Formazione direttamente sul campo (nessuna proiezione di filmati), ponendo l'accento sulla compilazione completa e corretta delle checklist e sulle tecniche di erogazione dei feedback.</li> <li>• Formazione dei safety leader: partecipano il datore di lavoro, l'RSPP, il caposquadra. Teoria ridotta all'essenziale, con gran parte del tempo dedicata a esercitazioni riguardanti la conduzione della riunione di sicurezza e l'utilizzo del software per la raccolta e l'elaborazione dei dati.</li> </ul>

<b>Protocollo B-BS originario vs Protocollo BASE<sup>®</sup>PMI</b>	
<b>Avvio e mantenimento del processo</b>	
B-BS originario	BASE <sup>®</sup> PMI
Osservazioni (effettuate da colleghi di lavoro, capi di primo livello e management), rinforzo dei comportamenti sicuri e legati al processo, riunioni di sicurezza periodiche, riunioni con il gruppo direttivo per le revisioni periodiche del processo in corso (in genere due l'anno).	Un punto di forza del BASE <sup>®</sup> PMI: nonostante le standardizzazioni e le compressioni rispetto al protocollo originario, il processo si configura allo stesso modo. Direttamente collegate al ridotto numero di persone coinvolte rispetto a un'azienda in cui si applica il protocollo standard: nel processo implementato secondo il BASE <sup>®</sup> PMI il gruppo di progetto e il gruppo di attuazione coincidono, pertanto le revisioni periodiche del processo sono svolte dal gruppo di progetto.

**Tabella 5.1** - Confronto tra il Protocollo originario di Terry Mc Sween e il BASE<sup>®</sup>PMI.

# Applicazione del protocollo BASE<sup>®</sup>PMI

## 6.1 Premessa

Per quanto visto nei paragrafi precedenti, i prerequisiti per poter applicare il protocollo denominato BASE<sup>®</sup>PMI, prevedono che l'azienda debba avere le seguenti caratteristiche:

- essere costituita da 50 persone al massimo,
- omogeneità delle lavorazioni e delle attività svolte,
- avere un esperto qualificato in B-BS come RSPP (sia esso interno o esterno).

Verificato come al momento di avvio dell'attività di tesi non vi fossero disponibilità per poter effettuare la sperimentazione in un'azienda che rispondesse completamente a tali caratteristiche, si è peraltro potuto applicare il protocollo semplificato all'azienda Bono Energia di Peschiera Borromeo, che si era resa disponibile a ospitare la sperimentazione, grazie alla specifica conformazione della struttura organizzativa aziendale.

Di questo verrà data specifica spiegazione nel seguito.

## 6.2 La Cannon Bono Energia (stabilimento di Peschiera Borromeo (MI))

La Bono fu fondata nel 1958, durante la fase stimolante dell'economia italiana successiva alla Seconda Guerra Mondiale, con lo scopo di fornire un servizio completo nei campi dell'energia e dell'ecologia. La prima officina fu aperta nel 1961, e lo stabilimento di Peschiera Borromeo fu inaugurato nel 1965. Nel 1971 la Società fu organizzata in tre Divisioni indipendenti, attive nei settori delle macchine termiche industriali, del trattamento delle acque e delle pompe. Nel 1973 fu acquistata la fabbrica di Netro, vicino a Biella, in Piemonte, per iniziare un'attività nel settore dei trattamenti ambientali e dell'ecologia. Nel 1977 il Gruppo iniziò una collaborazione con la ARTES Ingegneria, una Società di engineering di Napoli, che rafforzò la propria presenza nell'Italia centro meridionale. Nel 1988 la BONO entrò a far parte del Gruppo Cannon, che stava realizzando una diversificazione strategica in aree di potenziale sinergia con le sue attività

correnti. Le tre Divisioni furono trasformate in Società indipendenti: Bono Energia, Bono Exacta, Bono Sistemi. La Bono Energia è il principale produttore italiano di generatori a fluido diatermico e caldaie industriali. La produzione avviene in tre stabilimenti: Peschiera Borromeo, vicino a Milano, Netro, presso Biella, e Oliveto Citra, vicino a Salerno.

La gamma degli impianti termici prodotti da Bono Energia comprende:

- forni di processo e generatori a fluido diatermico;
- caldaie industriali a tubi d'acqua e tubi da fumo;
- caldaie a recupero per impianti di cogenerazione;
- caldaie a recupero per industria ed inceneritori;
- sistemi per il recupero energetico e la cogenerazione da biomasse;
- centrali termiche complete;
- caldaie navali.

### ***6.2.1 Descrizione dello stabilimento***

La sede della Cannon Bono Energia si trova a Peschiera Borromeo, nella Provincia di Milano, a est del capoluogo lombardo. Il sito è costituito da una palazzina uffici e da due capannoni produttivi, denominati Capannone B, destinato all'assemblaggio, e Capannone C, adibito alla preparazione dei componenti.



**Figura 6.1** - Veduta aerea dello stabilimento della Cannon Bono Energia: si possono vedere i due capannoni e la palazzina degli uffici.

Il Capannone C è occupato in parte da un magazzino recintato, mentre nello spazio rimanente si trovano le attrezzature per la preparazione e lavorazione (rastrematura, saldatura, piegatura, alettatura, taglio, foratura e alesatura) di tubi e lamiera.

Il Capannone B è suddiviso nei reparti: assemblaggio caldaie tubi da fumo, assemblaggio caldaie a tubi d'acqua/olio/acqua surriscaldata, montaggio, bruciatori.

Ogni reparto ha a disposizione almeno un carro-ponte per movimentare intere caldaie o componenti, che date le dimensioni dei prodotti finiti risultano anch'essi di massa considerevole. All'interno del Capannone B sono situati una cabina di verniciatura, per la finitura delle caldaie, gli uffici di produzione ai quali è attiguo il reparto che si occupa della costruzione dei componenti per i bruciatori delle caldaie e l'area di assemblaggio degli stessi.

### ***6.2.2 Descrizione delle attività produttive***

Le attività principali svolte all'interno del Capannone B prevedono:

- saldatura manuale (TIG, MIG, MAG, elettrodo) o automatica (arco sommerso): alcune saldature sono effettuate manualmente a causa della forma irregolare o della posizione in cui si trovano le stesse, per altre saldature solo la prima passata è manuale, poi sono completate all'arco sommerso.
- molatura: è un'operazione frequente durante tutto il processo produttivo e ha il fine di eliminare bave, eccessi di materiale d'apporto e ossidi.

Saldatura e molatura sono asservite da impianto centralizzato di aspirazione ed abbattimento con disponibilità di discese di aspirazione con cappette mobili da posizionare in prossimità della postazione di lavoro.

- Movimentazione con carri ponte (portata max 50t) e muletti: gran parte dei semilavorati (ex. tubazioni, lamiera), dei componenti delle caldaie (ex. testate, focolari) e le caldaie stesse sono movimentati per mezzo del carro ponte, attrezzatura utilizzata spesso durante le lavorazioni. Per le attività descritte in precedenza, oltre alla presenza di dispositivi di protezione collettiva (aspiratori, schermi, ecc.), è previsto l'uso di DPI specifici (ex. visiera per la saldatura, mascherina per la protezione delle vie respiratorie, occhiali di protezione per la molatura, imbragatura per il lavoro in quota).
- Inoltre, tenuto conto dell'altezza delle caldaie, che è anche di alcuni metri, gli addetti debbono anche effettuare attività in quota: in funzione dell'altezza della caldaia e della posizione dove devono essere effettuate le lavorazioni, sono



utilizzate scale o trabattelli (di tre tipi: ad altezza regolabile, ad altezza fissa e a botola). Considerato che le lavorazioni producono polveri e trucioli metallici, il mantenimento della pulizia dell'ambiente di lavoro è un'attività importante, inoltre l'utilizzo di apparecchiature elettriche prevede che a terra siano presenti molti cavi elettrici di alimentazione che, se posati in modo disordinato, possono generare il rischio di inciampo o scivolamento.

Altre attività svolte nel Capannone B sono:

- calandratura
- assemblaggio focolari, virole, piastre tubiere, corpi cilindrici, semilavorati
- collaudo idrostatico caldaie
- gettata refrattari
- coibentazione
- montaggio macchine e componentistica elettrostrumentale
- collaudo in banco / a fuoco caldaie assemblate
- verniciatura
- costruzione e collaudo bruciatori.

### 6.3 Il reparto caldaie a tubi da fumo

Per verificare l'equivalenza di efficacia del protocollo BASE<sup>®</sup>PMI rispetto al protocollo esteso originario, si è deciso di applicarlo al reparto tubi da fumo, considerato equivalente a una piccola impresa. Ciò è stato possibile anche grazie alla semplicità dell'organizzazione dell'officina di produzione, che presenta un organigramma piatto.

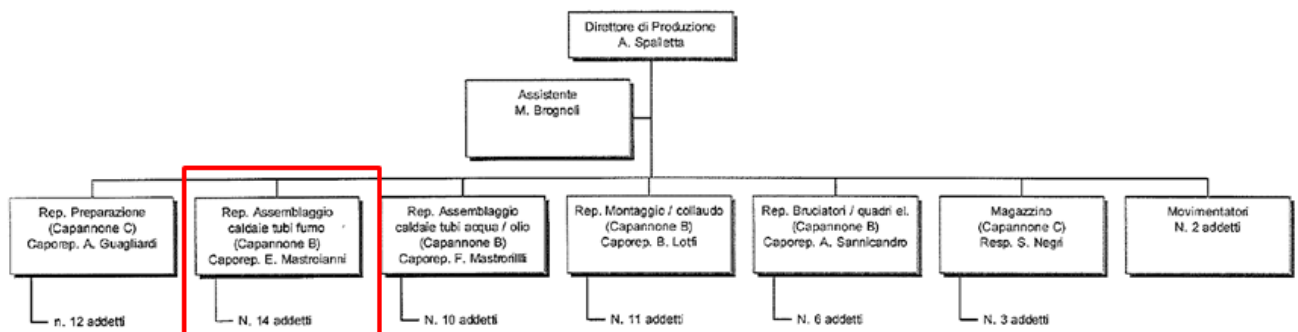


Figura 6.2 - Organigramma del reparto produzione della Bono Energia.

### ***6.3.1 Descrizione del reparto e delle attività svolte***

Il reparto tubi da fumo, ai fini della sperimentazione del protocollo, è stato idealmente suddiviso in tre zone:

- calandratura
- assemblaggio
- collaudo idrostatico

corrispondenti alle fasi principali di avanzamento della costruzione caldaie.

Nel reparto è presente una calandra per lamiera e tre impianti automatici di saldatura ad arco sommerso impiegati per l'esecuzione di saldature longitudinali e circonferenziali di vari componenti sia per caldaie a tubi da fumo (focolari, virole, piastre tubiere) sia per caldaie a tubi d'acqua e ad acqua surriscaldata / olio diatermico (corpi cilindrici, collettori). Sono presenti inoltre numerose saldatrici portatili ad elettrodo, TIG, MIG/MAG per la saldatura manuale dei vari componenti e semilavorati.

Il reparto lavora completamente al proprio interno le lamiere e i tubi fornitigli dal reparto Preparazione e al termine del processo produttivo si ha una caldaia completa, a cui devono essere aggiunti il bruciatore, la strumentazione per il controllo, gli isolanti e i refrattari, la copertura esterna, lavorazioni che sono svolte nel reparto Montaggio attiguo.

La costruzione di una caldaia a tubi da fumo inizia con la calandratura della lamiera, per la creazione del corpo esterno della caldaia; questa operazione è svolta solo da alcuni addetti del reparto, in grado di utilizzare correttamente la calandra, posizionata a un'estremità del reparto. Poiché il reparto considerato è l'unico ad avere a disposizione una calandra, si utilizza anche per la realizzazione dei corpi cilindrici (superiore e inferiore) delle caldaie a tubi d'acqua, assemblate nel reparto attiguo.

Una volta calandrata la lamiera, sia si tratti di un corpo esterno delle caldaie a tubi da fumo, sia di un corpo cilindrico per le caldaie a tubi d'acqua, si procede con l'esecuzione delle saldature longitudinali e circonferenziali con un impianto di saldatura automatica. Il mantello della caldaia, viene a questo punto spostato, mediante il carro ponte, in un'altra zona del reparto; qui vengono posizionate e saldate le testate della caldaia (che arrivano in reparto già forate dagli addetti del Capannone C), il cui fissaggio è reso più solido dal posizionamento interno di alcune mensole di supporto, saldate manualmente al corpo cilindrico e alla caldaia. Quando le due parti che costituiscono il corpo esterno della caldaia a tubi da fumo sono ultimate, attraverso i fori presenti nelle testate viene inserito il focolare e si procede con la chiusura della caldaia, accostando le due parti esterne e saldandole, operazione che viene effettuata esternamente all'arco sommerso e

manualmente all'interno. La realizzazione della caldaia procede in un'altra zona del reparto, dove il semilavorato viene spostato con il carro ponte dagli addetti autorizzati a utilizzarlo. Qui è prevista l'operazione di intubaggio, che consiste nell'inserimento manuale di tubi negli appositi fori presenti sulle testate della caldaia. Per garantire la tenuta delle giunzioni tra tubi e testata della caldaia, i tubi sono inseriti e mandrinati, cioè il loro diametro viene aumentato fino a farli aderire perfettamente con l'interno del foro in cui sono inseriti, quindi saldati manualmente alla testata. Per eliminare eventuali bave o eccessi di materiale d'apporto, l'addetto deve infine molare tutte le saldature tra i tubi inseriti e le testate. Da ultimo si aggiungono i bocchelli e la caldaia viene preparata per la prova idraulica, che si svolge anch'essa all'interno del reparto tubi da fumo.

### 6.3.2 La sicurezza in Cannon Bono Energia e nel reparto tubi da fumo

Da un'analisi dei tipi di incidenti occorsi negli ultimi anni, risulta che gli infortuni più frequenti sono traumi oculari, dovuti alla proiezione di schegge, polvere o urti e traumi degli arti, in maggior parte quelli superiori. Alcuni infortuni sono stati causati da cadute e

scivolamenti. Osservando l'andamento dell'indice di gravità (giornate perse per infortunio ogni migliaio di ore lavorate) e dell'indice di frequenza (numero totale degli infortuni accaduti ogni milione di ore lavorate) degli infortuni si nota come, negli anni, questi si siano ridotti sia come frequenza, che come gravità.



Dalla Valutazione dei Rischi del reparto tubi da fumo, emergono i seguenti

principali rischi:

- il semplice camminamento per il reparto, che può provocare inciampo e scivolamento per cavi, polvere e materiale immagazzinato o in lavorazione;
- il lavoro in spazi confinati: in particolare la saldatura all'interno delle caldaie;
- il lavoro in quota: durante lavori di carpenteria e montaggio delle caldaie;
- radiazioni non ionizzanti (UV e IR) da saldatura;
- esposizione al rumore: il rumore di fondo presente nel capannone porta all'utilizzo continuativo di otoprotettori per ridurre il rischio di ipoacusia;
- inalazione di fumi/polveri generati dalla saldatura e dalla molatura.

## 6.4 Il disegno sperimentale

### 6.4.1 Metodologia

Lo schema sperimentale prevede :

- progettazione del processo BASE<sup>®</sup>PMI
- registrazione della Baseline: la registrazione dei dati di riferimento, denominata Baseline, ha luogo subito dopo la progettazione del processo, prima del suo avvio, e viene svolta dall'autore del presente elaborato, andando a coprire tutti i giorni lavorativi della settimana e tutta la giornata di lavoro (dalle 7 alle 16);
- Avvio del processo: una volta completata la Baseline, inizia la normale fase operativa del protocollo B-BS, durante la quale le osservazioni sono condotte dai lavoratori e si tengono le riunioni periodiche di sicurezza gestite dal Safety Leader;
- registrazione della Evaluation Line: i dati da confrontare con la Baseline, denominata Evaluation Line, ha luogo 3 mesi dopo la Baseline, successivamente all'avviamento del processo di osservazione e rinforzo, e come la Baseline, riguarda tutte le giornate lavorative dalle 7 alle 16.

Tutte le osservazioni effettuate per la determinazione della Baseline e della Evaluation Line, necessarie per la misura dei comportamenti e la raccolta dati oggetto della successiva analisi, sono state eseguite con la stessa modalità e la stessa frequenza, in momenti diversi della giornata e senza dare preavviso ai lavoratori.

### 6.4.2 Effetto osservatore

Durante l'osservazione la presenza dell'osservatore può essere dannosa per la raccolta di dati oggettivi, poiché può influire sul comportamento degli addetti che, sentendosi osservati, possono modificare le loro usuali modalità operative. Da un punto di vista dell'osservazione scientifica è una consistente alterazione dei dati, in modo analogo a quanto dimostrato relativamente alla microfisica: ogni campo di osservazione si modifica in rapporto all'osservatore (Heisenberg, 1953). Nella gran parte dei casi, a meno di ostilità da parte degli operativi che può portare all'emissione di comportamenti volutamente non sicuri, si ha una maggior frequenza di emissione di comportamenti di sicurezza: sapendo di essere osservati controllati, gli operativi attuano automaticamente un comportamento più sicuro (Alvero et al., 2007). Il fatto in sé è certamente positivo, poiché diminuisce la probabilità di incidenti e infortuni, ma al fine di un'analisi scientifica, potrebbe costituire una sensibile alterazione dei dati raccolti. L'effetto osservatore è stato ampiamente valutato da diversi autori (Terry McSween, John Austin, ecc.) che sono giunti alla

conclusione che una volta acquisita la consapevolezza della mancanza di conseguenze negative per l'osservato (infatti a seguito delle osservazioni non sono prese iniziative punitive anche se vengono riscontrati comportamenti non sicuri) questi non ha nessun motivo per falsare il suo comportamento e quindi si comporterà esattamente come è sua abitudine fare. Tenuto conto che la presenza dell'osservatore esterno è stata una costante sia durante la rilevazione della Baseline, sia durante la registrazione dell'Evaluation Line, si può ritenere comunque nulla la sua influenza sulle osservazioni effettuate.

Poiché le check-list permettono il conteggio della frequenza di emissione del comportamento sicuro e non sicuro, è possibile considerare il peso dell'Effetto Osservatore secondo la seguente formula:

$$\Psi = X_f + \Delta_f - (X_i + \Delta_i)$$

in cui:

$\Psi$ : differenza nella frequenza di emissione del comportamento tra Baseline e Evaluation line;

$X_i$ : frequenza ideale di emissione del comportamento durante la Baseline, non alterata dall'effetto osservatore;

$X_f$ : frequenza ideale di emissione del comportamento durante la Evaluation line non alterata dall'effetto osservatore;

$\Delta_i$ : valore di correzione nella frequenza di emissione del comportamento durante la Baseline, considerando l'effetto osservatore;

$\Delta_f$ : valore di correzione nella frequenza di emissione del comportamento durante la Evaluation line considerando l'effetto osservatore.

La formula precedente può essere riscritta come:

$$\Psi = X_f - X_i + (\Delta_f - \Delta_i)$$

Ponendo come obiettivo ottenere un valore di  $\Psi$  il più realistico e significativo possibile, deve essere minimizzata la differenza tra i due valori  $\Delta_f$  e  $\Delta_i$ , cioè fare in modo che le variazioni dei comportamenti dovuti all'effetto osservatore siano ovviamente minime e il più possibile le stesse durante la Baseline e durante l'Evaluation Line.

I valori delle correzioni  $\Delta_f$  e  $\Delta_i$  non sono misurabili, perciò non è possibile garantire che abbiano lo stesso valore, ma è possibile fare alcune considerazioni matematiche ipotizzando quattro situazioni:

1)  $\Delta_f = \Delta_i$ , caso in cui la differenza tra i  $\Delta$  risulti uguale a 0, dunque:

$$\Psi = X_f - X_i$$

questo scenario è ovviamente assai poco probabile, dato l'elevato numero di fattori esterni incontrollabili che determinano il valore dei  $\Delta$ , come le esperienze pregresse dei singoli lavoratori o le modalità di approccio degli osservatori.

2)  $\Delta_f \approx \Delta_i$ , in modo che la differenza tra i due valori correttivi non alteri significativamente il risultato, da cui:

$$\Psi = X_f - X_i + (\Delta_f - \Delta_i) \approx X_f - X_i$$

Questo scenario è molto più realistico del precedente e la stima dell'incremento  $\Psi$  può essere ritenuta significativamente rappresentativa del trend dei comportamenti analizzati. Per ottenere questo risultato sono stati impiegati alcuni accorgimenti presentati in seguito.

3)  $\Delta_f < \Delta_i$ , in questo caso il valore di  $\Psi$  rilevato sarebbe minore della reale variazione. Anche questo caso è utile alla nostra dimostrazione, in quanto, nel caso in cui  $\Psi$  risultasse comunque positivo, risulterebbe registrato un aumento della frequenza di emissione dei comportamenti sicuri nonostante la presenza dell'osservatore influenzi maggiormente gli operativi durante la Baseline rispetto alla Evaluation line. Non potendo quantificare però le quantità  $\Delta$  è comunque meglio ridurre al minimo le differenze tra le due fasi di registrazione dei dati e ricondursi al caso trattato al punto 2).

4)  $\Delta_f > \Delta_i$ , rappresenta il caso che deve assolutamente essere evitato, essendo il più dannoso per l'intera sperimentazione: se si presentasse, si rileverebbe un valore di  $\Psi$  positivo, cioè indicativo di un incremento dei comportamenti sicuri, ma non si potrebbe separare il beneficio ottenuto dal protocollo di B-BS dagli effetti causati da altre contingenze, cioè dalla presenza di un osservatore.

Perciò si è puntato a ridurre al minimo le differenze tra i due momenti di registrazione dei dati da parte di un osservatore esterno, adottando un protocollo comune a entrambe che limiti la probabilità che la presenza di un osservatore influenzi maggiormente il secondo ciclo di osservazioni rispetto al primo.

Gli accorgimenti adottati durante la registrazione della Baseline e dell'Evaluation Line sono:

- le osservazioni sono state condotte con frequenza fissata, ma a orario casuale (ex. circa una all'ora, ma non a un orario prefissato) e non durante tutte le giornate lavorative. Le osservazioni sono però state distribuite in modo da registrare i valori

relativi a ciascun giorno della settimana per due volte, sia nell'arco della Baseline, che dell'Evaluation Line;

- l'osservatore della Baseline e della Evaluation Line è stato sempre lo stesso, cioè l'autore di questa tesi, e ha seguito sempre la stessa procedura: osservazione a distanza per non intralciare le lavorazioni, iniziando ogni osservazione in una zona diversa del reparto, sempre col fine di ridurre la probabilità che gli operativi si "preparassero" ad essere osservati;
- sia durante la Baseline, che durante l'Evaluation Line non è stato erogato nessun feedback o rinforzo, per ridurre al minimo le variazioni dei comportamenti.

Questi accorgimenti adottati durante il raccoglimento dei dati hanno permesso di ridurre al minimo l'effetto osservatore, rendendo minima l'influenza dell'osservatore.

#### **6.4.3 Il test C**

I dati sono stati raccolti in serie temporale, cioè ordinati secondo il momento in cui sono stati raccolti, e il metodo più appropriato per verificare che la media della serie resti costante o meno per motivi diversi dalla casualità è il Test C, ideato da Young<sup>32</sup> nel 1941 prendendo spunto da una precedente idea di Von Neumann<sup>33</sup>, così come modificato da Caracciolo, Larcán e Cammè (1986)<sup>34</sup>. Con questo metodo è possibile individuare cambiamenti statisticamente significativi per quelle sperimentazioni nelle quali la probabilità che i risultati dipendano da fattori casuali è inferiore al 5% ( $p < .05$ ).

I dati ricavati dalle check-list, relativi a ciascun comportamento, non sono direttamente utilizzabili nel Test C, ma devono essere prima trasformati con la formula di Freeman e Tukey<sup>35</sup>.

#### **6.4.4 Trasformazione di Freeman e Tukey**

La trasformazione risulta necessaria per tenere in considerazione il numero di comportamenti rilevati, in quanto l'osservazione tramite check-list fornisce come risultati un conteggio di comportamenti sicuri e di comportamenti a rischio, che possono essere

---

<sup>32</sup> Young L.C. (1941), "On the randomness in ordered sequences", *Annals of Mathematical Statistics*, 12, 293-301.

<sup>33</sup> Von Neumann J. (1941), "Distribution of the ratio of the mean square successive difference to the variance", *Annals of Mathematical Statistics*, 12, 376-395.

<sup>34</sup> Caracciolo E., Larcán R. & Cammà M. (1986), "Il test C: un modello statistico per l'analisi clinica e sperimentale di dati in serie temporali relativi ad un soggetto singolo (N=1)", *Bollettino di Psicologia Applicata*, 175, 41-53.

<sup>35</sup> M. F. Freeman e J. W. Tukey (1950) "Transformations related to the angular and square root", *Annals of Mathematical Statistics* Vol. 21, pp. 607 - 611

riportati come frequenze relative, come dalla formula:

$$f = \frac{S}{S+R}$$

dove:

$f$ : frequenza relativa di emissione del comportamento

$S$ : numero di comportamenti sicuri osservati

$R$ : numero di comportamenti a rischio osservati

Le frequenze calcolate in questo modo, però, non tengono conto di quante volte è stato osservato un comportamento, poiché il valore di  $f$  così calcolato dipende solo dal rapporto tra le misure  $S$  ed  $R$ . Risulta così che se, al momento dell'osservazione è possibile rilevare un numero  $SI$  di comportamenti sicuri su un totale di  $SI+RI$ , il valore di  $f$  sarà pari al valore che avrebbe se venissero rilevati  $2*SI$  comportamenti sicuri su un totale di  $2*(SI+RI)$ , nonostante il numero di comportamenti rilevati nel secondo caso sia il doppio e quindi statisticamente più rilevante.

La formula di Freeman e Tukey (riportata in seguito) permette quindi di tenere in conto del numero totale dei comportamenti rilevati, oltre che del rapporto tra comportamenti corretti e totale.

$$p = \frac{1}{2} * (\arcsin(\sqrt{\frac{S}{S+R+1}}) + \arcsin(\sqrt{\frac{S+1}{S+R+1}}))$$

$p$ : frequenza di Freeman e Tukey

#### 6.4.5 Calcolo di $C$

Calcolate le frequenze trasformate  $p$ , vengono analizzate mediante il Test C: si calcola il valore di  $C$ , come complemento ad uno del rapporto tra la sommatoria degli scarti quadratici fra le osservazioni successive ed il doppio della sommatoria degli scarti quadratici delle singole osservazioni dalla media.

$$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{i=N-1} (p_i - p_{i+1})^2}{2 \sum_{i=1}^{i=N} (p_i - p_m)^2}$$

$C$ : fattore  $C$  di Young

$N$ : numero di dati nella serie temporale



$p_m$ : media delle frequenze

Young aveva osservato che valore di  $C$  tende alla normalità ed è possibile calcolare il suo valore normale  $Z$ , dividendo il modulo di  $C$  per l'errore standard  $S_c$ :

$$Z = \frac{|C|}{S_c}$$
$$S_c = \sqrt{\frac{(N-2)}{(N^2-1)}}$$

dove  $N$  è il numero dei dati considerati, in questo caso il numero di osservazioni condotte.

#### 6.4.6 Limiti soglia.

Calcolato il valore di  $Z$ , è possibile confrontarlo con un valore soglia  $V$  dipendente dal numero di dati  $N$ : nel caso in cui  $Z > V$ , indica che la performance è migliorata nel tempo, cioè la frequenza di emissione di comportamenti di sicurezza è aumentata e questo incremento al 99% non è dovuto al caso. Poiché nel caso in esame l'unica differenza tra Baseline ed Evaluation Line è l'implementazione del protocollo BASE<sup>®</sup>PMI, è possibile considerare l'eventuale incremento come il risultato dell'intervento.

Riducendo la percentuale di non attribuzione del cambiamento al caso al 95%, il valore soglia  $V$  scende a 1.64, cioè è sufficiente che  $Z > 1.64$ . Entrambe le soglie verranno utilizzate per analizzare i dati.

Numero di osservazioni $N$	Valore Soglia $V$	Numero di osservazioni $N$	Valore Soglia $V$
8	2.166	18	2.251
9	2.183	19	2.255
10	2.196	20	2.258
11	2.207	21	2.262
12	2.216	22	2.265
13	2.224	23	2.268
14	2.231	24	2.270
15	2.237	25	2.272
16	2.242	>25	2.326
17	2.247		

**Tabella 6.1** - Valori soglia in funzione del numero di osservazioni che costituiscono la serie.

### 6.4.7 Distribuzione *t* di Student

Questa distribuzione è stata introdotta nel 1908 da William Sealy Gosset<sup>36</sup>, con lo scopo di stimare il valore atteso di una popolazione distribuita in maniera *normale* quando la numerosità del campione è ridotta (<30 misurazioni). Essa è una famiglia di distribuzioni, che variano la loro forma in funzione dei gradi di libertà, che dipendono a loro volta dal numero di misurazioni disponibili: per bassi gradi di libertà si hanno code più pronunciate, al crescere dei gradi di libertà la forma della distribuzione tende a una gaussiana.

L'espressione del consuntivo *t* che segue la distribuzione appena descritta è:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{N}}$$

$\mu$ : valore atteso della popolazione

$\bar{x}$ : media campionaria

$N$ : numero di misurazioni

$s$ : stimatore della deviazione standard della popolazione, definito come:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

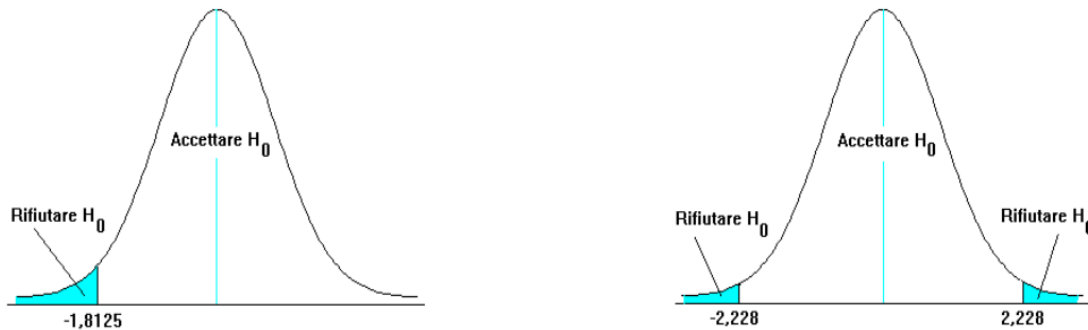
Solitamente in statistica, quando ci si riferisce a questa distribuzione, ci si trova in due casi tipici: verificare che il valore atteso della popolazione da cui sono state estratte le misurazioni sia superiore o inferiore a un certo limite oppure che il valore atteso sia compreso in un determinato intervallo. Nel primo caso si parla di limiti di fiducia a una coda e si considerano accettabili i valori oltre o fino una certa soglia (ex. misurazione della concentrazione di un inquinante: si è interessati al fatto che sia sotto un determinato limite), nel secondo caso si ha un limite di fiducia a due code, il cui fine è verificare che i valori raccolti stiano in prossimità del valore medio, senza allontanarsi troppo né per difetto, né per eccesso.

La struttura del test è di questo tipo: si definisce un'ipotesi  $H_0$  che deve essere verificata con un certo grado di affidabilità, per esempio il 95%. Se si trattasse di una distribuzione gaussiana e il test fosse a due code, si dovrebbero ritenere valide tutte le prove che ricadono nell'intervallo  $-1,96\sigma$  e  $+1,96\sigma$  rispetto alla media, valori corrispondenti a un'area sottesa pari al 95%. In Figura 6.4 è riportata, invece, una distribuzione *t* di Student per 10

---

<sup>36</sup> La distribuzione venne descritta nel 1908 da William Sealy Gosset, che pubblicò il suo risultato sotto lo pseudonimo "Student" perché la birreria presso la quale era impiegato vietava ai propri dipendenti di pubblicare articoli affinché questi non divulgassero segreti di produzione. Il nome distribuzione di Student venne successivamente introdotto da Ronald Fisher.

gradi di libertà: se il valore del consuntivo  $t$ , calcolato secondo la formula prima riportata, assume valori compresi nelle aree evidenziate in azzurro, l'ipotesi  $H_0$  viene rifiutata, poiché non ci sono elementi sufficienti che ne confermano la veridicità.



**Figura 6.3** - Distribuzione  $t$  di Student con 10 gradi di libertà e significatività del 5%: a sinistra test a una coda, a destra a due code.

Applicando questo test ai dati raccolti con le osservazioni previste da un protocollo B-BS, si possono eseguire due verifiche, diverse in funzione del termine di paragone del campione di soggetti considerato:

- se il campione considerato viene confrontato con soggetti che non hanno partecipato al processo di sicurezza comportamentale, cioè sono utilizzati come controllo, si ha un test unilaterale a una coda, con cui si vuole verificare che il valore atteso della distribuzione si è spostato;
- se il campione è paragonato a soggetti che hanno subito un altro trattamento, si tratta di un test bilaterale a due code, con il quale è possibile verificare se le differenze tra i campioni sono significative o meno.

Verrà utilizzato il test per campioni appaiati, che prevede l'accoppiamento di ogni osservazione di un campione con una e una sola osservazione dell'altro campione; perciò entrambi i campioni devono avere lo stesso numero di dati.

Questo è garantito dal fatto che il test sarà eseguito sulle osservazioni dei medesimi comportamenti rilevati prima e dopo l'applicazione del metodo e che gli scopi dell'appaiamento dei dati sono: creare il massimo di omogeneità all'interno della coppia e la massima eterogeneità tra le coppie.

La situazione in esame è definita di auto-accoppiamento (dati auto-appaiati), in cui ogni soggetto funge da controllo per se stesso, poiché i dati della Baseline e della Evaluation line sono ricavati dagli stessi soggetti, ma in momenti diversi.

## 6.5 Applicazione del Disegno Sperimentale

Per verificare l'efficacia del nuovo protocollo BASE<sup>®</sup>PMI, è stato definito un programma di applicazione del protocollo che prevedeva la rilevazione della Baseline, periodo durante il quale, come abbiamo visto, il processo non è ancora avviato e un osservatore esterno, l'autore di questa tesi, doveva osservare gli operativi durante la giornata lavorativa, misurando i comportamenti sicuri. Dopo tre mesi dall'inizio del processo, si è proceduto a effettuare misurazioni analoghe per la definizione della Evaluation line, (il medesimo osservatore che ha raccolto i dati della Baseline ha svolto altre osservazioni, parallelamente al normale funzionamento del processo di B-BS, ormai implementato e avviato da tempo). L'osservatore esterno, sia durante la Baseline sia nel periodo dedicato all'Evaluation line non ha interagito con i soggetti osservati e quindi non ha erogato né feedback, né rinforzi.

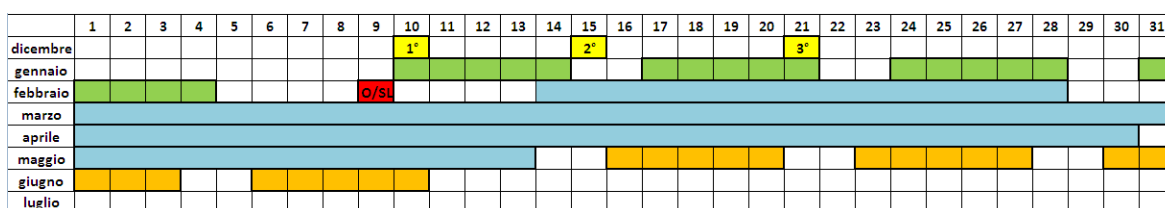


Figura 6.4 - Schema delle attività svolte in Bono Energia.

Il disegno sperimentale si configura come indicato dal diagramma di Gantt in Figura 6.5: a Dicembre 2010 si sono tenute le 3 giornate di progettazione (10, 15 e 21 Dicembre, in giallo nel diagramma). In verde è indicato il periodo di rilevazione della Baseline: effettuata dal 10 Gennaio 2011 al 3 Febbraio 2011 da personale esterno all'azienda (l'autore di questa tesi). Nel periodo indicato sono state eseguite 5 osservazioni giornaliere distribuite uniformemente nell'arco della giornata (dalle 7 alle 16) e tutti i giorni di lavoro (dal Lunedì al Venerdì). Durante questa fase, a seguito dell'osservazione, non è stata erogato alcun tipo di conseguenza (feedback o rinforzi) agli osservati.

Terminata la rilevazione della Baseline, il 9 Febbraio 2011 si è tenuta la giornata di formazione per osservatori e safety leader (in rosso nel diagramma), dedicando la mattinata agli osservatori e il pomeriggio al safety leader.

Formati gli osservatori e il safety leader, il processo era pronto per essere avviato: dal 14 Febbraio 2011 sono iniziate le osservazioni condotte dagli operativi formati (3 operativi volontari che hanno seguito il corso di formazione, che dovevano svolgere almeno 3 osservazioni settimanali a testa). Gli osservatori erogano un feedback e un rinforzo verbale

in base ai comportamenti osservati e, nel caso di comportamento insicuro, chiedono cosa ha impedito di attuare il comportamento sicuro (analisi funzionale).

Generalmente, per rendere l'osservazione il più casuale possibile ed evitare che gli osservati si "preparino" ad essere osservati, si preferisce utilizzare un sistema automatico per dare il via all'osservazione. In alcuni casi, dopo averne discusso nell'ambito del gruppo di progetto valutando il pro e contro delle possibili soluzioni alternative, si procede anche con modalità differenti in considerazione delle specifiche condizioni locali. In Bono si è stabilito che fossero alternativamente l'RSPP, gli addetti dell'Ufficio Qualità, il Direttore di Produzione, figure spesso presenti in reparto e che gli operativi sono abituati a vedere (perciò non inducono una variazione dei loro comportamenti), a dare il via alle osservazioni consegnando la checklist direttamente all'osservatore. Un ulteriore adattamento del protocollo alle necessità aziendali riguarda i rinforzi: per decisione della Direzione, durante l'attività lavorativa e di osservazione vengono erogati esclusivamente rinforzi verbali e/o sociali, dedicando l'intero budget riservato al progetto ai premi e alle celebrazioni per il raggiungimento degli obiettivi. Sui dati raccolti sono svolte due verifiche mediante il Test C: inizialmente si applica il test solo alla serie di dati relativi alla Baseline, per eliminare dall'analisi statistica eventuali comportamenti che hanno subito variazioni significative durante questo periodo, non più utilizzabili per evidenziare miglioramenti. Viene svolta poi l'analisi delle serie aggregate abbinata al test di Student, col fine di evidenziare i miglioramenti dovuti all'intervento.

Come visto in precedenza, bisogna definire un'ipotesi da accettare o rifiutare in seguito all'analisi statistica: durante tutta la fase di analisi l'ipotesi nulla,  $H_0$ , utilizzata è: le variazioni misurate sono dovute alla casualità. E' opportuno scegliere un'ipotesi di questo tipo a causa dell'assenza di un gruppo di controllo, che impedisce un confronto tra le contingenze che subiscono gli appartenenti ai due gruppi: perciò, se i risultati dell'analisi portano a rigettare l'ipotesi nulla, si deduce che i cambiamenti non sono dovuti al caso. Per i comportamenti che rientrano in questa categoria, vanno dunque individuate le cause del cambiamento, confrontando le contingenze, i processi, le strutture, l'ambiente di lavoro, le attrezzature durante la Baseline e durante l'Evaluation line.

Se invece l'ipotesi nulla non viene rigettata, cioè viene verificata entro certi margini di affidabilità, si dimostra che non c'è stato alcun cambiamento sostanziale.

### 6.5.1 Applicazione del protocollo BASE<sup>®</sup> PMI al reparto tubi da fumo

Per verificarne l'efficacia, il protocollo BASE<sup>®</sup> PMI è stato applicato solamente al reparto tubi da fumo, considerato come una impresa a sé stante costituita da 15 persone. Si potrebbe pensare che, nonostante il reparto sia autonomo e le lavorazioni vengano svolte senza interazioni con i reparti adiacenti, l'organizzazione e la struttura aziendale sia diversa da quella di una PMI. Questo è vero, ma grazie a un organigramma molto piatto e alla costante presenza del direttore di produzione in reparto, l'assimilazione del reparto a una impresa autonoma non è una forzatura.

Va inoltre sottolineata la scelta della direzione di non utilizzare rinforzatori differenti da rinforzi verbali e sociali; ciò non porta necessariamente a rendere inefficace il sistema, sebbene la ricerca dimostri un sensibile depotenziamento degli effetti del protocollo in termini di rapidità di effetto e ampiezza dei risultati ma, ai fini della sua efficacia, aumenta notevolmente il livello delle abilità sociali richieste a chi eroga i rinforzi, in questo caso il Safety Leader, il Direttore di Produzione, l'RSPP.

In Bono Energia il Direttore del Personale, il Direttore di Produzione, l'RSPP e il caporeparto (che poi ricoprirà il ruolo di Safety Leader) costituiscono il Gruppo di progetto, che ha definito il logo e la Mission del processo di B-BS: "Prendiamoci cura della nostra salute e sicurezza: sul lavoro adottiamo comportamenti sicuri", rappresentati in Figura 6.5



Figura 6.5 - Mission e logo del processo di B-BS nel reparto tubi da fumo.

### ***6.5.2 Creazione della Baseline***

Dopo le fase di progettazione del processo, sono stati registrati i comportamenti riportati nella checklist al fine di verificare la percentuale iniziale di comportamenti sicuri prima dell'avvio della fase di erogazione di feedback e rinforzi.

La Baseline è stata registrata dall'autore di questa tesi utilizzando la checklist elaborata in fase di progettazione e le osservazioni non sono state seguite dall'erogazione né di feedback, né di rinforzi, per ridurre al minimo i cambiamenti durante questa fase.

Durante le osservazioni sono stati registrati dati riguardanti 5 comportamenti relativi all'utilizzo dei DPI (indossare l'elmetto, la mascherina antipolvere, la visiera da saldatore, gli occhiali di protezione per la molatura, l'imbragatura per il lavoro in quota), 6 risultati direttamente collegabili a un comportamento (ex. l'area di lavoro è ordinata) e comportamenti propri relativi all'attività lavorativa (ex. salda ad almeno 3 metri dalle bombolette spray). Nella checklist sono stati inseriti anche dei risultati perché rappresentativi di un comportamento: si consideri, per esempio, il trabattello è montato in maniera completa, idonea e sicura. Non è necessario vedere l'addetto che svolge ogni singola azione che conduce al montaggio completo del trabattello, ma ciò che interessa è che il trabattello sia completo in ogni sua parte. Queste considerazioni non valgono per attività quali, ad esempio, saldare lontano dalle bombolette spray.

### ***6.5.3 Fase operativa***

Terminata la registrazione della Baseline, in quattro ore di training, sono stati formati tre osservatori: dopo una breve introduzione teorica in cui è stata illustrata la checklist, è stato spiegato come compilarla, come erogare feedback ai colleghi e svolgere l'analisi funzionale in caso di comportamento insicuro, ci si è trasferiti direttamente in reparto. I tre osservatori hanno svolto una prima osservazione, affiancati dal consulente e dall'autore di questa tesi, e i risultati delle osservazioni sono stati commentati insieme per comprendere eventuali errori. Confrontato i dati raccolti da queste prime osservazioni, è stato possibile anche definire in maniera univoca le voci delle checklist, così che gli osservatori avessero gli stessi parametri per lo svolgimento dell'osservazione.

Gli osservatori per tre mesi, periodo durante il quale sono stati supportati in caso di dubbi nella compilazione della checklist o di difficoltà nell'erogazione dei feedback e dello svolgimento dell'analisi funzionale, hanno svolto autonomamente le osservazioni in reparto, erogando rinforzi e chiedendo ai colleghi osservati cosa impediva loro di realizzare il comportamento corretto. Questa attività ha portato all'individuazione e alla

risoluzione di alcuni problemi strutturali: i trabattelli non potevano essere montati in maniera completa perché danneggiati o mancanti di alcune parti, gli schermi protettivi venivano scarsamente utilizzati perché presenti in numero troppo ridotto.

Durante questa fase si sono svolte anche le riunioni di sicurezza periodiche (ogni due settimane) condotte dal *safety leader*, in cui venivano esposti i risultati delle osservazioni e fissati gli obiettivi da raggiungere: il *safety leader*, in particolare per la preparazione delle prime riunioni, è stato affiancato dall'autore di questo elaborato ed è stato supportato per la preparazione dei grafici da mostrare ai partecipanti.

I grafici utilizzati in queste occasioni sono stati elaborati direttamente dal software utilizzato per il data entry: l'RSPP, una volta alla settimana, ha inserito i dati raccolti mediante le checklist e, prima del *safety meeting* settimanale, decideva col *safety leader* quali risultati mostrare e gli obiettivi da raggiungere nelle due settimane successive.

Le tipologie di grafici utilizzati sono due: un grafico a barre, che mostra la media percentuale del comportamento analizzato nel periodo scelto, e un grafico che mostra il trend del comportamento, come quello riportato in Figura 6.6.



**Figura 6.6** - Trend di utilizzo della mascherina dal 14 Febbraio 2011 al 18 Aprile 2011: ogni punto riporta la percentuale di comportamento sicuro (in questo caso “indossa la mascherina”) e su quante osservazioni è stata calcolata.



Come si può evidenziare dal grafico, l'andamento dei valori della misura dei comportamenti è variabile nel tempo, in particolare si può registrare un periodo più o meno lungo durante il quale i dati relativi alle osservazioni dei comportamenti, prima di stabilizzarsi, tendono a oscillare con ampiezza variabile intorno a un valore medio. Al termine dei tre mesi della fase operativa, sono quindi stati registrati i valori delle osservazioni dei comportamenti presenti nella checklist, definendo la linea di confronto per verificare l'efficacia dell'intervento (Evaluation line).

#### ***6.5.4 Creazione della Evaluation line***

La rilevazione dei dati per la linea di confronto è avvenuta con le stesse modalità della Baseline. Durante la rilevazione della Evaluation Line, svolta dall'autore di questa tesi senza l'erogazione di alcuna conseguenza, sono continuate anche le osservazioni da parte degli operativi, che erogavano rinforzi e feedback.

# Discussione

### 7.1 Analisi dei dati

I dati relativi ai comportamenti, sono stati analizzati con diversi metodi.

La prima analisi svolta è relativa alla variazione dell'emissione del comportamento in termini percentuali, andando a vedere il trend per avere un'idea quantitativa dell'effetto dell'intervento del protocollo BASE<sup>®</sup>PMI. Questa valutazione è condotta nell'ambito dell'analisi dei singoli comportamenti mediante l'evidenziazione delle percentuali espresse nei grafici.

Il secondo tipo di analisi viene svolta con il Test C in due fasi:

- a) in una prima fase è stato eseguito il Test C sulle serie di dati della Baseline, per selezionare ulteriormente quali comportamenti hanno subito una variazione significativa durante questo periodo: se si dovesse riscontrare un cambiamento, il confronto con i corrispondenti dati dell'Evaluation line non è più indicativo, perciò tali comportamenti non possono essere analizzati
- b) successivamente, aggregando le serie della Baseline e dell'Evaluation Line si è verificato se ci sono cambiamenti che non possono essere attribuiti al caso (verificando anche se la causa dei cambiamenti sia conseguente all'applicazione del protocollo di sicurezza comportamentale o se sono identificabili altri cambiamenti che sono avvenuti nel periodo intercorso tra le due rilevazioni).

Quindi si effettua un'analisi anche con il Test T di Student per avere un'ulteriore conferma di analisi statistica dei dati.

Per lo svolgimento dell'analisi statistica mediante il Test C, è necessario individuare i comportamenti che sono stati misurati un numero significativo di volte (almeno otto) in fase di rilevazione della Evaluation line. Bisogna segnalare che, come ammesso dal protocollo di B-BS in specifiche condizioni, nella checklist è possibile inserire un limitato numero di osservazione di risultati (ovvero ciò che resta dopo che l'azione è terminata), invece dell'osservazione di comportamenti: per esempio "l'area di lavoro è ordinata" è il risultato di diversi comportamenti, che permettono di ottenere lo specifico risultato. In ogni

caso, nel seguito del capitolo, utilizzeremo il termine “comportamento” anche quando ci riferiremo a un risultato, quale quello sopraindicato.

## **7.2 Comportamenti con meno di otto osservazioni**

Dei 16 comportamenti inseriti nella checklist utilizzata (si veda Allegato) per la sperimentazione, ne vengono individuati 5 per i quali non è stato possibile effettuare almeno otto osservazioni durante la fase di Baseline: *indossa i DPI anticaduta, accede al piano di calpestio dalla botola se è presente, gli attrezzi sono nell'apposito contenitore sul trabattello, le scale portatili sono posizionate in modo corretto, utilizza lo sgabello in modo corretto* in quanto non è stato possibile, nelle giornate in cui sono state fatte le osservazioni dallo scrivente, effettuare le osservazioni necessarie per effettuare l'analisi con il Test C. Si deve notare che questi comportamenti sono connessi a specifiche attività che non hanno un'elevata frequenza (e questo ne rende difficile l'osservazione a un osservatore esterno che risulta presente in reparto per un limitato arco temporale), ma dall'analisi condotta nell'ambito del gruppo di progetto, sono stati comunque ritenuti importanti, poiché se non emessi possono portare a gravi infortuni, quindi inseriti nella checklist.

Allo scopo di valutare l'incidenza del processo di sicurezza comportamentale è comunque possibile considerare, per l'utilizzo delle scale portatili, i dati comprendenti anche le osservazioni dei lavoratori del reparto che, essendo presenti quotidianamente, hanno avuto maggiori possibilità di effettuare le osservazioni di questo specifico comportamento. L'uso di DPI anticaduta, degli sgabelli e dei tra battelli a botola è stato molto limitato nel periodo di sperimentazione del protocollo, perciò anche gli osservatori non hanno avuto modo di osservare questi comportamenti.

Per quanto sopra indicato gli andamenti dell'uso delle scale portatili è riportato nelle figura 7.1. Come è possibile verificare dall'andamento delle misurazioni, si può riscontrare un incremento generalizzato del comportamento sicuro (a riprova della limitata frequenza di tali attività, si noti come nel mese di giugno non sia stato possibile effettuare nessuna osservazione del comportamento inserito nella checklist).

L'analisi statistica dei dati aggregati effettuata mediante il Test C, tuttavia, non ha confermato l'esclusione della casualità ( $Z=0,28$ ) dalle ragioni per le quali si è avuta la modifica di questo cambiamento.



**Figura 7.1** - Andamento dell'uso corretto delle scale portatili da Gennaio a Giugno 2011. (Da notare che il valore zero nel mese di Giugno è dovuto alla mancanza di osservazioni per questo comportamento)

### 7.3 Comportamenti con variazioni durante la misurazione della Baseline

Come già detto in precedenza, è stato eseguito il Test C sulle serie di dati della Baseline per selezionare quali comportamenti hanno subito una variazione significativa durante questo periodo. Se si dovesse riscontrare un cambiamento, il confronto con i corrispondenti dati dell'Evaluation line non è più indicativo, perciò tali comportamenti non possono essere analizzati. E' questo il caso dell'ordine dell'area di lavoro, comportamento che, durante la Baseline, risulta essere variato in maniera significativa e al 99% non dovuta al caso ( $Z=2,82$ ).

L'analisi dell'andamento delle misurazioni del comportamento, indica comunque un incremento notevole dell'ordine dell'area di lavoro (oltre 30 punti percentuali di incremento tra Gennaio e Giugno, dal 43,0 al 75,2%; si ricorda che quest'ultimo valore è quello registrato durante l'Evaluation line, dal 16 Maggio al 10 Giugno 2011)<sup>37</sup>.



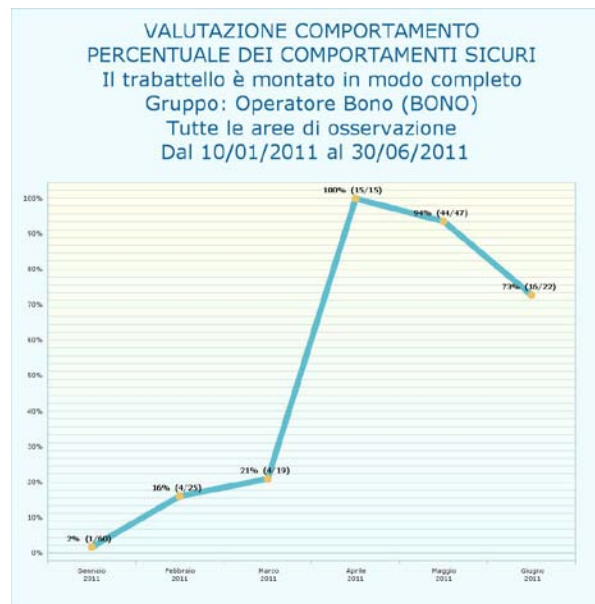
Figura 7.2 - Andamento dell'ordine dell'area di lavoro da Gennaio a Giugno 2011.

<sup>37</sup> L'andamento delle misurazioni dei comportamenti dopo fine giugno (78%), sebbene non riportato, mostra dati in crescita confermando quanto già detto al paragrafo 6.5.3 in relazione all'oscillazione dei valori delle misure prima della stabilizzazione degli stessi.

## 7.4 Comportamenti con variazioni significative

### Comportamento “Il trabattello è montato in modo completo”

Durante la rilevazione della Baseline è stato osservato raramente, con percentuale inferiore al 2%; al termine della registrazione dell’Evaluation line si è riscontrato un notevole incremento, superiore all’80%, che ha portato a registrare la completezza del montaggio del trabattello nell’84,1% dei casi (valore rilevato durante l’Evaluation line, dal 16 Maggio al 10 Giugno)<sup>38</sup>.



**Figura 7.3** - Andamento del risultato “il trabattello è montato in modo completo” da Gennaio a Giugno 2011.

L’analisi con Test C conferma l’incremento e porta a un valore di Z pari a 8,50, che secondo quanto riportato nel Par. 6.4.3 indica che tale variazione può essere dovuta al caso con probabilità inferiore all’1%.

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	Δ	Z	Commento
Il trabattello è montato in modo completo	1,7	84,8	83,1	8,50	Variazione certa al 99%

Bisogna peraltro notare che nel corso delle osservazioni, durante la fase di erogazione del feedback da parte degli osservatori, alla domanda “cosa ti ha impedito di fare il

<sup>38</sup> L’andamento delle misurazioni dei comportamenti dopo fine giugno (73%), sebbene non riportato, mostra dati in crescita confermando quanto già detto al paragrafo 6.5.3 in relazione all’oscillazione dei valori delle misure prima della stabilizzazione degli stessi.

comportamento sicuro”, diverse risposte degli operativi convergevano indicando delle carenze nella dotazione dei mezzi a loro disposizione. Confermata questa indicazione, l’azienda ha prontamente adottato azioni migliorative che hanno permesso di ripristinare la piena disponibilità dei mezzi necessari sia in numero sia in caratteristiche e quindi l’incremento nel numero di comportamenti sicuri osservati. Questa è una caratteristica del protocollo di sicurezza che, attraverso l’analisi funzionale condotta nell’immediatezza dell’osservazione, consente di evidenziare le ragioni profonde (*rooth cause*) che mantengono in essere un comportamento non sicuro e se questo deriva da una carenza strutturale, l’azienda può ricavare utili informazioni per una rapida soluzione, mentre se le ragioni sono diverse, l’analista comportamentale può individuare quali sono le modifiche che devono essere apportate alle contingenze in essere, per sostenere il comportamento sicuro e mandare in estinzione quello non sicuro.

#### Comportamento “Strumenti inutilizzati staccati con cavo arrotolato”

Questo comportamento presenta un incremento contenuto, passando dal 64,4 al 66,9% (incremento di 2,5 punti percentuali)<sup>39</sup>,



**Figura 7.4** - Andamento dell’ordine degli strumenti inutilizzati da Gennaio a Giugno 2011.

ma l’analisi statistica col Test C esclude con un elevato grado di affidabilità il caso dalle possibili cause di questa variazione. Infatti il valore di Z trovato è pari a 3,97, che conferma la certezza della variazione al 99 %.

<sup>39</sup> L’andamento delle misurazioni dei comportamenti dopo fine giugno (67%), sebbene non riportato, mostra dati in crescita confermando quanto già detto al paragrafo 6.5.3 in relazione all’oscillazione dei valori delle misure prima della stabilizzazione degli stessi.

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	$\Delta$	Z	Commento
Strumenti inutilizzati staccati e con cavo arrotolato	64,4	66,9	2,5	3,97	Variazione certa al 99%

Comportamento “Utilizza mole ad aria compressa o alimentate a 72V”

Questo comportamento ha subito un notevole incremento tra i dati della Baseline e quelli dell’Evaluation line: osservato inizialmente nel 75,0%% dei casi è incrementato fino a valori prossimi al 100%.



**Figura 7.5** - Andamento dell’utilizzo delle mole ad aria compressa o 72V da Gennaio a Giugno 2011.

Questo risultato, analizzato con il Test C, viene imputato alla casualità meno di 1 volta su 100 ( $Z=5,22$ ).

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	$\Delta$	Z	Commento
Utilizza mole ad aria compressa o a 72V	75,0	100	25,0	5,22	Variazione certa al 99%



### Comportamento “Indossa la mascherina”

Questo comportamento ha subito un buon incremento tra i dati della Baseline e quelli dell’Evaluation line: osservato inizialmente nel 66,7% dei casi, mostra un incremento dell’12,8% passando al 79,5% durante l’Evaluation line<sup>40</sup>.



**Figura 7.6** - Andamento dell’utilizzo della mascherina da Gennaio a Giugno 2011.

Questo risultato, analizzato con il Test C, viene imputato alla casualità meno di 1 volta su 100 ( $Z=2,42$ ).

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	$\Delta$	Z	Commento
Indossa la mascherina	66,7	79,5	12,8	2,42	Variazione certa al 99%

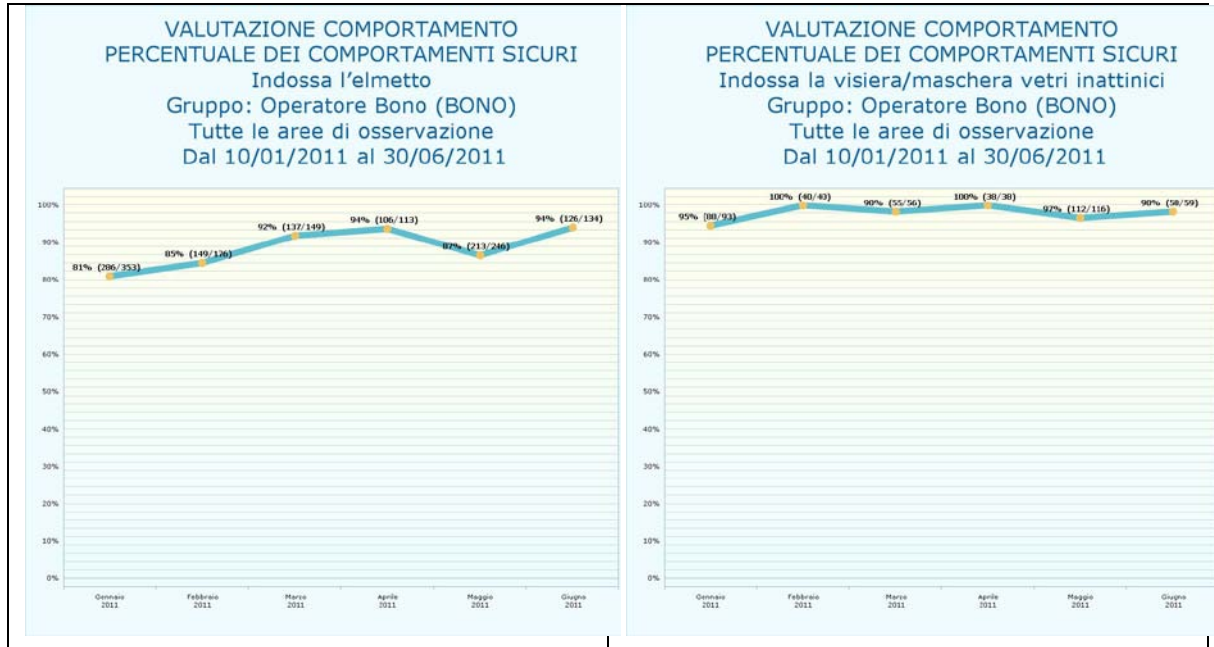
<sup>40</sup> L’andamento delle misurazioni dei comportamenti dopo fine giugno (80%), sebbene non riportato, mostra dati in crescita confermando quanto già detto al paragrafo 6.5.3 in relazione all’oscillazione dei valori delle misure prima della stabilizzazione degli stessi.

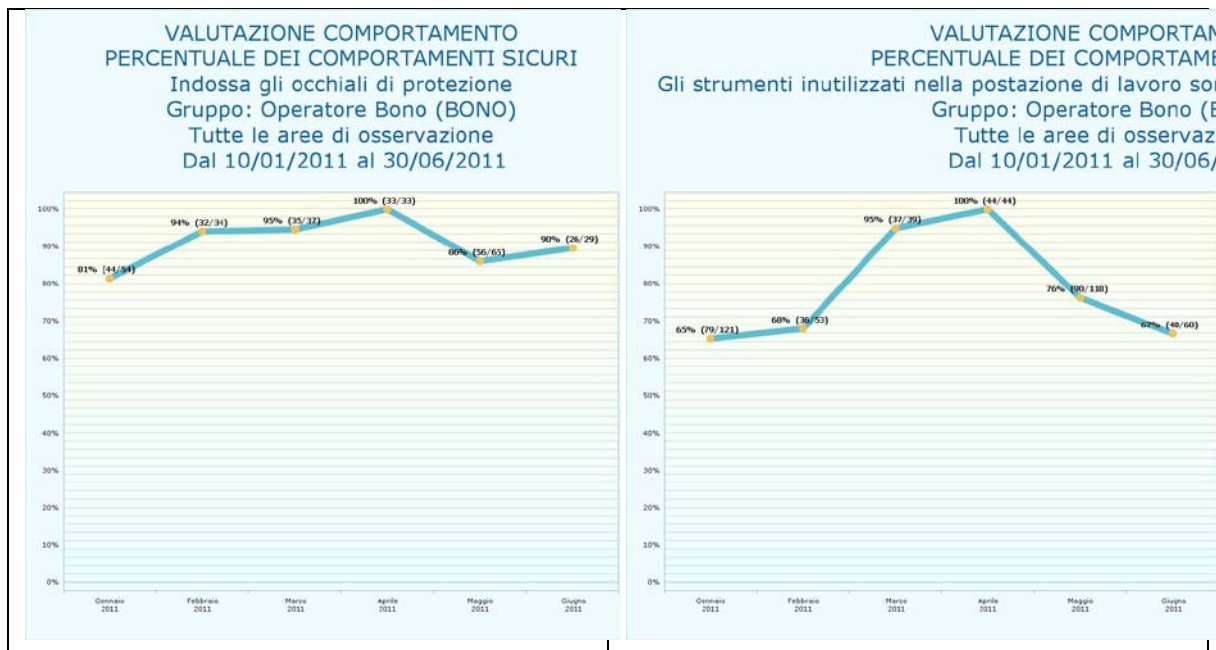
## 7.5 Comportamenti con percentuali di emissione elevata durante la Baseline

Questi comportamenti hanno subito un incremento minimo o nullo tra i dati della Baseline e quelli dell'Evaluation line:

- indossa la visiera saldatore: è ovvio che non si riesca a eseguire l'operazione di saldatura senza la maschera con vetri inattinici, ciò che si voleva ottenere era un incremento di questo comportamento anche durante la fase di puntatura della saldatura, momento durante il quale gli operativi tendono a non usare il dispositivo. Il comportamento è rimasto circa costante intorno al 96%.
- salda lontano dalle bombolette spray: passato dal 92,7 al 98,4%
- indossa l'elmetto: passato dall'81,7 all'87,4%
- occhiali di protezione: invariato all'85%

Da notare che questi comportamenti presentano percentuali di emissione elevate già durante la Baseline ed è certamente più difficile ottenere un incremento significativo partendo da una percentuale di emissione già elevata, piuttosto che da un basso valore di comportamenti sicuri misurati.





**Figura 7.7 -** Comportamenti di sicurezza che partivano già da un elevato livello di emissione, andamenti da Gennaio a Giugno 2011.

“Indossa l’elmetto” e “saldare lontano dalle bombolette spray” presentano miglioramenti percentuali di alcuni punti, ma il test C non ha escluso che questo incremento sia casuale.

## 7.6 Comportamenti con percentuali di emissione in diminuzione

Dal confronto tra le misurazioni dei comportamenti tra Baseline e Evaluation line, si evince anche una diminuzione nell'emissione del comportamento utilizzo dell'aspirazione localizzata.



**Figura 7.8** - Andamento dell'utilizzo dell'aspirazione localizzata da Gennaio a Giugno 2011.

Questo, presumibilmente, è da ricondursi a un problema strutturale del reparto. Infatti, nel periodo di rilevazione dell'Evaluation line, per esigenze di spazio, le lavorazioni erano concentrate nella zona di confine tra due reparti attigui (tubi fumo e tubi acqua) con cui gli operativi condividono le manichette della tubazione di aspirazione, situazione che l'azienda sta risolvendo predisponendo adeguate misure organizzative e strutturali.

Analizzando questo risultato con il Test C, non viene comunque esclusa la casualità di questo risultato.

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	$\Delta$	Z	Commento
Lavora con l'aspiratore attivato e vicino alla zona di saldatura	61,1	45,1	-20	0,29	Possibile variazione casuale

## 7.7 Analisi dei dati con il Test T di Student

I dieci comportamenti sottoposti a Test C, sono stati analizzati anche con il test t di Student, per permettere di verificare se il valore atteso delle distribuzioni dei dati raccolti durante l'Evaluation line sono superiori a quelli delle distribuzioni di dati risultanti dalla Baseline. Per stabilire se i valori attesi delle distribuzioni di dati riguardanti la Baseline e l'Evaluation line sono diversi, il valore del consuntivo t è stato confrontato con i valori soglia corrispondenti a un numero molto grande (superiore al centinaio) di gradi di libertà ( $t_{0,001,\infty} = 3,090$ ;  $t_{0,01,\infty} = 2,326$ ;  $t_{0,05,\infty} = 1,645$ )

Comportamento/risultato	% sicuri Baseline	% sicuri Ev. line	$\Delta$	T	Commento
Indossa l'elmetto	80,5	87,1	6,6	5,1	$\mu_E > \mu_B$ al 99,9%
Il trabattello è montato in modo completo	1,7	84,8	83,1	18,4	$\mu_E > \mu_B$ al 99,9%
Indossa la mascherina	75,0	100	25,0	2,6	$\mu_E > \mu_B$ al 99,9%
Posiziona gli schermi attorno all'area di saldatura/ molatura	12,0	42,7	30,7	4,9	$\mu_E > \mu_B$ al 99,9%
Utilizza mole ad aria compressa o alimentate a 72 v	92,7	98,4	5,7	2,1	$\mu_E > \mu_B$ al 99%
Salda ad almeno 3m dalle bombolette spray	66,7	79,5	12,8	7,9	$\mu_E > \mu_B$ al 95%
Indossa la visiera da saldatore	96,0	96,4	0,4	0,17	non ci sono elementi per rifiutare $H_0$
Indossa gli occhiali di protezione	85,4	85,0	-0,4	-0,22	non ci sono elementi per rifiutare $H_0$
Strumenti inutilizzati staccati con cavo arrotolato	64,4	66,9	2,5	0,44	non ci sono elementi per rifiutare $H_0$
Lavora con l'aspiratore attivato e vicino alla zona di saldatura	65,1	45,1	-20,0	-2,1	$\mu_E < \mu_B$ al 95%

**Tabella 7.2** - Risultati del test di Student sui dieci comportamenti considerati.

Da notare che entrambe le analisi statistiche confermano i miglioramenti dell'uso della mascherina antipolvere, del montaggio completo del trabattello e dell'utilizzo delle mole adeguate alle condizioni di lavoro.

Si ritiene che le differenze che si rilevano tra i risultati delle due analisi statistiche siano dovute alla diversa sensibilità dei metodi:

- il Test C è utilizzato per l'analisi delle serie temporali ed è sensibile alla sequenza con cui variano i dati che costituiscono la serie analizzata, verificando se presentano una variazione in funzione del tempo (ex. l'analisi effettuata per verificare la costanza dei dati durante la Baseline);
- il test di Student confronta i valori medi dei campioni considerati, dando peso alla variabilità interna della serie ma non considerando come essa è distribuita temporalmente al suo interno, non riuscendo perciò a considerare l'andamento della variabilità delle rilevazioni, ma solo la sua ampiezza.

# Conclusioni

Avendo ormai da tempo dimostrato l'efficacia del protocollo di B-BS applicato alle grandi imprese, si presentava la necessità di poter estenderne l'applicabilità anche alle numerose PMI presente in Italia. Come descritto nel Capitolo 1, infatti, il tessuto industriale italiano è costituito per il 95% di imprese che non superano i dieci dipendenti, dimensioni troppo ridotte per potervi applicare il protocollo di B-BS standard.

Da qui la necessità dello sviluppo di un nuovo protocollo che permettesse la diffusione della cultura e dei valori della sicurezza anche nella maggior parte delle imprese italiane, cercando di rendere gli investimenti per l'attivazione di un processo di B-BS in linea con le loro possibilità (economiche e in termini di ore lavoro).

E' stato quindi sviluppato dalla FT&A un nuovo protocollo, denominato BASE<sup>®</sup>PMI. Partendo dal protocollo di B-BS di Terry Mc Sween, sono state adottate standardizzazioni, riduzione delle tempistiche di alcune fasi, riorganizzazione delle modalità di svolgimento dei seminari e delle raccolte dei dati, il tutto tenendo sempre in considerazione quali siano i punti chiave che, secondo i principi della Behavior Analysis, un processo di B-BS deve presentare: definizione del comportamento , misurazione e rinforzo

Il nuovo protocollo andava però sperimentato, per verificare che ciò che era stato progettato fosse applicabile e che, nonostante le semplificazioni introdotte, portasse a sensibili incrementi dei livelli di sicurezza in azienda, al pari del protocollo studiato per le grandi imprese.

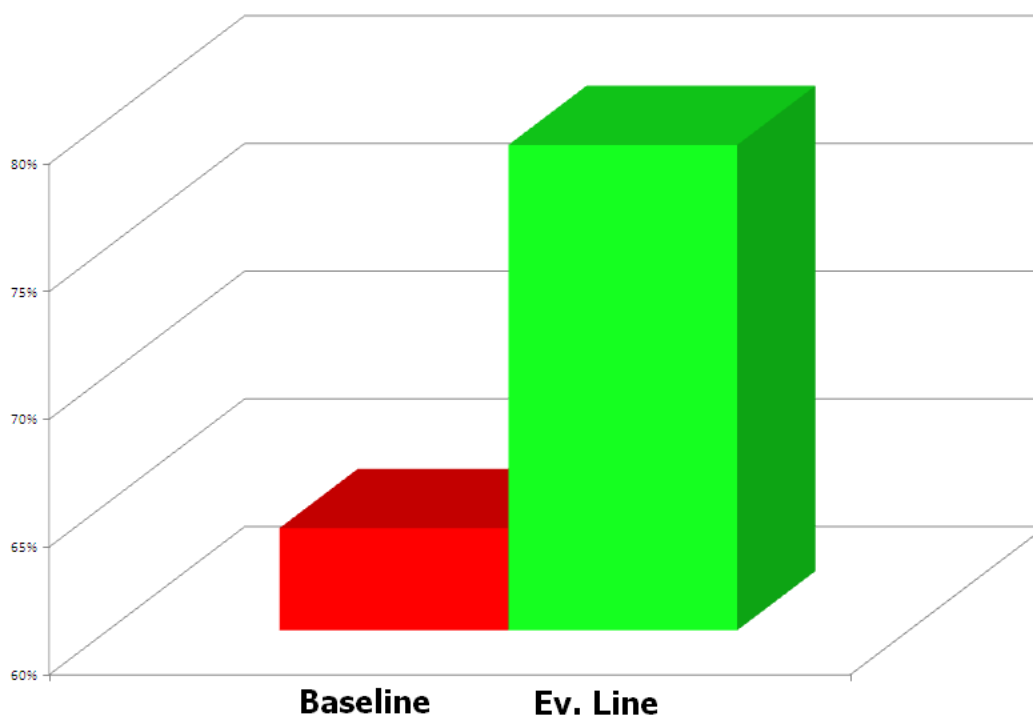
Questa verifica è stata eseguita in un reparto della Bono Energia di Peschiera Borromeo (MI): in seguito alle presentazioni alla direzione, all'RSU e RLS, ai dipendenti, a valle del Safety Assessment e alla costituzione del Gruppo di Progetto, sono stati progettati il processo e la checklist per il reparto tubi da fumo, dove si è svolta la sperimentazione.

Prima dell'avvio del processo è stata rilevata la Baseline mediante la checklist redatta in fase di progettazione, coprendo tutte le giornate lavorative (dalle 7 alle 16) della settimana

per un mese, per avere una rappresentazione della situazione di partenza la più realistica possibile. Dopo tre mesi dall'avvio del processo, durante i quali le osservazioni erano condotte dal personale interno, che erogava feedback e rinforzi, con la stessa procedura seguita per la Baseline, è stata rilevata l'Evaluation Line.

La registrazione dell'andamento delle misurazioni delle percentuali di comportamenti sicuri emessi dai lavoratori, indica un miglioramento generalizzato. L'analisi statistica mediante il Test C conferma questo trend su alcuni di questi comportamenti e il Test di Student ha evidenziato che la metà dei comportamenti sicuri, osservati un numero significativo di volte, ha subito un incremento statisticamente significativo.

Se i dati vengono analizzati per categoria, si nota un aumento generale dell'uso dei dispositivi di protezione individuale, che passa da un valore medio di 82,2% a un valore di 84,8%, mentre se si considerano i comportamenti di sicurezza in generale si ha un incremento del 15%, passando dal 64% al 79% (Figura 8.1).



**Figura 8.1** - Andamento globale di tutti i comportamenti di sicurezza, passati dal 64% al 79%.

Si è anche visto come l'analisi funzionale, svolta al termine delle singole osservazioni, può contribuire a individuare mancanze oggettive, così che l'azienda possa prontamente colmarle.



Il nuovo protocollo BASE<sup>®</sup>PMI risulta dunque applicabile ed efficace, mostrando i suoi effetti e aumentando il livello di sicurezza in azienda già dopo pochi mesi dall'avvio del processo. Questo in analogia con il protocollo B-BS normalmente applicato nelle aziende di grandi dimensioni.

Con questo protocollo specifico per le PMI, è dunque possibile esportare la sicurezza comportamentale anche in queste particolari realtà produttive, cardine del tessuto industriale italiano, rendendo davvero possibile la diffusione della cultura della sicurezza, cioè la creazione di un ambiente di lavoro in cui tutti pongono la sicurezza al primo posto, sia in relazione alla propria incolumità sia in relazione alla tutela della salute e sicurezza dei propri colleghi di lavoro.

## **RINGRAZIAMENTI**

Ringrazio la Bono Energia, per avermi dato la possibilità di effettuare la sperimentazione. In particolare grazie all'Ing. Elena Manzoni, sempre disponibile e pronta ad aiutarmi nella risoluzione di eventuali problemi; Angelo Spalletta e Massimo Brognoli, che mi hanno ospitato nel loro ufficio durante tutto il periodo di presenza in azienda; Enzo Mastroianni, che con il suo entusiasmo e la sua attenzione per la sicurezza ha dato un contributo essenziale per il buon esito di questo lavoro; tutti i ragazzi del reparto tubi fumo, che mi hanno da subito considerato uno di loro e non un ispettore che prendeva nota di quello che facevano.

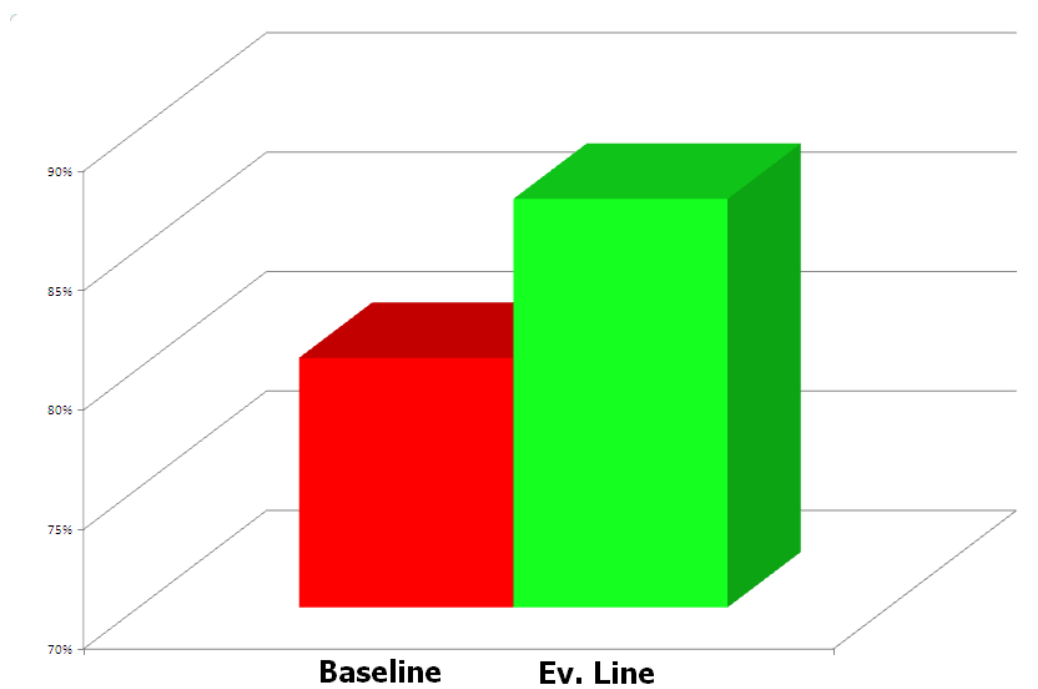
Grazie al Prof. Fabio Tosolin, che con il suo corso universitario mi ha fatto scoprire un modo diverso di fare sicurezza, forse non tanto ingegneristico come progettare correttamente un reattore chimico, ma di un'efficacia estrema quando il proprio obiettivo è far tornare a casa integri tutti coloro che lavorano in un'azienda.

Un ringraziamento ad Andrea Torretta, per i consigli che mi ha dato sia in fase di sperimentazione, sia durante la scrittura della tesi e per i passaggi in macchina da Rho a Peschiera Borromeo e viceversa, che mi hanno permesso di evitare i sempre poco gradevoli viaggi sul passante.

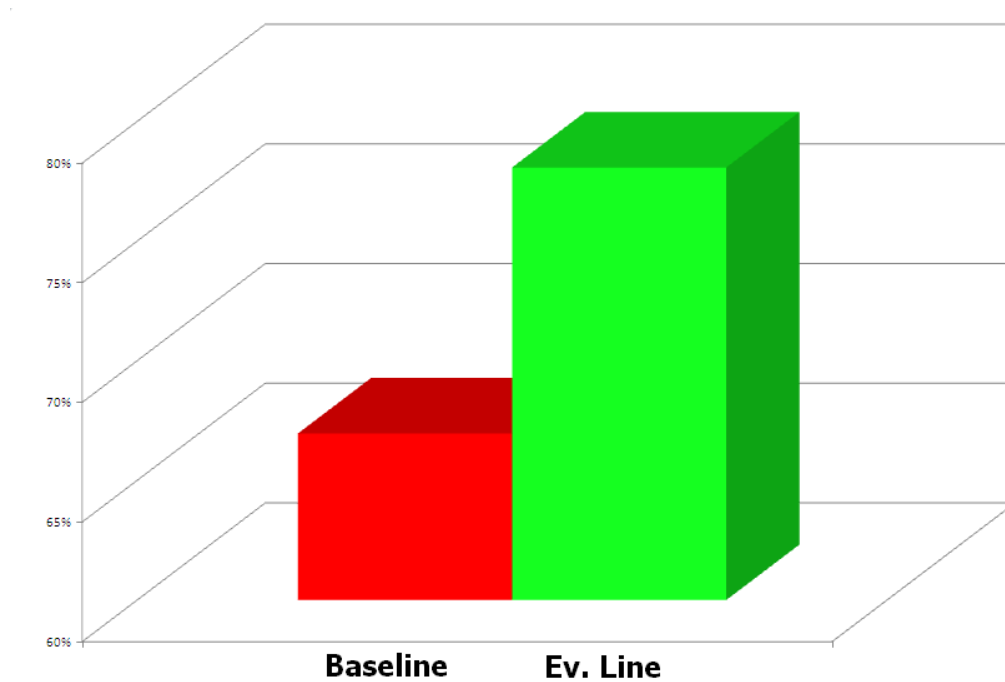
Un grazie particolare al Prof. Adriano Paolo Bacchetta, per il suo enorme aiuto nella stesura di questo elaborato di tesi, per la sua pazienza, il suo supporto, la sua comprensione, la sua costante presenza in ogni fase del lavoro.

## APPENDICE A

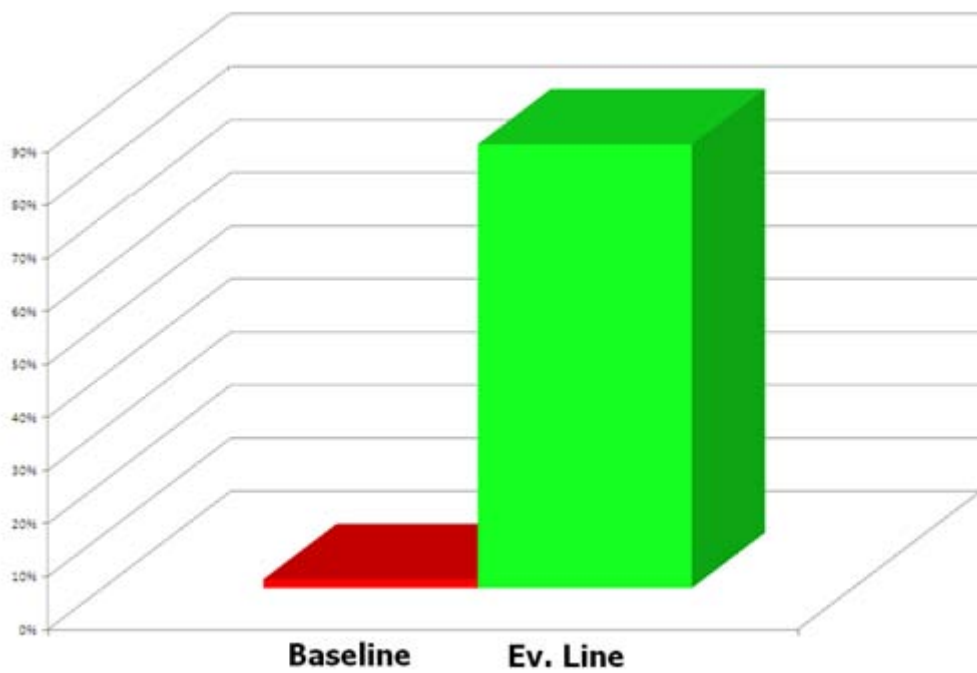
In seguito sono riportati i grafici con l'evoluzione dei comportamenti che hanno avuto delle variazioni significative.



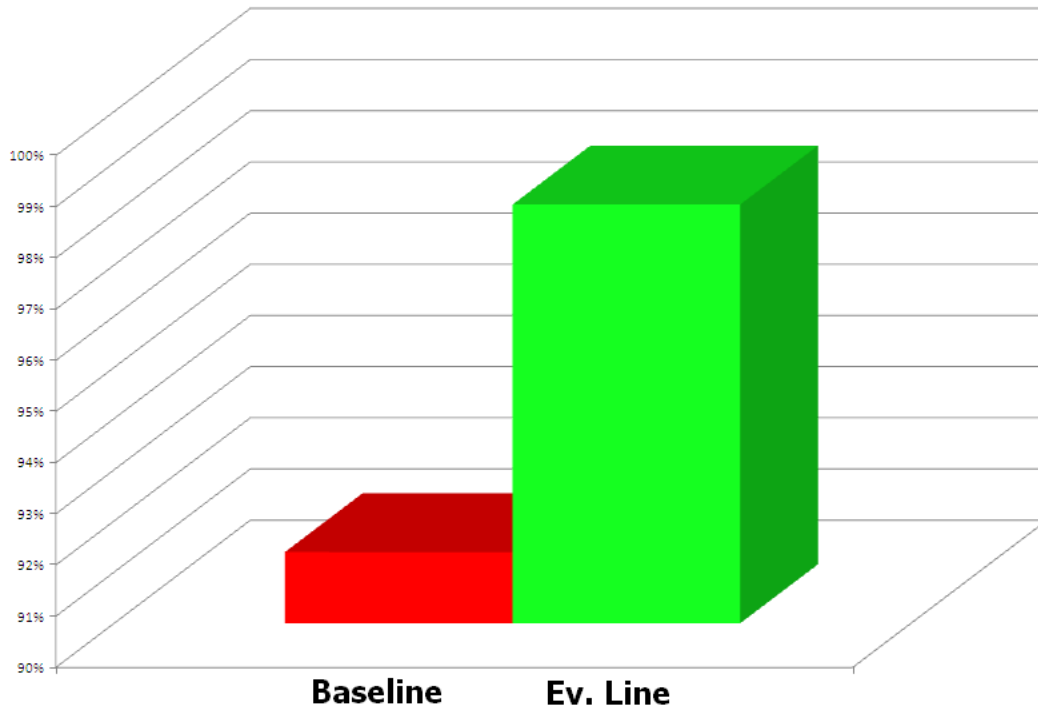
**Figura A.1** - Incremento di utilizzo dell'elmetto, passato dal 80,5% al 87,1%.



**Figura A.2** - Incremento di utilizzo della mascherina, passato dal 66,7% al 79,5%.



**Figura A.3** - Incremento della completezza di montaggio del trabattello, passato dal 1,7% al 84,8%.



**Figura A.4** - Incremento del comportamento “saldare lontano dalle bombolette spray”, passato dal 92,7% al 98,4%.

## APPENDICE B

Nella Tabella B.1 i valori ottenuti dall'analisi dei comportamenti con un numero di osservazioni significative.

<b>Baseline</b>	Indossa l'elmetto	Indossa la mascherina	Indossa gli occhiali di protezione	Indossa la visiera da saldatore	Utilizza l'aspirazione localizzata	Trabattello montato completamente
<b>C</b>	0,118	0,034	-0,188	-0,054	0,201	-0,013
<b>Sc</b>	0,082	0,099	0,130	0,112	0,127	0,116
<b>Z</b>	1,443	0,338	-1,443	-0,484	1,586	-0,115
	Strumenti inutilizzati staccati	Area di lavoro ordinata	Schermatura dell'area di mol/sald	Salda lontano dalle bombolette spray	Utilizza mole ad aria comp o 72V	
<b>C</b>	0,120	0,229	0,069	0,106	0,000	
<b>Sc</b>	0,081	0,081	0,103	0,118	0,309	
<b>Z</b>	1,478	2,817	0,672	0,898	0,000	

**Tabella B.1** - Valori di C e Z calcolati per i dati della Baseline.

<b>Serie aggregate</b>	Indossa l'elmetto	Indossa la mascherina	Indossa gli occhiali di protezione	Indossa la visiera da saldatore	Utilizza l'aspirazione localizzata
<b>C</b>	0,039	0,166	0,095	-0,051	0,023
<b>Sc</b>	0,059	0,069	0,088	0,075	0,081
<b>Z</b>	0,664	2,421	1,079	-0,677	0,290
	Strumenti inutilizzati staccati	Trabattello montato completamente	Schermatura dell'area di mol/sald	Salda lontano dalle bombolette spray	Utilizza mole ad aria comp o 72V
<b>C</b>	0,231	0,737	0,077	0,098	0,922
<b>Sc</b>	0,058	0,087	0,074	0,078	0,176
<b>Z</b>	3,967	8,505	1,042	1,259	5,223

**Tabella B.2** - Valori di C e Z calcolati per i dati delle serie temporali aggregate.

Nella Tabella B.2 è stato eliminato il risultato “area di lavoro ordinata” poichè ha subito variaizoni durante la Baseline.

<b>Comportamento</b>	<b>Baseline</b>	<b>Evaluation line</b>
Indossa l'elmetto	147	137
Indossa la mascherina	99	111
Indossa gli occhiali di protezione	57	70
Indossa la visiera da saldatore	77	98
Aspirazione localizzata	60	92
Trabattello completo	72	59
Strumenti inutilizzati staccati e con cavo arrotolato	149	145
Area di lavoro ordinata	149	145
Posiziona gli schermi intorno all'area di molatura/saldatura	92	89
Salda ad almeno 3m dalle bombolette spray	70	93
Utilizza mole ad aria compressa o alimentate a 72V	8	22
Accede al piano di calpestio della botola se presente	0	0
Gli attrezzi sono nell'apposito contenitore sul trabattello	0	0
Indossa DPI anticaduta	3	3
Utilizza lo sgabello in modo corretto	1	36
Le scale portatili sono posizionate in modo corretto	5	7

**Tabella B.3** - Numero di osservazioni dei comportamenti durante la Baseline e l'Evaluation Line.

# ALLEGATO - Checklist reparto caldaie Tubi da fumo



## Behavior-Based Safety



### 01 - Attività reparto Tubi fumo

Osservatore: _____	Data: _____	Ora: _____
Area di osservazione:	<input type="checkbox"/> calandratura	<input type="checkbox"/> assiemaggio e puntatura
		<input type="checkbox"/> intubaggio e prova idraulica

N° Persone Osservate: .....

1. DPI	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Indossa l'elmetto			Indossa costantemente l'elmetto nell'area di lavoro se non sta effettuando operazioni di saldatura
<b>TOTALE</b>			

2. Sicurezza dell'area	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. L'area di lavoro è ordinata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Attrezzature di lavoro appoggiate su carrelli I cavi elettrici o i tubi di aria compressa posti a terra non ingombrano l'area di lavoro o di transito
2.2. Gli strumenti inutilizzati nella postazione di lavoro sono staccati e con cavo arrotolato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>TOTALE</b>			

3. Saldatura / molatura	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Indossa la visiera/maschera vetri inattinici			Indossa la maschera anche durante le attività di puntatura a inizio saldatura
3.2. Indossa gli occhiali di protezione			Indossa gli occhiali mentre mola
3.3. Indossa la mascherina			
3.4. Lavora con l'aspiratore attivato e vicino alla zona di saldatura			
3.5. Posiziona gli schermi attorno all'area di saldatura/molatura a livello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dispone gli schermi attorno all'area di saldatura/molatura in modo da circoscrivere completamente l'area
3.6. Salda almeno a 3 m dalle bombolette spray			
3.7. Utilizza mole ad aria compressa o alimentate a 72V			L'utilizzo di mole alimentate a 220V è ammesso solo per operazioni di molatura a terra
<b>TOTALE</b>			



## Behavior-Based Safety



4. Trabattello o ponteggio su ruote	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Indossa i DPI anticaduta			Si imbraga e si ancora a un punto fisso e lavora su piano stabile con protezione ai lati e alla schiena se opera a più di 2m
4.2. Il trabattello è montato in modo completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Alto:</b> Parapetti completi e struttura stabilizzata a terra <b>Basso:</b> Parapetti completi, scala di accesso adeguata e tutte le ruote per lo spostamento sono bloccate <b>A botola:</b> Piano di calpestio con tutte le tavole, parapetti completi, e tiranti, ecc, tutte le ruote per lo spostamento sono bloccate
4.3. Accede al piano di calpestio dalla botola se è presente			
4.4. Gli attrezzi sono nell'apposito contenitore sul trabattello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Attrezzi inutilizzati dentro il contenitore predisposto sul trabattello
<b>TOTALE</b>			

5. Scala portatile a mano	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Le scale portatili sono posizionate in modo corretto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Scala posizionata così che sporga dal piano sopraelevato almeno di 4 gradini ed è fissata in modo stabile o c'è un collega alla base
5.2. Utilizza lo sgabello in modo corretto			Gli operatori appoggiano i piedi solo sulla pedana di calpestio senza salire sulle protezioni laterali
<b>TOTALE</b>			

Comportamento		Feedback
Comportamento Sicuro	N. ____  Altro <input type="checkbox"/>	1) <u>Descrivo</u> il comportamento sicuro osservato 2) <u>Dico</u> la conseguenza del comportamento sicuro 3) <u>Concludo</u> con una battuta e <u>scrivo</u> quello che eventualmente mi dice il mio collega: ..... .....
Comportamento a rischio	N. ____  Altro <input type="checkbox"/>	1) <u>Descrivo</u> il comportamento a rischio osservato 2) <u>Dico</u> la conseguenza che avrebbe potuto avere il comportamento a rischio 3) <u>Chiedo</u> "Cosa ci ha impedito di..." "Che cosa ci rende difficile...?" e <u>scrivo</u> la risposta del collega ..... .....

**N.B.** Riportare in N. \_\_\_\_ il numero corrispondente al comportamento, esempio N. 1.4, per specificare eventuali chiarimenti alle osservazioni effettuate.  
 Se invece è osservata una situazione non in elenco, da integrare, barrare la casella "Altro /", e specificare.



## BIBLIOGRAFIA

M. Bugamelli, R. Cristadoro, G. Zevi, "La crisi internazionale e il sistema produttivo italiano: un'analisi su dati a livello d'impresa"

R. Monducci, "La dinamica dell'industria manifatturiera nel 2006 - 2009 secondo le informazioni statistiche ufficiali", Pisa, 5 Novembre 2009.

Rapporto sulle tendenze nel sistema produttivo italiano - convegno "Tendenze nel sistema produttivo italiano" Banca d'Italia, Palazzo Koch Roma 27 novembre 2008.

M. De Silvio, "La Salute e Sicurezza sul lavoro nelle Piccole e Medie Imprese, secondo un approccio socialmente responsabile", Fondazione per la Diffusione della Responsabilità Sociale delle Imprese (I-CSR).

ISTAT, "Rapporto Annuale 2011 - La situazione del Paese nel 2010".

M. Bugamelli, A. Bassanetti & alii, "Rapporto sulle tendenze nel sistema produttivo italiano", Novembre 2008.

INAIL, "Rapporto annuale 2010, con analisi dell'andamento infortunistico", Luglio 2011.

"Progetto testo unico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e microimpresa", ricerca a cura di E. Volturo, promossa dalla Camera di Commercio di Milano.

ISTAT, Registro storico delle imprese attive, "Addetti per settore di attività e dimensione delle imprese per ripartizione - anno 2007".

E. Farina, A. Bena, A. Dotti, "Sicurezza nelle microimprese: efficacia di un intervento di prevenzione", Novembre 2010.

Terry E. Mc Sween, "The Values-Based Safety Process", 2003.

Lectio magistralis di Dwight Harshbarger (Cambridge Center for Behavioral Studies), tenuta al 2° Congresso Europeo di HF e B-BS, 2007.

Komaki J., Barwick K.D., Scott L.R. (1978), "A behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant", *Journal of applied psychology*, vol. 63, No 4, 434-445.

U. Galimberti, "Dizionario di Psicologia". UTET, 1992.

Garry Martin, Joseph Pear, "Strategie e tecniche per il cambiamento – la via comportamentale", Edizione italiana a cura di Paolo Moderato e Francesco Rovetto, McGraw-Hill 2000.

A. P. Bacchetta, "Lavoro: salute e sicurezza, il ruolo dell'ingegnere nell'applicazione delle metodiche basate sui principi della Behavior Analysis", *Il giornale dell'Ingegnere*, N.8 - 1 Maggio 2005 - Anno 53.

A. P. Bacchetta, "Psicologia scientifica e sicurezza sul lavoro" *Il Giornale dell'Ingegnere* " N. 19 - 15 Novembre 2006 - Anno 54.

H. W. Heinrich, "Industrial accident prevention, a scientific approach", 1931.

Komaki J., "Come il safety manager può ottenere risultati misurabili nel campo della sicurezza sul lavoro: cultura e comportamenti di prevenzione", 26 Ottobre 2010, *Confindustria di Bergamo*.

Caracciolo E., Larcian R., Cammà M., “Il test C: un modello statistico per l’analisi clinica e sperimentale di dati in serie temporali relativi a un soggetto singolo ( $N=1$ )”, *Bollettino di Psicologia Applicata*, 175, 41-53, 1986.

Freeman M., Tukey J., “Transformation related to the angular and the square root”, *The Annals of Mathematical Statistics*, 21, 607-611, 1950.

Zio E., “An introduction to the basics of reliability and risk analysis”, *Imperial College Press*, Singapore, 2007.

Zio E., “Computational methods for reliability and risk analysis”, *Imperial College Press*, Singapore, 2007.

Rota R., Nano G., “Introduzione alla affidabilità e sicurezza nell’industria di processo”, *Pitagora Editrice*, Bologna, 2007.

Tosolin F., Gatti M., Algarotti E., “Behavior Based Safety: costruire comportamenti per ottenere risultati”, *Ambiente & Sicurezza* 3, 24-34, 2008.

Von Neumann J., “Distribution of the ratio of the mean square successive difference to the variance”, *The Annals of Mathematical Statistics*, 12, 367-395, 1941.

Young L., “On randomness in ordered sequences”, *The Annals of Mathematical Statistics*, 12, 293-300, 1941.

## **SITI WEB**

<http://www.aarba.it>

<http://www.abainternational.org>

<http://www.aias-sicurezza.it>

<http://www.ambiente.it>

<http://www.bbsonline.it>

<http://www.behaviorbasedsafety.it>

<http://www.eurispes.com>

<http://www.inail.it>

<http://www.iso.org>

<http://www.ispesl.it>

<http://www.obmnetwork.com>