

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 DI UN DISEGNO A BASELINE MULTIPLA
AD UN PROCESSO DI SICUREZZA COMPORTAMENTALE
IN UNA REALTÀ PRODUTTIVA ITALIANA**

Relatore:

Prof. Giuseppe Nano

Correlatori:

Prof. Adriano Paolo Bacchetta

Dott.ssa Maria Gatti

Autore:

Alessandro Seregni

Matricola 745826

Anno Accademico 2011 / 2012

1. LA SITUAZIONE DELLA SICUREZZA IN ITALIA	8
1.1. GLI INFORTUNI SUL LAVORO	8
1.2. LE MALATTIE PROFESSIONALI.....	17
2. COMPORTAMENTO	20
2.1. DEFINIZIONE E MISURA DEL COMPORTAMENTO	20
2.2. L’A-B-C DEL COMPORTAMENTO (IL PARADIGMA DI SKINNER)	21
2.3. TIPOLOGIE DI STIMOLI CONSEGUENTI	23
3. IL PROTOCOLLO B-BS.....	32
3.1. IL COMPORTAMENTO COME CAUSA PRINCIPALE DEGLI INFORTUNI.....	32
3.2. FASI DEL PROTOCOLLO B-BS	32
3.2.1. <i>Presentazioni iniziali</i>	32
3.2.2. <i>Il Safety Assessment</i>	33
3.2.3. <i>Gruppi di lavoro</i>	34
3.2.4. <i>Progettazione</i>	35
3.2.5. <i>Seminari per osservatori e safety leader</i>	42
3.2.6. <i>Avvio e mantenimento del processo</i>	43
4. DESCRIZIONE WEIR GABBIONETA	44
4.1. WEIR GABBIONETA SRL	44
4.2. IL GRUPPO WEIR.....	46
4.3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO.....	47
4.4. IL SISTEMA DI GESTIONE SALUTE E SICUREZZA	57
4.4.1. <i>La definizione e la diffusione dei sistemi di gestione</i>	57
4.4.2. <i>Le caratteristiche di un sistema di gestione</i>	59
4.4.3. <i>L’integrazione con il protocollo B-BS</i>	64
4.5. LA SITUAZIONE DELLA SICUREZZA IN WEIR GABBIONETA.....	67
4.5.1. <i>Indicatori</i>	67
4.5.2. <i>Ripartizione infortuni e near miss</i>	71
4.5.3. <i>Analisi infortuni con metodo SSI e AEB</i>	73
5. L’IMPLEMENTAZIONE DEL PROTOCOLLO B-BS IN WG	79
5.1. LE PRESENTAZIONI DEL PROCESSO.....	79
5.2. <i>Il Safety Assessment: i risultati e le prime indicazioni</i>	81
5.2.1. <i>L’analisi documentale</i>	81
5.2.2. <i>Le interviste guidate e assessment sul campo</i>	87
5.3. LA PROGETTAZIONE	87
5.4. I SEMINARI PER OSSERVATORI E SAFETY LEADER.....	93
5.5. L’AVVIO DEL PROCESSO B-BS	95
6. MODELLI PER VALUTARE L’EFFICACIA DELL’INTERVENTO	98
6.1. RAPPORTO CAUSA-EFFETTO	98
6.2. MODELLI DI SCUOLA EUROPEA	101
6.2.1. <i>Test C</i>	101
6.2.2. <i>Distribuzione t di Student</i>	103
6.3. MODELLI DI SCUOLA AMERICANA	105
6.3.1. <i>Reversal – design (modello A-B-A)</i>	105

6.3.2. <i>Multiple – baseline design</i>	107
7. PROGETTO SPERIMENTALE	116
7.1. SCOPO DELL'ANALISI E SCELTA DEL METODO	116
7.2. APPLICAZIONE DEL MULTIPLE-BASELINE DESIGN	118
7.2.1. <i>Week 21 – Week 24 (21/05 – 17/06)</i>	118
7.2.2. <i>Week 25 – Week 30 (18/06 – 27/07)</i>	127
7.2.3. <i>Week 31 – Week 35 (30/07 – 31/08)</i>	134
7.3. DISCUSSIONE RISULTATI OTTENUTI	135
7.3.1. <i>Sala prove</i>	135
7.3.2. <i>Magazzino Sesto</i>	137
7.3.3. <i>Officina meccanica</i>	139
7.3.4. <i>Montaggio e finitura</i>	141
7.3.5. <i>Saldatura</i>	143
7.3.6. <i>Comportamenti non soggetti a feedback</i>	144
7.4. ANALISI STATISTICA	150
8. CONCLUSIONI	152
8.1. PUNTI DI FORZA	153
8.2. PUNTI DI DEBOLEZZA E RACCOMANDAZIONI	155
Appendice 1 Check-list B-BS	157
Appendice 2 Reparti non sottoposti a multiple-baseline design	177
Appendice 3 Comportamenti non soggetti ad intervento	179
Appendice 4 Storia Pompe Gabbioneta	185
Appendice 5 Prodotti realizzati	188
Appendice 6 Mercato e fatturato	197
Appendice 7 Bibliografia	199

ABSTRACT

L'elevato numero di infortuni sul lavoro mostra come tale problematica sia ben lontana dall'essere risolta, soprattutto se si considera che la riduzione del fenomeno infortunistico degli ultimi anni dovrebbe ascrivere almeno in parte alla concomitante riduzione delle attività a causa della crisi economica. La causa principale del fenomeno, indagata in un grande numero di studi nell'arco di sessant'anni è concordemente individuata nel comportamento. Per questa ragione gli studiosi di *Behavior Analysis*, la scienza del comportamento, hanno sviluppato e sperimentato, a partire dagli anni '70, uno specifico protocollo di sicurezza comportamentale, denominato *Behavior-Based Safety* (B-BS).

Caratteristica peculiare del metodo è di essere *data-driven* ed *evidence-based*, sviluppato sulla base di esperimenti randomizzati e controllati, come avviene nelle scienze naturali. È facile per esempio osservare una crescita nell'emissione di comportamenti sicuri in un dato stabilimento; ma affinché si possa attestare con ragionevole certezza che l'effetto osservato è dovuto al metodo di sicurezza adottato occorre verificare con un esperimento che l'effetto rilevato sia dovuto al metodo adottato e non al caso.

Poiché la quasi totalità dei metodi proposti per il controllo del fattore umano non gode di dimostrazioni d'efficacia¹, la ricerca effettuata si propone di verificare l'efficacia del protocollo di B-BS con un disegno sperimentale che consenta di affermare l'esistenza di una relazione causale tra l'adozione del processo e la frequenza dei comportamenti sicuri/insicuri. In modo da contribuire alla validazione del metodo e, al fine di consentire anche nel campo dello *Human Factor* scelte fondate su prove di efficacia, come accade nelle altre discipline inerenti la sicurezza in campo medico o ingegneristico.

Solitamente, nelle realtà aziendali, la fase di misurazione dell'efficacia dell'intervento non viene attuata, o quanto meno limitata alla sola registrazione dell'andamento degli indici infortunistici previsti dalla UNI 7249:2007, lasciando agli ambiti della ricerca universitaria la parte di misurazione e sperimentazione dei vari interventi applicabili.

Il piano sperimentale scelto è detto disegno a baseline multipla (*multiple-baseline design*), ed è molto utilizzato dagli analisti comportamentali negli Stati Uniti D'America, non solo in studi sulla sicurezza.

Esso prevede la raccolta di informazioni su tutti i comportamenti (creazione della *baseline*) e l'adozione di strategie di modificazione del comportamento che proceda a partire su un solo comportamento alla volta. Dopo aver effettuato l'intervento sul primo comportamento, si passa ad intervenire anche sul secondo (e non sugli altri), poi sul terzo, e così via.

In questo modo, se si osserva un miglioramento solo quando viene effettuato l'intervento, e solo sul comportamento sottoposto ad intervento, si è ragionevolmente confidenti nell'affermare che il risultato ottenuto sia dovuto proprio all'intervento attuato, e non ad altri possibili fattori.

¹ Carrara L., "Metodi per la sicurezza industriale che considerano il fattore umano: ambiti di applicazione e analisi comparativa di efficacia". Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza nell'Industria di Processo, Politecnico di Milano, a.a. 2009/10

Rispetto ai piani sperimentali che implicano l'uso di test statistici come test C o t di Student, che non sono diventati un comune strumento di lavoro per le aziende) i disegni a baseline multipla consentono una maggiore facilità di utilizzo anche da parte di personale privo di preparazione sull'elaborazione dei dati. Rispetto ai piani sperimentali che implicano un gruppo di controllo o un'inversione delle condizioni sperimentali (disegni ABAB) i disegni a baseline multiplo consentono inoltre di non privare dell'intervento alcun lavoratore e soprattutto di non sottoporre volontariamente i lavoratori alla fase di inversione, con il ripristino delle condizioni a rischio, precedenti all'intervento..

Lo studio sperimentale è stato effettuato presso la Weir Gabbioneta srl, azienda produttrice di pompe centrifughe per impianti Oil&Gas, che ha visto la B-BS come valido strumento per cercare di ridurre ulteriormente gli infortuni sul lavoro.

Progettato ed avviato il processo di sicurezza comportamentale in azienda, è stato portato avanti secondo un disegno a baseline multipla, coinvolgendo tutti i reparti produttivi, per un totale di oltre cento dipendenti operativi. L'intervento sui comportamenti è consistito nell'erogazione di rinforzi sociali, feedback immediati e differiti.

La sperimentazione, condotta da maggio ad agosto 2012, ha mostrato una generale crescita dei soli comportamenti per i quali è stato effettuato l'intervento, mentre gli altri sono rimasti ai valori della baseline.

È stata applicata anche un'analisi statistica per verificare l'effettiva veridicità del miglioramento registrato; questa analisi ha dato una ulteriore conferma dei risultati ottenuti, significativi anche a livello statistico.

In generale il multiple-baseline design si è mostrato uno strumento valido non solo per determinare l'efficacia dell'intervento attuato, ma anche come metodo di lavoro chiaro e sistematico nella conduzione delle attività che il processo B-BS richiede (preparazione e conduzione riunioni di sicurezza, erogazione feedback dopo l'osservazione...).

Per questi motivi si ritiene che il multiple-baseline design sia un valido strumento di verifica dei risultati da proporre alle aziende che scelgono di sviluppare un processo di sicurezza basata sui comportamenti.

ABSTRACT

The high number of accidents at work shows how this problem is far from being solved, especially if one considers that the reduction of injuries in recent years should be ascribed in part to the concomitant reduction in business due to the economic crisis. The main cause of the phenomenon, investigated in a large number of studies over sixty years, is consistently identified in human behaviour. For this reason, scholars of Behavior Analysis, the science of behaviour, have developed and tested, starting in the '70s, a specific protocol about behavioural safety, called Behavior-Based Safety (B-BS).

A special feature of the method is to be data-driven and evidence-based, developed on the basis of randomized controlled experiments, as in the natural sciences. For example, it's easy to observe an increase in the issue of safety behaviors in a certain plant; but so that one can demonstrate, with reasonable certainty, that the observed effect is due to the safety method adopted, it must be verified with an experiment that the effect observed is due to the method adopted and not to the case

Since almost all of the proposed methods for the control of the human factor has no efficacy demonstrations, the carried out research aims to assess the effectiveness of the B-BS protocol with an experimental design that allows to affirm the existence of a causal relationship between the adoption of the process and the frequency of safe / unsafe behaviors, in order to contribute to the validation of the method and, in order to also allow in the field of the Human Factor choices based on evidence of effectiveness, as happens in other disciplines inherent safety in the medical field or engineering.

Usually, in companies, the measurement of the intervention effectiveness is not implemented, or at least is limited to the recording of the accident indices provided by UNI 7249:2007 standard, leaving the measurement and testing of the various applicable interventions to the areas of academic research.

The experimental plan chosen is called multiple-baseline design and is widely used by behaviour analysts in the Unites States of America, not only in safety studies.

It involves the collection of information on all behaviors (creation of the baseline) and the adoption of strategies of behavior modification made starting on one behavior at a time. Carried out the intervention on the first behavior, it passes to intervene on the second (and not on the other), then the third, and so on.

In this way, if an improvement is observed only when the intervention is carried out, and only on the behaviour subjected to intervention, it is reasonably confident in stating that the obtained result is due precisely to the intervention implemented, and not to other possible factors.

Compared to the experimental designs that involve the use of statistical tests such as test C and Student t, which haven't become a common tool for companies, the multiple-baseline design allows an easy use even by personnel with no preparation on processing of data.

Compared to the experimental designs that involve a control group or reversal of experimental conditions (ABAB designs) the multiple-baseline designs also allow not to deprive any worker of

the intervention and especially not to subject workers to voluntarily phase inversion, with recovery of hazardous conditions, prior to the intervention.

The experimental study was implemented at Weir Gabbioneta srl, a manufacturer of centrifugal pumps for Oil&Gas which saw the B-BS as a valuable tool to try to further reduce accidents at work.

Designed and initiated the process of behavioural safety in the company, it was carried out according to a multiple-baseline design, involving all productive areas, for a total of over one hundred workers. The intervention on behaviours consisted in the provision of social reinforcement, immediate and delayed feedback.

The experimentation, conducted from May to August 2012, showed an overall growth of only those behaviours for which the intervention was carried out, while the other remained at baseline values. A statistical analysis was applied to verify the truthfulness of the registered improvement; this analysis gave a further confirmation of the obtained results, also significant from a statistical point of view.

In general, the multiple-baseline design has proved a valuable tool not only to determine the effectiveness of the implemented intervention, but also a clear and systematic method to conduct the activities that the B-BS process requires (preparation and conduction of safety meetings, providing feedback after the observation ...).

For these reasons, we believe that the multiple-baseline design is a powerful tool for verifying the results and is recommended for companies that choose to develop a behavior-based safety process.

1. LA SITUAZIONE DELLA SICUREZZA IN ITALIA

La situazione della sicurezza sul lavoro in Italia è caratterizzata da un elevato numero di infortuni e malattie professionali, nonostante l'impegno di molti "attori" in questa materia, dalle Istituzioni alle imprese.

1.1. GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Si definisce infortunio sul lavoro un evento traumatico verificatosi nello svolgimento dell'attività lavorativa, da cui derivino morte o inabilità, permanente o temporanea (maggiore di tre giorni).

Dal rapporto annuale INAIL del 2011 emerge come in tale anno vi siano stati 725.000 infortuni sul lavoro, di cui 920 mortali, valori ritenuti non accettabili dalla società odierna, come testimoniano i frequenti appelli del Presidente della Repubblica e il grande spazio che i mass media dedicano al problema degli infortuni sul lavoro, in particolare per le cosiddette "morti bianche".

Analizzando i dati nel dettaglio, emerge come il numero degli infortuni sia comunque in calo, in particolare si registrano:

- 725.000 infortuni avvenuti e denunciati all'INAIL nel 2011, in diminuzione rispetto ai 775.000 nel 2010 (-6.6% tra 2011 e 2010) e ai 790.000 del 2009 (-1.9% tra 2010 e 2009);
- 920 morti nel 2011, contro i 973 del 2010 (-5.4% tra 2011 e 2010) e i 1.053 del 2009 (-6.9% tra 2010 e 2009).

Il trend in diminuzione del numero di infortuni deve però tenere conto della contrazione del numero di ore lavorate, dato tutt'altro che irrilevante considerando la situazione di crisi che ha colpito le aziende italiane a partire dal 2008.

Per un'analisi efficace del fenomeno è fondamentale distinguere due modalità con cui avviene l'infortunio:

- *in occasione di lavoro* sono i casi avvenuti all'interno del luogo di lavoro, nell'esercizio effettivo dell'attività;
- *in itinere* sono invece quelli accaduti al di fuori del luogo di lavoro, nel percorso casa-lavoro-casa e causati nella maggior parte dei casi, ma non esclusivamente, dalla circolazione stradale.

Nelle tabelle riportate di seguito sono illustrati i dati relativi al fenomeno infortunistico in Italia, riportati nel rapporto annuale Inail.

Modalità di evento	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var. %	2010	2011	Var.%
In occasione di lavoro	687.970	643.313	-6,5	744	680	-8,6
<i>di cui:</i>						
- Ambiente di lavoro ordinario <i>(fabbrica, cantiere, terreno agricolo, ecc.)</i>	633.369	593.285	-6,3	452	450	-0,4
- Circolazione stradale <i>(autotrasportatori merci/personone, commessi viaggiatori, addetti alla manutenzione stradale, ecc.)</i>	54.601	50.028	-8,4	292	230	-21,2
In itinere <i>(percorso casa-lavoro-casa)</i>	88.129	81.861	-7,1	229	240	4,8
Totale	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 1 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per modalità di evento

Riguardo alle morti avvenute in occasione di lavoro, si nota come quelle in ambiente di lavoro ordinario siano rimaste in numero eguale rispetto al 2010, mentre siano diminuite notevolmente quelle durante la circolazione stradale.

Gli infortuni in itinere sono complessivamente diminuiti (-7.1%), ma sono aumentati i casi mortali (da 229 a 240).

Gestioni	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var.%	2010	2011	Var.%
Agricoltura	50.215	46.963	-6,5	112	115	2,7
Industria e Servizi	693.403	647.602	-6,6	845	792	-6,3
Dipendenti conto Stato	32.481	30.609	-5,8	16	13	-18,8
Totale	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 2 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per gestione

Analizzando la ripartizione degli infortuni per gestione assicurativa, emerge, come facilmente intuibile, che il 90% avviene in Industria e servizi, le cui variazioni percentuali di numero di infortuni tra il 2011 e il 2010 rispecchiano l'andamento complessivo citato in precedenza (-6.6% infortuni in generale e -6.3% infortuni mortali).

Sesso	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var.%	2010	2011	Var.%
Maschi	530.480	493.330	-7,0	895	830	-7,3
Femmine	245.619	231.844	-5,6	78	90	15,4
Totale	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 3 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per sesso

Per quanto riguarda le differenze di genere, si è registrata una diminuzione degli infortuni per gli uomini (-7.0% per gli infortuni in generale e -7.3% per quelli mortali), mentre quelli delle donne sono diminuiti in valore assoluto, ma sono aumentati i casi mortali (-5.6% degli infortuni in generale ma 12 vittime in più rispetto al 2010).

Classi di età	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var.%	2010	2011	Var.%
Fino a 34	250.381	225.646	-9,9	254	195	-23,2
35-49	340.551	317.985	-6,6	402	377	-6,2
50-64	173.169	170.005	-1,8	269	287	6,7
65 e oltre	11.968	11.495	-4,0	48	44	-8,3
Totale	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 4 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per classe di età

Osservando la ripartizione degli infortuni per fasce d'età, si nota come la fascia 35-49 sia la più colpita in valore assoluto con il 44% degli infortuni, con una diminuzione rispetto all'anno precedente perfettamente in linea con la diminuzione complessiva degli infortuni (-6.6%). Le fasce d'età estreme, fino a 34 anni e oltre i 65, presentano riduzioni nel numero di infortuni mortali, rispettivamente 23.2% e 8.3%, mentre la fascia 50-64 anni presenta un aumento del 6.7% nel numero di tali infortuni, pur avendo una lieve contrazione relativa ai casi totali (-1.8%).

Ripartizione geografica	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var.%	2010	2011	Var.%
Nord-Ovest	224.012	210.428	-6,1	225	220	-2,2
Nord-Est	243.162	228.092	-6,2	225	226	0,4
Centro	157.534	147.457	-6,4	200	199	-0,5
Sud	151.391	139.197	-8,1	323	275	-14,9
Italia	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 5 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per ripartizione geografica

Analizzando la distribuzione degli infortuni per zona geografica, emerge, come facilmente intuibile, che la maggior parte di questi sono avvenuti nelle aree più industrializzate. In tutte le aree si osserva una diminuzione del numero complessivo di infortuni; per quanto riguarda i casi mortali, questi sono diminuiti notevolmente al Sud, mentre sono rimasti invariati nelle altre aree; nel 2011 vi sono state 53 morti sul lavoro in meno rispetto al 2010, e nel solo Mezzogiorno la diminuzione assoluta è stata di 48 eventi.

Rami/Settori di attività economica	Infortuni in complesso			Casi mortali		
	2010	2011	Var.%	2010	2011	Var.%
Agricoltura	50.215	46.963	-6,5	112	115	2,7
Industria	285.656	262.152	-8,2	441	425	-3,7
<i>di cui:</i>						
Costruzioni	74.475	63.505	-14,7	218	195	-10,6
Meccanica	20.833	19.438	-6,7	22	28	27,3
Metallurgia	38.375	35.832	-6,6	42	50	19,0
Servizi	440.228	416.059	-5,5	420	380	-9,4
<i>di cui:</i>						
Trasporti e comunicazioni	60.516	53.679	-11,3	137	95	-30,7
Servizi alle imprese e attività immobiliari	52.152	47.097	-9,7	61	45	-26,2
Commercio	70.301	63.552	-9,6	83	90	8,4
Personale domestico	4.952	4.785	-3,4	4	7	75,0
Totale	776.099	725.174	-6,6	973	920	-5,4

Figura 6 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per rami e principali settori di attività economica

La ripartizioni per rami e/o settori di attività economica mostra come settori critici quali l'edilizia, i trasporti e il commercio hanno subito una diminuzione nel numero di infortuni, anche mortali, anche se i valori assoluti rimangono molto elevati.

La meccanica e la metallurgia hanno registrato una diminuzione del numero di infortuni in perfetta linea con il trend generale, ma con un aumento dei casi mortali rispetto al 2010.

Ramo di attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricoltura	73.515	71.379	69.263	66.467	63.082	57.252	53.388	52.687	50.215	46.963
<i>var. % su anno precedente</i>		-2,9	-3,0	-4,0	-5,1	-9,2	-6,7	-1,3	-4,7	-6,5
<i>var. % su anno 2002</i>		-2,9	-5,8	-9,6	-14,2	-22,1	-27,4	-28,3	-31,7	-36,1
Industria	467.830	454.790	446.194	422.250	413.368	401.351	370.445	299.067	285.656	262.152
<i>var. % su anno precedente</i>		-2,8	-1,9	-5,4	-2,1	-2,9	-7,7	-19,3	-4,5	-8,2
<i>var. % su anno 2002</i>		-2,8	-4,6	-9,7	-11,6	-14,2	-20,8	-36,1	-38,9	-44,0
Servizi	451.310	451.023	451.239	451.296	451.690	453.776	451.514	438.643	440.228	416.059
<i>var. % su anno precedente</i>		-0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	-0,5	-2,9	0,4	-5,5
<i>var. % su anno 2002</i>		-0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	-2,8	-2,5	-7,8
Tutte le attività	992.655	977.192	966.696	940.013	928.140	912.379	875.347	790.397	776.099	725.174
<i>var. % su anno precedente</i>		-1,6	-1,1	-2,8	-1,3	-1,7	-4,1	-9,7	-1,8	-6,6
<i>var. % su anno 2002</i>		-1,6	-2,6	-5,3	-6,5	-8,1	-11,8	-20,4	-21,8	-26,9

Figura 7 Numero infortuni denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività

Osservando l'andamento dei tre rami di attività (agricoltura, industria, servizi) lungo l'orizzonte temporale dell'ultimo decennio, emerge come la diminuzione di infortuni sia significativa, -26.9% nel complesso dal 2002 al 2011. La diminuzione più significativa è stata fatta registrare dal ramo dell'industria, passato dai 467.830 infortuni del 2002 ai 262.152 del 2011.

Considerare solo il numero di infortuni non porta a poter affermare se il fenomeno infortunistico è in crescita o in diminuzione, in quanto tale numero deve essere pesato con l'andamento del lavoro; è necessario considerare un opportuno indicatore, come l'indice di incidenza, calcolato come numero di infortuni denunciati ogni 1.000 occupati Istat, secondo la norma UNI 7249:2007.

$$I_{\text{incidenza}} = \frac{N_{\text{infortuni}}}{N_{\text{occupati}}} \cdot 1000$$

Di seguito è riportato l'andamento dell'indice di incidenza per i tre rami di attività (agricoltura, industria, servizi), dal 2002 in poi.

Ramo di attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricoltura	74,3	73,8	70,0	70,2	64,2	62,0	61,6	62,1	57,9	55,3
<i>variazione % su anno precedente</i>		-0,6	-5,2	0,3	-8,5	-3,5	-0,6	0,8	-6,7	-4,6
<i>variazione % su anno 2002</i>		-0,6	-5,8	-5,5	-13,5	-16,6	-17,1	-16,4	-22,0	-25,6
Industria	69,8	66,7	65,0	60,8	59,7	57,3	53,0	44,3	43,4	40,1
<i>variazione % su anno precedente</i>		-4,5	-2,5	-6,3	-1,9	-4,0	-7,5	-16,5	-1,9	-7,7
<i>variazione % su anno 2002</i>		-4,5	-6,9	-12,8	-14,5	-17,9	-24,0	-36,6	-37,8	-42,6
Servizi	31,7	31,2	31,0	30,8	30,0	29,7	29,0	28,4	28,5	26,7
<i>variazione % su anno precedente</i>		-1,7	-0,6	-0,9	-2,6	-1,0	-2,1	-2,0	0,3	-6,4
<i>variazione % su anno 2002</i>		-1,7	-2,2	-3,1	-5,6	-6,5	-8,5	-10,4	-10,1	-15,8
Tutte le attività	45,3	43,9	43,1	41,7	40,4	39,3	37,4	34,3	33,9	31,6
<i>variazione % su anno precedente</i>		-3,0	-1,8	-3,4	-3,1	-2,7	-4,8	-8,2	-1,2	-6,9
<i>variazione % su anno 2002</i>		-3,0	-4,7	-8,0	-10,9	-13,3	-17,4	-24,2	-25,1	-30,3

Figura 8 Incidenza infortuni denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività

Analizzando questi dati emerge come la diminuzione negli infortuni sia effettiva, poiché l'indice di incidenza su tutte le attività è diminuito del 30% dal 2002 al 2011, superiore alla diminuzione di infortuni in valore assoluto.

In particolare, l'industria ha registrato la stessa diminuzione sia in termini di numero di infortuni sia di incidenza di questi; mentre l'agricoltura ha registrato una diminuzione dell'incidenza inferiore alla diminuzione totale di infortuni, il che significa che dietro alla forte diminuzione di infortuni vi è anche una diminuzione di lavoratori dediti a tali attività. Tale dato è equilibrato dall'aumento di dipendenti occupati nei servizi, per cui è risultata una diminuzione dell'indice di incidenza superiore a quella assoluta degli infortuni.

Di seguito sono riportati i medesimi grafici riferiti unicamente agli infortuni mortali.

Ramo di attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricoltura	167	128	175	141	124	104	126	128	112	115
<i>variazione % su anno precedente</i>		-23,4	36,7	-19,4	-12,1	-16,1	21,2	1,6	-12,5	2,7
<i>var. % su anno 2002</i>		-23,4	4,8	-15,6	-25,7	-37,7	-24,6	-23,4	-32,9	-31,1
Industria	724	763	673	616	677	614	535	482	441	425
<i>variazione % su anno precedente</i>		5,4	-11,8	-8,5	9,9	-9,3	-12,9	-9,9	-8,5	-3,6
<i>var. % su anno 2002</i>		5,4	-7,0	-14,9	-6,5	-15,2	-26,1	-33,4	-39,1	-41,3
Servizi	587	554	480	523	540	489	459	443	420	380
<i>variazione % su anno precedente</i>		-5,6	-13,4	9,0	3,3	-9,4	-6,1	-3,5	-5,2	-9,5
<i>var. % su anno 2002</i>		-5,6	-18,2	-10,9	-8,0	-16,7	-21,8	-24,5	-28,4	-35,3
Tutte le attività	1.478	1.445	1.328	1.280	1.341	1.207	1.120	1.053	973	920
<i>variazione % su anno precedente</i>		-2,2	-8,1	-3,6	4,8	-10,0	-7,2	-6,0	-7,6	-5,4
<i>var. % su anno 2002</i>		-2,2	-10,1	-13,4	-9,3	-18,3	-24,2	-28,8	-34,2	-37,8

Figura 9 Numero infortuni mortali denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività

Ramo di attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricoltura	0,169	0,132	0,177	0,149	0,126	0,113	0,145	0,151	0,129	0,135
<i>variazione % su anno precedente</i>		-21,5	33,5	-15,8	-15,2	-10,9	29,1	3,7	-14,3	4,7
<i>var. % su anno 2002</i>		-21,5	4,8	-11,7	-25,1	-33,3	-13,8	-10,6	-23,4	-19,8
Industria	0,108	0,112	0,098	0,089	0,098	0,088	0,077	0,071	0,067	0,065
<i>variazione % su anno precedente</i>		3,5	-12,4	-9,4	10,1	-10,3	-12,7	-6,8	-6,0	-3,1
<i>var. % su anno 2002</i>		3,5	-9,3	-17,8	-9,5	-18,8	-29,1	-34,0	-37,9	-39,8
Servizi	0,041	0,038	0,033	0,036	0,036	0,032	0,030	0,029	0,027	0,024
<i>variazione % su anno precedente</i>		-7,1	-13,9	8,0	0,5	-10,7	-7,7	-2,7	-5,2	-10,4
<i>var. % su anno 2002</i>		-7,1	-20,1	-13,7	-13,2	-22,5	-28,5	-30,4	-34,0	-40,9
Tutte le attività	0,067	0,065	0,059	0,057	0,058	0,052	0,048	0,046	0,043	0,040
<i>variazione % su anno precedente</i>		-3,7	-8,8	-4,3	2,8	-10,9	-7,9	-4,4	-7,0	-5,8
<i>var. % su anno 2002</i>		-3,7	-12,1	-15,9	-13,5	-22,9	-29,1	-32,2	-36,9	-40,6

Figura 10 Incidenza infortuni mortali denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività

Riguardo agli infortuni mortali, valgono le stesse considerazioni su trend in valore assoluto e in termini di incidenza fatte per gli infortuni nel loro complesso.

Un aspetto fondamentale e critico degli infortuni è costituito dalle conseguenze che questi portano nella vita delle persone; oltre agli eventi che portano al decesso dell'infortunato, vi è un grande gruppo di queste che determina un'invalità permanente (circa un infortunio ogni 20).

Anni	Inabilità temporanea	Menomazione permanente			Morte	Totale
		in capitale	in rendita	Totale		
2007	584.668	31.990	8.481	40.471	1.196	626.335
2008	555.247	32.836	8.485	41.321	1.079	597.647
2009	498.303	32.941	8.023	40.964	995	540.262
2010	488.915	31.898	7.370	39.268	957	529.140
2011	451.583	21.613	4.149	25.762	815	478.160

Figura 11 Infortuni indennizzati nel quinquennio 2007-2011 per tutte le gestioni

Gestione/Settore di attività economica	Infortuni in complesso		Casi mortali	
	N.	%	N.	%
Agricoltura	5.824	5,0	14	10,1
Industria e Servizi	109.058	94,3	124	89,9
<i>Costruzioni</i>	<i>13.261</i>	<i>11,5</i>	<i>28</i>	<i>20,3</i>
<i>Industria dei metalli</i>	<i>9.032</i>	<i>7,8</i>	<i>9</i>	<i>6,5</i>
<i>Servizi alle imprese</i>	<i>8.736</i>	<i>7,6</i>	<i>8</i>	<i>5,8</i>
<i>Alberghi e ristoranti</i>	<i>8.159</i>	<i>7,1</i>	<i>4</i>	<i>2,9</i>
<i>Trasporti e comunicazioni</i>	<i>6.334</i>	<i>5,5</i>	<i>15</i>	<i>10,9</i>
<i>Totale commercio</i>	<i>5.630</i>	<i>4,9</i>	<i>12</i>	<i>8,7</i>
<i>Sanità e servizi sociali</i>	<i>5.067</i>	<i>4,4</i>	<i>1</i>	<i>0,7</i>
<i>Personale domestico</i>	<i>3.676</i>	<i>3,2</i>	<i>5</i>	<i>3,6</i>
Dipendenti conto Stato	779	0,7	-	-
Totale	115.661	100,0	138	100,0

Figura 12 Infortuni occorsi a lavoratori stranieri per gestione e settore di attività economica - Anno 2011

Riguardo i lavoratori di nazionalità estera, risulta come la grande maggioranza di questi abbiano subito infortuni nei settori dell'industria e dei servizi; il secondo settore, le costruzioni, ha un tasso di denunce circa dieci volte inferiore.

In particolare, i lavoratori stranieri che hanno subito infortuni nel 2011 sono appartenenti alle seguenti nazioni:

Infortuni		
Paese di nascita	N.	%
Romania	19.174	16,6
Marocco	15.735	13,6
Albania	11.715	10,1
Tunisia	3.882	3,4
Svizzera	3.394	2,9
Germania	3.356	2,9
India	2.962	2,6
Perù	2.906	2,5
Moldova	2.888	2,5
Senegal	2.784	2,4
ex Jugoslavia	2.638	2,3
Ecuador	2.358	2,0
Egitto	2.264	2,0
Macedonia	2.247	1,9
<i>Altri Paesi</i>	37.358	32,3
Totale	115.661	100,0

Figura 13 Infortuni occorsi nel 2011 a lavoratori stranieri, ripartiti per Paese di nascita

Casi mortali		
Paese di nascita	N.	%
Romania	43	31,2
Albania	21	15,2
Marocco	7	5,1
Svizzera	6	4,3
Tunisia	5	3,6
Ucraina	5	3,6
ex Jugoslavia	4	2,9
India	4	2,9
Bangladesh	3	2,2
Bulgaria	3	2,2
Macedonia	3	2,2
Moldova	3	2,2
Polonia	3	2,2
Argentina	2	1,4
<i>Altri Paesi</i>	26	18,8
Totale	138	100,0

Figura 14 Infortuni mortali occorsi nel 2011 a lavoratori stranieri, ripartiti per Paese di nascita

Viene infine riportata la distribuzione dell'indice di incidenza degli infortuni, prima per regione geografica, poi per settore di attività economica.

Regione	Indice di incidenza				Numero Indice
	Inabilità Temporanea	Inabilità Permanente	Morte	Totale	
Umbria	32,33	2,97	0,10	35,40	140,87
Bolzano-Bozen	33,16	2,15	0,06	35,37	140,75
Emilia-Romagna	31,55	1,95	0,05	33,54	133,47
Friuli-Venezia Giulia	31,60	1,68	0,05	33,32	132,59
Puglia	28,70	2,09	0,10	30,89	122,92
Trento	28,69	1,96	0,05	30,70	122,16
Abruzzo	28,07	2,05	0,08	30,20	120,18
Veneto	27,84	1,56	0,05	29,45	117,19
Liguria	27,05	1,88	0,05	28,98	115,32
Marche	26,62	2,04	0,07	28,73	114,33
Toscana	25,60	2,13	0,05	27,77	110,51
Basilicata	23,10	2,93	0,08	26,11	103,90
ITALIA	23,38	1,70	0,06	25,13	100,00
Calabria	21,49	2,85	0,10	24,45	97,29
Sardegna	21,90	2,40	0,07	24,36	96,94
Valle d'Aosta	22,04	1,91	0,07	24,02	95,58
Molise	21,33	2,26	0,10	23,69	94,27
Sicilia	20,66	2,50	0,08	23,24	92,48
Piemonte	20,27	1,22	0,05	21,54	85,71
Lombardia	20,30	1,20	0,04	21,54	85,71
Lazio	16,25	1,29	0,05	17,58	69,96
Campania	14,54	1,74	0,09	16,38	65,18

Figura 15 Indici di incidenza infortunistica per regione e tipo di conseguenza (industria e servizi)

Interessante notare come due regioni molto industrializzate come Piemonte e Lombardia presentano un'incidenza di infortuni molto bassa, rispetto alle altre regioni italiane. I dati sono stati elaborati escludendo gli infortuni in itinere, e facendo una media sul triennio consolidato 2007 – 2009.

Settore di attività economica	Indice di incidenza				Numero indice
	Inabilità Temporanea	Inabilità Permanente	Morte	Totale	
Lavorazione metalli (siderurgia, metallurgia)	42,18	2,67	0,10	44,95	178,87
Lavorazione minerali non metalliferi (mat. per edilizia, vetro, ceramica)	39,51	3,03	0,13	42,67	169,80
Lavorazione legno	37,80	4,11	0,07	41,98	167,05
Costruzioni	33,77	4,04	0,14	37,96	151,05
Trasporti e Comunicazioni	34,33	3,01	0,19	37,53	149,34
Industria gomma e plastica	32,63	1,71	0,04	34,39	136,85
Estrazione di minerali (marmi, sabbia, ghiaia, carbone, gas e petrolio)	29,44	3,57	0,21	33,22	132,19
Industria mezzi di trasporto (auto, moto,navi, treni, aerei, imp. a fune..)	30,53	1,27	0,03	31,83	126,66
Industria meccanica (fabbr. utensili, armi, elettrodomestici,...)	27,74	1,41	0,03	29,19	116,16
Altre industrie manifatturiere	26,80	1,98	0,05	28,84	114,76
Alberghi e ristoranti	26,98	1,26	0,02	28,25	112,42
Industria alimentare	25,92	1,67	0,05	27,63	109,95
Sanità e servizi sociali	25,60	0,95	0,01	26,56	105,69
Industria e Servizi	23,38	1,70	0,06	25,13	100,00
Pesca	21,89	1,36	0,34	23,59	93,87
Agrindustria	21,66	1,79	0,07	23,52	93,59
Servizi pubblici	21,19	1,44	0,03	22,67	90,21
Elettricità, gas, acqua	18,25	1,14	0,04	19,43	77,32
Commercio, manutenzione di autoveicoli e motocicli	17,75	1,17	0,04	18,97	75,49
Industria carta	17,54	1,05	0,02	18,60	74,02
Pubblica amministrazione	16,64	0,96	0,01	17,61	70,08
Fabbricazione macchine e apparecchi elettrici	13,76	0,77	0,02	14,54	57,86
Servizi alle imprese e attività immobiliari	13,55	0,85	0,03	14,43	57,42
Industria chimica	12,44	0,64	0,03	13,11	52,17
Industria tessile e abbigliamento	11,87	0,77	0,00	12,64	50,30
Industria del cuoio, pelli e similari	11,68	0,73	0,04	12,46	49,58
Industria petrolio	9,26	1,27	0,02	10,55	41,98
Istruzione	8,01	0,45	0,01	8,47	33,70
Intermediazione finanziaria	2,28	0,22	0,01	2,51	9,99
Agricoltura	44,33	5,18	0,13	49,64	197,53

Figura 16 Indici di incidenza infortunistica per settore di attività e tipo di conseguenza

Anche in questo caso i dati sono stati elaborati escludendo gli infortuni in itinere, e facendo una media sul triennio consolidato 2007 – 2009.

1.2. LE MALATTIE PROFESSIONALI

Oltre agli infortuni sul lavoro, è importante considerare il fenomeno delle malattie professionali.

La malattia professionale è un evento dannoso alla persona che si manifesta in modo lento, graduale e progressivo, involontario e in occasione del lavoro.

Il quadro complessivo delle malattie professionali dal 2007 in poi è il seguente:

Tipo di conseguenza:	2007	2008	2009	2010	2011
Inabilità temporanea	604	640	572	683	622
Menomazione permanente	6.249	7.425	9.739	11.954	11.484
Morte	845	828	705	623	285
Totale	7.698	8.893	11.016	13.260	12.391

Figura 17 Malattie professionali manifestatesi nel periodo 2007-2011 e indennizzate per tipo di conseguenza

I valori riportati sono riportati alla data di rilevazione del 31/03/2012.

Nel 2012 si è registrata una diminuzione rispetto agli anni precedenti, dove il trend, diversamente dagli infortuni, è stato in crescita.

Si osserva come la maggior parte degli eventi porta a danni irreversibili (morte o menomazione permanente), il che dimostra come il fenomeno delle malattie professionali sia una piaga drammatica.

In particolare, le malattie professionali sono così ripartite tra settore e stato di gestione:

Stato di definizione	2007	2008	2009	2010	2011
Denunciate					
Agricoltura	1.650	1.832	3.926	6.389	7.971
Industria e servizi	26.888	27.906	30.584	35.651	38.101
Dipendenti conto Stato	395	355	379	425	486
Totale	28.933	30.093	34.889	42.465	46.558
Riconosciute					
Agricoltura	729	937	1874	2.905	3.369
Industria e servizi	10.287	11.505	12.902	14.746	13.341
Dipendenti conto Stato	69	88	73	76	71
Totale	11.085	12.530	14.849	17.727	16.781
Indennizzate					
Agricoltura	590	782	1607	2.385	2.652
Industria e servizi	7.040	8.023	9.336	10.799	9.668
Dipendenti conto Stato	68	88	73	76	71
Totale	7.698	8.893	11.016	13.260	12.391
In corso di definizione					
Agricoltura	2	2	17	39	433
Industria e servizi	64	72	312	779	3.463
Dipendenti conto Stato	2	2	1	8	43
Totale	68	76	330	826	3.939

Figura 18 Malattie professionali manifestatesi nel periodo 2007-2011 per gestione e stato di definizione

Infine viene riportata la distribuzione delle malattie professionali per tipologia. Si osserva come le malattie professionali più critiche siano quelle da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, l'ernia al disco lombare e l'ipoacusia.

Tipo di malattia (ICD-10 ove presente in tabella D.M.)	2010	2011
Agricoltura:		
Malattie tabellate	2.990	3.535
<i>di cui:</i>		
<i>Malattie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori</i>	1.490	1.935
<i>Ernia discale lombare (M51.2)</i>	1.044	1.090
<i>Ipoacusia da rumore (H83.3)</i>	244	249
<i>Malattie causate da vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano braccio</i>	95	140
<i>Asma bronchiale (J45.0)</i>	65	64
Malattie non tabellate	3.254	4.334
Indeterminate	145	102
Totale Agricoltura	6.389	7.971
Industria e Servizi:		
Malattie tabellate	17.326	17.128
<i>di cui:</i>		
<i>Malattie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore</i>	6.753	7.076
<i>Ernia discale lombare (M51.2)</i>	2.867	2.993
<i>Ipoacusia da rumore (H83.3)</i>	3.229	2.719
<i>Malattie da asbesto (esclusa l'asbestosi)</i>	1.704	1.694
<i>Asbestosi</i>	563	525
<i>Malattie causate da vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano braccio</i>	430	444
<i>Malattie da sovraccarico biomeccanico del ginocchio</i>	317	369
Malattie non tabellate	17.182	19.950
Indeterminate	1.143	1.023
Totale Industria e Servizi	35.651	38.101
Dipendenti conto Stato:		
Malattie tabellate	129	118
<i>di cui:</i>		
<i>Malattie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore</i>	55	57
<i>Malattie da asbesto (esclusa l'asbestosi)</i>	20	23
<i>Ernia discale lombare (M51.2)</i>	21	13
<i>Ipoacusia da rumore (H83.3)</i>	8	9
<i>Asbestosi</i>	7	8
Malattie non tabellate	278	351
Indeterminate	18	17
Totale Dipendenti conto Stato	425	486
Totale generale	42.465	46.558

Figura 19 Malattie professionali denunciate negli anni 2010-2011 per gestione e tipo di malattia

2. COMPORTAMENTO

2.1. DEFINIZIONE E MISURA DEL COMPORTAMENTO

Dall'analisi degli infortuni emerge che nella identificazione della causa dell'evento incidentale non ci si deve limitare alla individuazione della carenza tecnica/organizzativa eventualmente presente, bensì è necessario analizzare nel dettaglio il comportamento dell'operatore (in particolare il comportamento non sicuro che ha posto in essere), in quanto spesso artefice primo dell'evento incidentale che lo ha coinvolto.

È quindi opportuno definire cosa si deve intendere per “comportamento”, e quali siano le leggi che lo regolano e le contingenze che lo determinano, così come individuate dalla ricerca posta in essere dalla comunità scientifica.

Si definisce comportamento ciò che è compiuto (azioni), verbalizzato (linguaggio) o manifestato (emozione) da qualcuno. Il comportamento è qualunque attività che una persona morta non può fare, qualunque azione o reazione muscolare o ghiandolare².

In sostanza, il comportamento è qualsiasi cosa una persona dice, pensa, fa o prova. Si distinguono infatti tre tipologie di comportamento: motorio (“fa”), cognitivo (“dice / pensa”) e emotivo (“prova”).

Il “comportamento” così come identificato secondo i fondamenti scientifici, non ha nulla a che fare con etichette descrittive o definizioni astratte che spesso vengono usate per cercare di spiegare a terzi il modo con cui un soggetto si comporta; definizioni quali personalità, atteggiamento o l'intelligenza³.

Ad esempio descrivere qualcuno dicendo che è “una persona prudente” non è altro che l'identificazione secondo una codifica condivisa a livello sociale di un atteggiamento. Vedere una persona che si ferma sempre al semaforo quando questo è rosso, che indossa i guanti prima di manipolare una lamiera, che evita di sporgersi da un dirupo senza protezioni, porta certamente a identificarlo come prudente. In questo modo non si descrive una precisa azione da parte del soggetto, bensì è la somma di una pluralità di comportamenti esibiti che, nella comune convinzione del gruppo sociale di riferimento, risultano associati all'atteggiamento “essere prudente”.

Il comportamento, inoltre, differisce dall'atteggiamento per un altro aspetto fondamentale: la possibilità di misurazione.

Mentre non è possibile misurare la prudenza di un soggetto (in quanto è un concetto astratto e non un oggetto fisico misurabile), è invece possibile misurare il comportamento secondo quattro parametri: frequenza, durata, intensità e latenza.

- La frequenza indica il rapporto tra il numero di volte in cui un comportamento viene emesso e il numero di volte in cui dovrebbe essere emesso a fronte di un dato stimolo.
- La durata indica per quanto tempo un certo comportamento viene emesso.
- L'intensità indica la forza con cui si emette un comportamento.

² Malott R.W., Malott M.E., Trojan E.A. (2000), “Elementary Principles of Behavior” (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

³ Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween “The Values-Based Safety Process”, 2003

- La latenza indica il tempo trascorso da quando il soggetto riceve lo stimolo che evoca il comportamento a quando il comportamento in oggetto viene emesso.

Ad esempio, per il comportamento “indossa gli occhiali di protezione mentre lavora al tornio”, i quattro parametri citati si traducono in:

- quante volte indossa gli occhiali rispetto al numero di volte che lavora al tornio (frequenza);
- per quanto tempo indossa gli occhiali durante la lavorazione al tornio (durata);
- in che modo indossa gli occhiali (intensità), ad es. se sono saldi e coprono efficacemente gli occhi;
- quando tempo passa da quando inizia la lavorazione al tornio e quando indossa gli occhiali (latenza).

2.2. L’A-B-C DEL COMPORTAMENTO (IL PARADIGMA DI SKINNER)

Come illustrato nel precedente paragrafo, si ricorre talvolta ad atteggiamenti per definire la causa di un comportamento. Ad esempio, per il comportamento di cui sopra, “indossa gli occhiali di protezione mentre lavora al tornio”, molte persone sono propense a giustificarlo dicendo che l’operatore in questione è un soggetto “prudente”, “attento alla sicurezza”.

Il problema di questo modo di ragionare è che, chiedendo alle medesime persone come mai definiscono il soggetto in questione come “prudente” o “attento alla sicurezza”, queste rispondono descrivendo il comportamento che sta attuando il soggetto, cioè lavorare al tornio indossando gli occhiali di protezione.

Questo modo di descrivere gli eventi è detto ragionamento circolare, perché la causa spiega l’effetto e viceversa, pertanto non è accettabile in ambito scientifico.

Ciò che veramente influenza e determina il comportamento sono tutte le contingenze e le conseguenze ricevute dall’ambiente, presente e passato, in cui la persona ha vissuto.

Il tornitore in questione avrà ricevuto degli stimoli dell’ambiente in cui vive che hanno fatto sì che indossasse gli occhiali, ad esempio un ordine del proprio superiore, un cartello, un’istruzione operativa.

Tali stimoli sono detti antecedenti (precedono e influenzano), in quanto sono in grado di elicitare il comportamento.

I soli stimoli antecedenti non sono però sufficienti a descrivere le dinamiche dei comportamenti.

In un’officina infatti si possono osservare dei tornitori che lavorano indossando gli occhiali di protezione e altri che non li indossano, pur essendo stati soggetti ai medesimi stimoli antecedenti.

Ciò che influenza principalmente la probabilità di emissione di un comportamento sono gli stimoli conseguenti, cioè quelli che seguono immediatamente il comportamento in oggetto.

Gli stimoli conseguenti influenzano la probabilità che quel comportamento venga emesso ancora in futuro in circostanze simili. Gli stimoli conseguenti rinforzano o indeboliscono il comportamento in oggetto; in altre parole, possono aumentare o diminuire la probabilità che lo stesso comportamento venga esibito in circostanze simili⁴.

⁴ Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween “The Values-Based Safety Process”, 2003

Il paradigma secondo cui gli stimoli antecedenti (“A: Antecedent”) evocano il comportamento (“B: Behavior”) la cui probabilità di emissione dipende dagli stimoli conseguenti (“C: Consequence”), è detto paradigma del condizionamento operante di Skinner, ed è la legge che regola il comportamento degli esseri viventi.

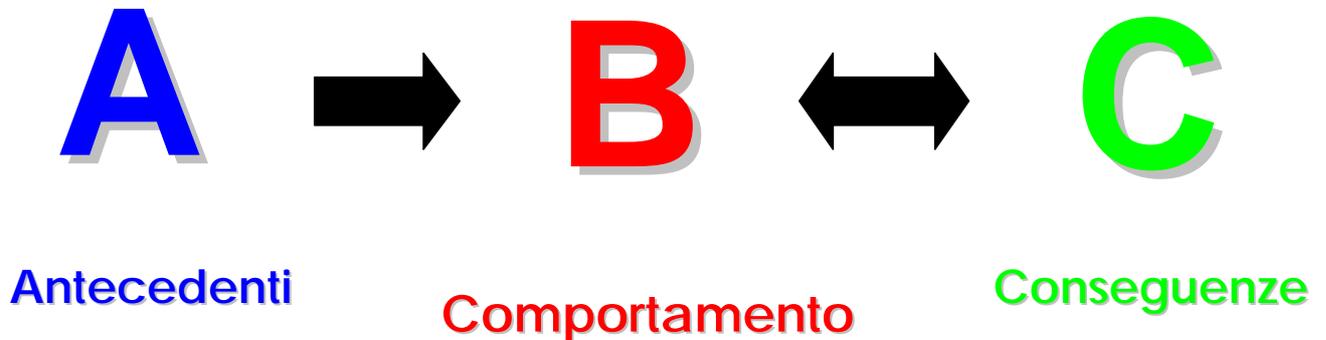


Figura 20 Paradigma del condizionamento operante di F.B. Skinner

Questo spiega come mai alcuni tornitori indossano i DPI richiesti e altri no. Mettere gli occhiali per qualcuno è una conseguenza negativa, immediata e certa, (N-I-C) ad esempio perché questi riducono la vista o sono scomodi, quindi il comportamento non viene più emesso, perché, pur a fronte di antecedenti che li richiedono, le conseguenze sgradevoli hanno avuto il sopravvento. Per tali operativi il comportamento “lavora senza indossare gli occhiali di protezione” dà invece conseguenze positive immediate e certe (P-I-C), vedendo meglio e lavorando più comodamente.

Poiché il comportamento è determinato dagli stimoli conseguenti, se a valle di un dato comportamento si ricevono conseguenze positive, immediate e certe, tale comportamento è rinforzato e la sua probabilità di emissione a fronte dello stesso antecedente è alta. Se manca anche uno solo di questi tre aspetti, l’emissione del comportamento diventa più improbabile, soprattutto se è sottoposto a conseguenze N-I-C (negative, immediate e certe).

I soggetti che indossano gli occhiali hanno invece avuto un passato di conseguenze diverse da chi non li indossa, ad esempio con degli infortuni agli occhi per aver ricevuto dei trucioli; questa è una conseguenza sgradevole che fa diminuire la probabilità di emissione del comportamento “lavora senza indossare gli occhiali di protezione”.

Si intuisce come gli stimoli conseguenti siano essenzialmente di due tipologie: rinforzanti (aumentano la probabilità di emissione del comportamento) e punitivi (diminuiscono la probabilità di emissione).

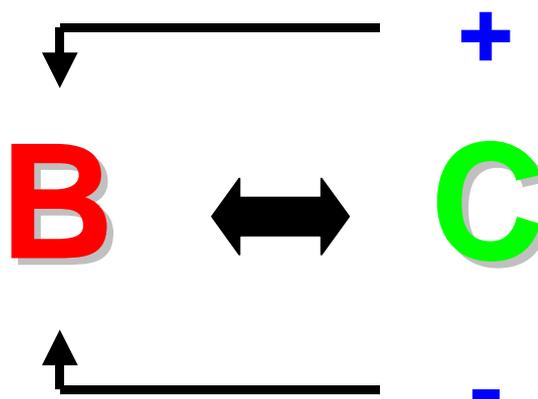


Figura 21 Relazione tra conseguenze e comportamento

2.3. TIPOLOGIE DI STIMOLI CONSEGUENTI

La conseguenza è definibile come lo stimolo positivo o negativo a valle del comportamento che modifica la probabilità di emissione del comportamento voluto, aumentandolo o diminuendolo.

Gli stimoli conseguenti sono divisi in quattro categorie: rinforzo positivo, rinforzo negativo, punizione positiva, penalità.

A questi va aggiunto il caso in cui non si ricevano conseguenze dopo l'emissione di un comportamento ossia l'estinzione.

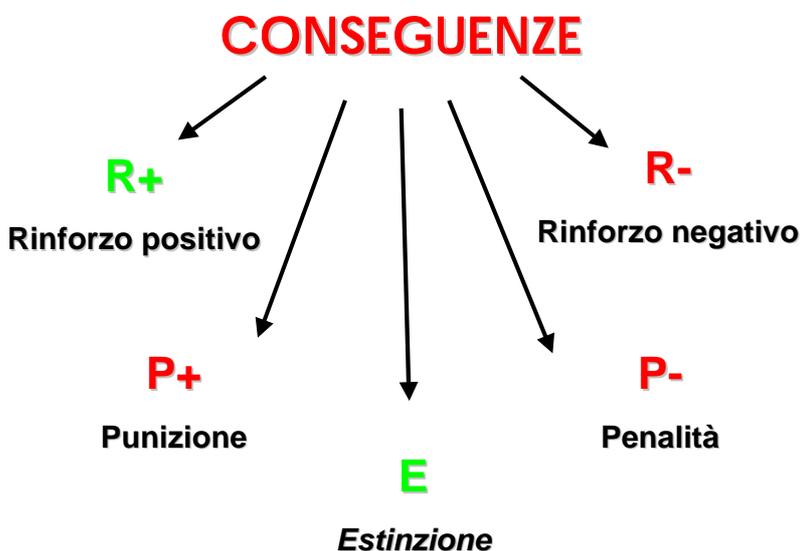


Figura 22 Possibili tipologie di conseguenze

I rinforzi sono stimoli che fanno aumentare la probabilità futura di emissione di un comportamento, le punizioni invece la fanno diminuire.

Il termine “positivo” o “negativo” in questo caso non va confuso come nel linguaggio comune con i termini “gradita” o “sgradita”, bensì nell’accezione latina dei termini: con positivo si intende che

viene posta una conseguenza dopo l'emissione del comportamento, con negativo che l'eventuale conseguenza viene rimossa.

Di seguito vengono illustrate nel dettaglio le quattro tipologie di conseguenze citate.

Rinforzo positivo (R^+): è una conseguenza gradita che la persona riceve immediatamente dopo l'emissione del comportamento. Può essere sociale (un complimento del capo o dei colleghi) o tangibile (una ricarica del caffè) e la ricerca sperimentale ha dimostrato inequivocabilmente come sia la miglior strategia per aumentare la probabilità di emissione di un comportamento.

Per essere efficace il rinforzo deve essere erogato immediatamente a seguito dell'emissione del comportamento. Inoltre, questo dipende dal numero di conseguenze che l'individuo riceve, e non dall'intensità di queste. Ad esempio è molto più efficace premiare un soggetto per 200 volte con banconote da 5 euro anziché dargli un unico premio da 1000 euro. In entrambi i casi il budget stanziato è il medesimo, ma nel primo caso il soggetto ha subito ben 200 conseguenze positive, fatto che certamente influenza il suo comportamento, mentre nel secondo caso l'individuo ha subito una sola conseguenza che, pur importante, non è molto efficace nella modifica del comportamento dell'individuo.

Un altro fattore da considerare è quanto sia significativo il rinforzo per il lavoratore: se il rinforzo non ha rilevanza o è insignificante per l'individuo la probabilità di emissione del comportamento non aumenta.

Il rinforzo positivo, agendo sulla motivazione della persona, se ben usato può portare a frequenze di emissione del comportamento voluto molto elevate, prossime al 100%.

Rinforzo negativo (R^-): è la sottrazione di una conseguenza sgradita, paventata nel caso in cui il soggetto non compia una determinata azione.

Ad esempio, un capo reparto che dica ad un proprio tornitore "se non indossi gli occhiali di protezione riceverai una lettera di ammonizione" attua il rinforzo negativo al fine di far indossare il DPI richiesto all'operatore.

Il rinforzo negativo è in grado di aumentare la probabilità di emissione di comportamenti in modo sicuro, anche se in modo molto meno efficace rispetto al rinforzo positivo. Il soggetto che lavora sotto rinforzo negativo attua i comportamenti di sicurezza quel tanto che basta per evitare una punizione, quindi la percentuale di comportamenti sicuri raggiunge lo standard minimo, mentre se il soggetto riceve dei rinforzi positivi raggiunge delle performance eccellenti.

Il confronto tra le prestazioni di sicurezza tra un soggetto sottoposto a rinforzo positivo e uno sottoposto a rinforzo negativo sono ben visibili nei grafici di seguito:

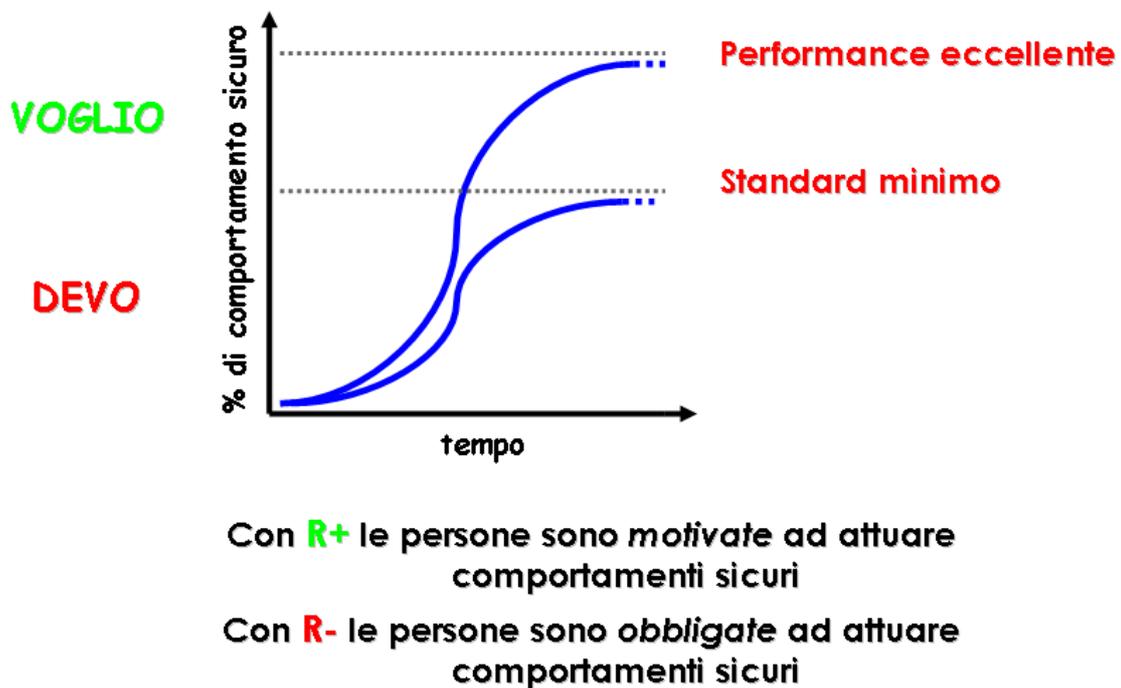


Figura 23 Confronto tra rinforzo positivo e rinforzo negativo

Il rinforzo negativo è invece utile in un caso particolare, dove il rinforzo positivo non è attuabile, ossia nel caso in cui un comportamento non venga mai emesso in quanto quel comportamento non fa parte del repertorio del soggetto. Chiaramente non si può pensare che un soggetto che non emette mai un dato comportamento possa, *moto proprio, esibirlo*. Quindi, per attivare il comportamento voluto, ovvero per poter applicare il rinforzo positivo, bisogna che questo comportamento venga emesso almeno una volta. Per questo si può procedere con un rinforzo negativo per far sì che l'operatore attui almeno una volta questo comportamento, in modo da poter fornire il primo di una serie di rinforzi positivi che verranno dati per fare crescere e consolidare questo comportamento.

La differenza tra rinforzo positivo e negativo pone l'accento su un aspetto fondamentale per raggiungere i comportamenti voluti: la motivazione.

Per ottenere i comportamenti di sicurezza è necessario che l'operatore *sappia* come comportarsi, e che *possa* e *voglia* comportarsi nel modo richiesto.

L'operatore, ad esempio, deve sapere che deve indossare gli occhiali mentre lavora al tornio e deve avere la possibilità di indossarli, cioè l'azienda deve acquistare i DPI necessari e fornirli all'operaio e quindi il caporeparto è tenuto, nella normale applicazione del dettato normativo, a vigilare affinché il dipendente indossi tali DPI.

Questi aspetti, sapere – potere – dovere, sono chiaramente fondamentali (nella misura in cui se l'azienda non fornisce gli occhiali al lavoratore, questi non può indossarli) ma spesso vengono erroneamente considerati sufficienti per ottenere un grado (spesso apparente) adeguato di sicurezza in azienda, dimenticando come gli aspetti di motivazione siano imprescindibili: si può spiegare al tornitore l'importanza di indossare i DPI, si possono fornirgli questi in quantità adeguata, ma se

l'operatore non è motivato ad indossarli e l'unico modo per farglieli indossare è prevedere la costante vigilanza del suo superiore, gli sforzi precedenti si rivelano inutili in quanto, appena possibile, il lavoratore tenderà a togliersi gli occhiali una volta che avrà la certezza di non essere controllato.

Nell'ambito della sicurezza sul lavoro, in particolare, si dà una fiducia eccessiva alla sola formazione: basti pensare al recente accordo Stato–Regioni che regola la formazione; in tale accordo vengono aumentate considerevolmente le ore di corso richieste, secondo l'assunto “più formazione, più sicurezza”.

Come già sottolineato, la formazione non basta da sola per ottenere il comportamento desiderato, poiché, come visto in precedenza, questo va rinforzato con conseguenze positive, immediate e certe. L'analisi delle conseguenze secondo la modalità PIC – NIC[®] costituisce un aspetto fondamentale dell'analisi funzionale.

L'analisi funzionale consiste nell'analizzare un dato comportamento individuando gli stimoli antecedenti e conseguenti, al fine di comprendere efficacemente le cause che lo sostengono o lo inibiscono.

L'analisi funzionale è uno strumento che serve a descrivere gli eventi in modo tale da misurarli obiettivamente; in questo modo è possibile programmare efficacemente un intervento per modificare un comportamento non desiderato. Consente di descrivere in modo operativo i comportamenti, è d'aiuto per prevedere i tempi e le situazioni del comportamento in esame, aiuta a comprendere il significato, la funzione di un comportamento e consente di identificare le contingenze che mantengono (rinforzano) un dato comportamento.

Ciò è particolarmente utile in quanto spesso si hanno conseguenze contrastanti a valle del medesimo comportamento; l'azienda può ad esempio aver predisposto un sistema per dare conseguenze rinforzanti, ma non è detto che i comportamenti migliorino, perché possono essere in atto conseguenze antagoniste che puniscono il comportamento voluto, facendone diminuire la probabilità di emissione. Se l'azienda individua queste conseguenze punitive, può agire su di esse per eliminarle o inibirne l'efficacia.

Lo stimolo conseguente punitivo è diviso in due categorie: punizione positiva e punizione negativa. La punizione positiva (P⁺) consiste nel dare una conseguenza sgradita dopo l'emissione di un comportamento: una lettera di ammonizione, un fastidio fisico (diminuzione della vista, dell'udito...) o lo scherno di un collega.

Si osserva sperimentalmente come la punizione, se usata bene, è in grado di far diminuire subito, e di molto, il comportamento punito.

Punizione usata bene vuol dire: immediata, *dolorosa* e certa. Questi fattori influenzano in modo decisivo l'efficacia della punizione.

Affinché la punizione sia efficace, la conseguenza deve seguire immediatamente il comportamento⁵. Ad esempio, su un dipendente fa un commento inappropriato e riceve uno sguardo arrabbiato da parte di un collega, comprende che lo sguardo è stato causato dal suo commento.

⁵ Miltenberg, R. (2004) Behavior modification: Principles and procedures (3rd ed.), pag. 122

D'altro canto, se il medesimo sguardo fosse dato trenta minuti dopo, non è probabile che il lavoratore si renda conto di come mai il collega lo sta guardando in malo modo⁶.

Il requisito di immediatezza dimostra come spesso le lettere di ammonizione non diano benefici; l'operatore infatti le riceve quasi sempre molto tempo dopo il comportamento a cui si riferiscono.

La punizione deve essere *dolorosa* per la persona che la riceve; significa che l'effetto punitivo deve tenere conto delle differenze tra individui e della magnitudo dell'elemento scelto come punitore. Alcuni strumenti di punizione possono non avere effetto su alcuni soggetti: le conseguenze che funzionano da stimolo punitivo variano da persona a persona, quindi un certo evento può essere punitivo per un soggetto, ma non per un altro. Anche la magnitudo o intensità della punizione ha un'influenza nel rendere punitivo un certo stimolo. Maggiore è l'intensità della punizione per l'individuo, maggiore sarà l'effetto inibente sul comportamento.

Il terzo requisito fondamentale è la certezza: una punizione deve seguire un comportamento ogni volta in modo costante, o l'effetto del sistema punitivo rischia di diminuire. Se un lavoratore è punito quando arriva in ritardo solo una volta su dieci, è improbabile che diminuisca l'emissione di quel comportamento nello stesso modo in cui farebbe se fosse punito tutte le volte.

Se vengono meno i criteri di immediatezza, dolorosità e certezza, l'efficacia della punizione viene penalizzata pesantemente, e da ciò si comprende come un buon utilizzo dello strumento punitivo sia tutt'altro che facile.

Inoltre la punizione è talvolta usata in modo inappropriato come uno strumento per motivare le persone al lavoro; questo utilizzo deriva dal fatto che la punizione permette di raggiungere dei buoni risultati in poco tempo. Alcuni manager reputano efficace mettere i propri riporti l'uno contro l'altro affinché questi trovino motivazione dalla competizione. Il problema principale associato a questo modo di lavorare è che i risultati sono sì immediati, ma anche di breve durata; inoltre vengono scoraggiati i rapporti interpersonali tra dipendenti dello stesso livello, determinando una perdita di produttività⁷.

Un altro aspetto da sottolineare, è che spesso nelle aziende si utilizza la punizione, dando per scontato che il comportamento punito venga sostituito da quello voluto. Questo cambiamento non è assolutamente automatico.

Si pensi ad esempio ad un direttore di produzione che, entrando in officina, trovi il tornitore più volte citato nel presente capitolo che lavora alla sua macchina utensile senza indossare gli occhiali di protezione. Tale dirigente dà immediatamente una lettera di richiamo al tornitore, punendo il comportamento "lavora senza occhiali di protezione" dando per scontato che l'operatore lo sostituirà in seguito con il comportamento "lavora con gli occhiali".

In casi come questo si osserva che il tornitore, a fronte dell'antecedente "il direttore di produzione entra in officina", non emette il comportamento "lavora con gli occhiali di protezione", come auspicato dal dirigente, ma il comportamento "si sottrae alla visuale del dirigente" (comportamento di evitamento), che gli dà una conseguenza positiva immediata e certa, mentre lavorare con gli occhiali per lui è punitivo in quanto gli procurano fastidio.

⁶ Vaden, C. (2004) Punishment: Benefits, Risks, and Alternatives in a Business Setting

⁷ Maccoby M., Gittel J., Ledeen N., (2004). Leadership and the fear factor. MIT Sloan Management Review, 45(2), 14-18

Questo è chiaramente un esempio, per altri soggetti che hanno avuto una storia di stimoli conseguenti diversa, indossare gli occhiali di protezione è un comportamento facilmente ottenibile. L'uso della punizione, se non strettamente necessario ed effettuato correttamente, porta a degli effetti collaterali sgradevoli. Tra questi vanno sicuramente considerati il deterioramento del clima aziendale, la possibilità di ritorsioni, polemiche sulla sanzione ricevuta. Un altro elemento è, come sottolineato in precedenza, il peggioramento dei rapporti tra colleghi di pari livello, non solo quindi tra dipendenti e dirigenti.

Come sottolinea Casison: è noto che la punizione può creare paura sul posto di lavoro; un effetto negativo è che si crea un ambiente pauroso che non serve a motivare i dipendenti. Come risultato dell'uso di tale strategia, le aziende hanno sperimentato una diminuzione nella produttività, un basso morale dei dipendenti, un elevato turnover del personale e perdite nei profitti⁸.

La punizione trova invece una fondamentale utilità per diminuire comportamenti estremamente rischiosi, che devono essere abbassati immediatamente perché possono causare danni molto gravi all'operatore.

Va tenuto presente che la punizione è efficace nel periodo immediatamente successivo alla sua erogazione, infatti il comportamento punito diminuisce immediatamente, ma dopo non molto tempo si ripresenta fino a tornare ai valori iniziali se non si agisce opportunamente modificando le contingenze. Il comportamento che si trova a basse percentuali di emissione essendo stato soggetto a punizione, tenderà ad aumentare se la punizione non sarà più presente.

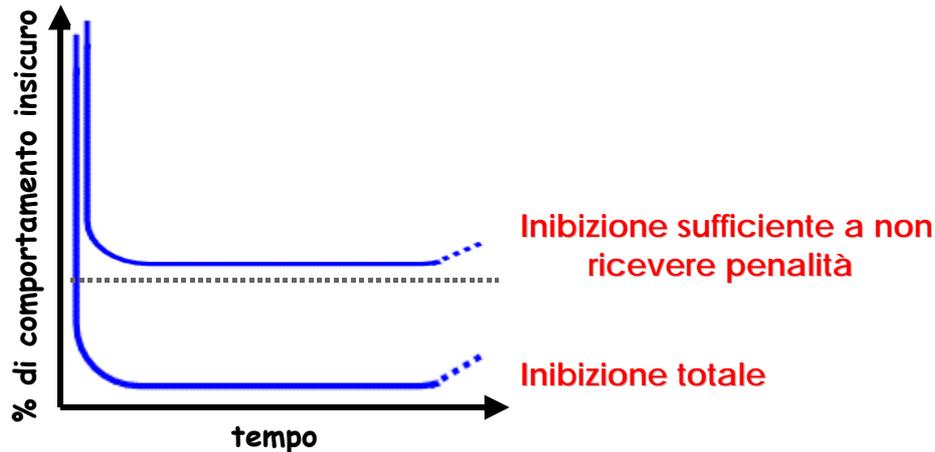
Esiste un altro tipo di punizione, detta punizione negativa (P^-) o penalità: si tratta sostanzialmente della negazione di una conseguenza positiva.

Ad esempio un'azienda può stabilire un premio se si arriva ad un certo periodo con molti comportamenti sicuri: ogni volta che l'operatore viene visto comportarsi in modo diverso da quello voluto, perde dei "punti" necessari per il raggiungimento del premio.

Questa dinamica è simile al sistema a punti introdotto per le patenti di guida delle automobili.

I grafici di seguito mostrano l'andamento dei comportamenti per un operatore soggetto a punizione positiva e negativa.

⁸ Casison J. (2002). Scare tactics. Incentive, 176, 56-62



Con **P+** le persone *interrompono immediatamente il comportamento insicuro*

Con **P-** le persone *interrompono immediatamente il comportamento insicuro quanto basta per non ricevere una penalità*

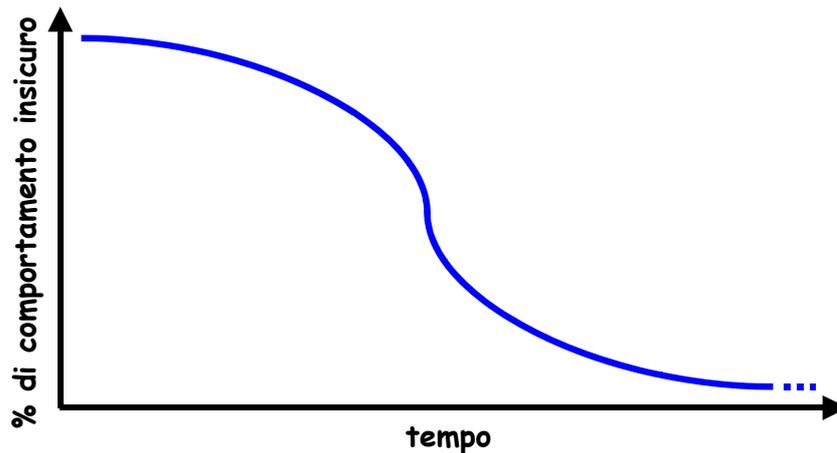
Figura 24 Confronto tra punizione positiva e penalità

Interessante analizzare un'altra situazione: l'assenza di conseguenze.

In tale caso il comportamento viene mandato in estinzione, cioè non riceve alcun tipo di conseguenza dopo la sua emissione. È stato infatti verificato sperimentalmente che l'assenza di conseguenze porta il comportamento in estinzione, cioè non viene più emesso.

Tale strategia è molto efficace al fine di diminuire i comportamenti a rischio, in quanto, dopo che il comportamento è stato mandato in estinzione, è molto difficile che si ripresenti.

Chiaramente il rovescio della medaglia dell'estinzione è che è necessario molto tempo per ottenere la diminuzione del comportamento indesiderato, quindi non è attuabile per i comportamenti a rischio vita, per i quali va invece utilizzata la punizione al fine di abbassarli repentinamente. Oltre a tale punizione è fondamentale erogare dei rinforzi positivi sul corrispondente comportamento emesso in modo sicuro.



Con **E** il comportamento insicuro, non ricevendo conseguenze, *diminuisce lentamente* fino a scomparire

Figura 25 Andamento nel tempo di un comportamento soggetto a estinzione

Nel complesso, il mix migliore tra le possibili conseguenze è: rinforzo positivo dei comportamenti sicuri ed estinzione di quelli a rischio.

In questa dinamica è fondamentale erogare molti rinforzi positivi all'inizio, per far crescere rapidamente la percentuale di comportamenti sicuri emessi. Quando questa percentuale ha raggiunto valori elevati, è opportuno continuare con il rinforzo positivo continuo, arrivando ad una fase di super apprendimento dove il comportamento sicuro viene consolidato.

A questo punto non è più necessario erogare rinforzi positivi in continuazione, ma è sufficiente fornirli in numero minore in momenti diversi: il rinforzo diventa *intermittente* e la *frequenza* in cui viene erogato è *variabile*. Questo schema di rinforzo è infatti detto rinforzo intermittente a ragione variabile; durante questa fase vi è un aumento progressivo della percentuale di comportamenti non seguiti da rinforzo. L'elevata percentuale di emissione in modo sicuro è garantita dal fatto che il soggetto si aspetta un rinforzo positivo ma, non sapendo quando lo riceverà, continua ad emettere il comportamento sempre in modo sicuro.

È possibile far seguire la fase di super apprendimento da una fase di rinforzo intermittente a frequenza fissa: in questo caso il soggetto sa quando riceverà il rinforzo positivo e quando no, quindi l'efficacia del metodo è sicuramente minore rispetto al rinforzo intermittente a ragione variabile.

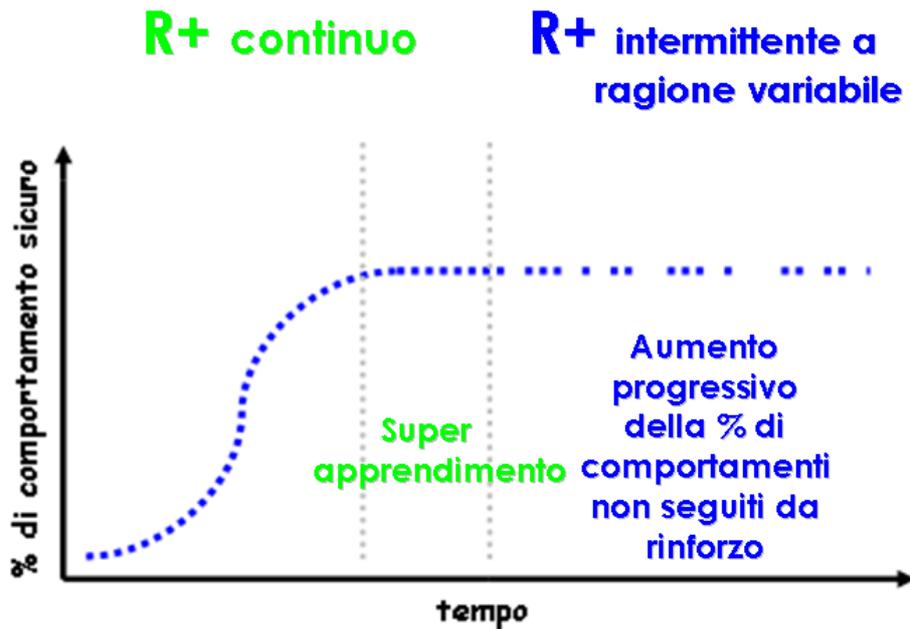


Figura 26 Rinforzo intermittente a ragione variabile

Oltre alle tipologie di conseguenze considerate, va citato il feedback, che consiste nel descrivere all'operatore cosa si è visto durante l'osservazione e quindi riportargli una sorta di resoconto "fotografico" dell'operazione in corso e dei comportamenti emessi.

Il feedback è un ritorno oggettivo, quindi di per sé non è un rinforzo né una punizione. Si è osservato sperimentalmente che è possibile ottenere buoni aumenti nei comportamenti sicuri utilizzando semplicemente questo strumento.

Il feedback consiste nel ricevere informazioni riguardo le proprie prestazioni, ad esempio tramite un conteggio; se, dopo essere stati osservati durante un'attività lavorativa, si riceve un feedback relativo al conteggio di comportamenti emessi in modo sicuro, questo è un feedback neutro. Ad esempio: "utilizzo dei DPI: 5 comportamenti sicuri osservati, 1 comportamento a rischio osservato". Se invece, dopo l'emissione di un comportamento sicuro si riceve un ritorno dove si viene lodati per l'attività svolta, questo è detto feedback positivo, e coincide di fatto con il rinforzo positivo.

Nel caso in cui si sia osservata un'attività svolta in modo non corretto, si procede con l'emissione di un feedback correttivo, volto a segnalare al soggetto che lo riceve l'emissione di un comportamento non conforme. Lo scopo del feedback correttivo è soprattutto quello di comprendere le cause di un determinato comportamento, al fine di comprendere, mediante un'analisi funzionale, come modificare le contingenze per evitare che questo si ripeta. È comunque diverso dalla punizione, in quanto non prevede una conseguenza spiacevole per il soggetto che ha emesso il comportamento non desiderato.

3. IL PROTOCOLLO B-BS

3.1. IL COMPORTAMENTO COME CAUSA PRINCIPALE DEGLI INFORTUNI

Le leggi che descrivono il comportamento umano, in particolare il paradigma di F.B. Skinner, sono valide per qualsiasi comportamento; a partire dagli anni '70 dello scorso secolo, alcuni analisti comportamentali americani, hanno iniziato ad applicare queste leggi anche al caso specifico della sicurezza sul lavoro, facendo nascere la Behavior – Based Safety (B–BS).

La necessità di agire sul comportamento degli operatori nasce dal fatto che questa è la causa principale degli infortuni; solo una piccola percentuale è imputabile a problemi tecnici.

Si prenda ad esempio le analisi della Du Pont, azienda chimica canadese, sempre particolarmente attenta agli aspetti di salute e sicurezza sul lavoro.

La Du Pont ha riscontrato che, su 10 anni lavorativi, il 96% delle assenze per incidenti sono da imputare ad azioni non sicure da parte dei lavoratori, e solo il 4% è ascrivibile a condizioni non sicure del posto di lavoro⁹.

Anche gli studi di Heinrich hanno dimostrato come il comportamento sia nella maggior parte dei casi la causa degli infortuni: in particolare ha quantificato che l'88% di tutti gli infortuni era il risultato di una condotta incauta dei lavoratori, e non delle condizioni di sicurezza sul lavoro¹⁰.

Questi dati hanno spinto gli analisti comportamentali ad implementare un protocollo per migliorare i comportamenti di sicurezza degli operatori: la B–BS.

La B–BS è un protocollo, cioè una serie di step da seguire precisamente per svolgere un'operazione.

3.2. FASI DEL PROTOCOLLO B–BS

3.2.1. Presentazioni iniziali

La fase iniziale del protocollo B–BS consiste in tre presentazioni del processo in azienda.

La prima presentazione viene fatta all'Alta Direzione aziendale: datore di lavoro, direttore di produzione, direttore delle risorse umane, HSE Manager e RSPP.

La presentazione, dalla durata indicativa di almeno un paio d'ore, ha come oggetto presentare il progetto spiegandone caratteristiche e vantaggi per l'azienda, al fine di ottenere il necessario appoggio dei massimi vertici aziendali, sia in termini di risorse (organizzative, umane, finanziarie, ecc..) sia in termini di impegno personale e economici ma soprattutto di impegno personale e tempo da dedicare all'iniziativa.

Nel caso in cui la Direzione non sia né entusiasta né convinta del progetto, l'implementazione della B–BS non avviene, in quanto la mancanza di commitment porterebbe ad un sicuro insuccesso del processo.

Se invece l'azienda dà parere positivo all'implementazione della B–BS, si procede con la seconda presentazione, ugualmente delicata e fondamentale: quella al sindacato.

⁹ Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween "The Values-Based Safety Process", 2003

¹⁰ Heinrich, H.W. (1959), Industrial Incident Prevention (4th ed.), McGraw-Hill, New York.

A tale presentazione partecipano i delegati sindacali (RSU) e i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS).

Questa presentazione è particolarmente importante perché la B–BS non può avere successo senza un adeguato sostegno da parte dei rappresentanti dei lavoratori (RSU e RLS), in quanto è un progetto che coinvolge direttamente gli operativi, con attività che, se non adeguatamente comprese, possono portare a fraintendimenti, come l'osservazione dei comportamenti dei lavoratori.

L'RSU, ad esempio, in varie realtà guarda con molto scetticismo, dimostrandosi talvolta apertamente ostile, alle attività che prevedono una rilevazione diretta delle prestazioni dei lavoratori. Poiché la B–BS richiede molte osservazioni sul campo dei comportamenti sicuri e a rischio dei lavoratori, è necessario far comprendere al sindacato come queste attività non vadano in alcun modo a creare un danno agli operatori, ma portano solo benefici.

La presentazione, dalla durata analoga a quella alla Direzione, tratta temi come i principi della Behavior Analysis e le caratteristiche principali del protocollo B–BS; se il sindacato dà il suo benestare, si può procedere definitivamente all'implementazione del processo in azienda. Se invece il sindacato non dà il suo consenso, non è consigliabile proseguire perché il processo sarebbe destinato a fallire.

Prima di entrare nelle fasi più operative, viene fatta una terza presentazione, quella a tutti i lavoratori.

Tale presentazione, dalla durata di un'ora, quindi più sintetica delle due precedenti, serve principalmente ad informare i lavoratori del progetto che li coinvolgerà, per renderli partecipi da subito.

Spesso dopo questa presentazione alcuni operativi si dimostrano particolarmente interessati, chiedendo chiarimenti e/o informazioni: è fondamentale individuare subito questi soggetti, perché possono dare un contributo nello sviluppo del progetto nelle fasi successive (es. progettazione, osservazione).

3.2.2. Il Safety Assessment

Terminata la fase delle presentazioni, si procede con il Safety Assessment. Tale valutazione viene effettuata con tre modalità: analisi documentale, interviste guidate, assessment sul campo.

Tale fase, propedeutica alla progettazione del processo, serve per identificare quali attività sulla sicurezza sono in atto, quali sono le aree e le mansioni più a rischio, quali contingenze sono in atto nello stabilimento, in particolare se ve ne sono di antagoniste alla sicurezza.

La prima fase dell'assessment iniziale è l'analisi documentale, nella quale vengono analizzati gli infortuni degli ultimi anni, in termini di frequenza e gravità, verificando se vi sono aree, mansioni o altri aspetti ricorrenti, per identificare se vi sono contingenze specifiche che hanno causato gli infortuni. Interessante è anche valutare in quale giorno della settimana e orario sono avvenuti gli incidenti, al fine di individuare se c'è qualche intervallo temporale dove sono più frequenti, perché in tali orari si potrà aumentare il numero di osservazioni. Questo aspetto deriva dall'associazione tra infortuni e comportamenti a rischio: è ragionevole affermare che, quando vengono emessi più comportamenti in modo rischioso avvengono anche più infortuni. Quindi, se vengono individuati

momenti in cui sono più frequenti i comportamenti pericolosi, è opportuno intensificare le osservazioni, in modo da erogare più conseguenze atte alla modifica dei comportamenti.

In questa analisi vengono inseriti anche i dati sui quasi incidenti. È definito quasi incidente un evento indesiderato che non ha avuto conseguenze per cose e persone, ma potenzialmente molto pericoloso (per esempio: la caduta di oggetti dall'alto, senza che questi abbiano colpito cose o persone).

Un'azienda che possiede un efficace sistema di reportistica non solo sugli infortuni, ma anche sui near miss, è in grado di implementare azioni correttive adeguate prima che si realizzi un infortunio, in quanto il quasi incidente ha spesso dinamiche analoghe a quelle che porterebbero all'infortunio, ma senza conseguenze per l'operatore.

Non tutte le aziende possiedono una efficace registrazione di questi eventi, la cui importanza è spesso sottovalutata, ma se queste informazioni sono disponibili costituiscono dati molto interessanti su cui lavorare nell'analisi documentale del protocollo B–BS.

L'assessment iniziale prosegue con le interviste guidate ad un campione vario e significativo di dipendenti.

Le interviste durano da mezz'ora ad un'ora e sono costituite da una trentina di domande. L'elenco di tali domande, volte a delineare la situazione a livello di sicurezza, è univoco e tarato sulla realtà aziendale in oggetto. Vengono rivolte a: datore di lavoro, direttore di produzione, direttore delle risorse umane, membri dello staff HSE (HSE manager, RSPP, ASPP...), responsabile della produzione, capi reparto, capi squadra, RLS, operativi.

Tale fase è utile per comprendere quali sono le aree e le mansioni considerate più a rischio dai dipendenti, quanto questi reputano che l'azienda dia importanza alla sicurezza, se è presente un sistema sanzionatorio, ma anche quanta è l'attenzione alla sicurezza dei responsabili, e quanto solida è la loro leadership.

Infine viene effettuato un affiancamento sul campo, per individuare di persona le contingenze (antecedenti e conseguenze) in reparto relative agli aspetti di sicurezza e i comportamenti degli operativi. Andando ad osservare ciò che avviene durante l'attività lavorativa, è possibile raccogliere, o avere conferma, di utili informazioni quali la leadership dei responsabili, i rapporti tra colleghi, le attività svolte, le attrezzature usate.

3.2.3. Gruppi di lavoro

All'interno del protocollo B–BS è prevista la presenza di quattro gruppi di lavoro:

- gruppo direttivo (management team);
- gruppo di progetto;
- gruppo di attuazione;
- osservatori.

Il gruppo direttivo è costituito da datore di lavoro, direttore di produzione, direttore delle risorse umane, HSE manager; il suo ruolo è quello di coordinare e supervisionare le attività all'interno del processo B–BS; tra queste, definire i componenti del gruppo di progetto, ovvero il gruppo di lavoro che andrà a progettare le attività per implementare la B–BS in azienda.

Il gruppo di progetto comprende componenti di tutte le aree operative, a diversi livelli: componenti della direzione, responsabile della produzione, capi reparto, operai esperti, oltre ovviamente allo staff HSE. È necessario che in questa fase siano presenti persone che abbiano un'elevata conoscenza specifica delle attività, per questo viene coinvolto almeno un componente di tutte le aree della produzione. È opportuno che in questo gruppo trovi posto qualche componente sindacale, sia in qualità di RLS sia di RSU.

Il gruppo di attuazione è composto dai safety leader, che sono in genere i capi squadra o i capi reparto, a seconda di come è organizzata l'azienda; di norma sono i diretti responsabili degli operativi, perché tali figure devono avere un contatto quotidiano e continuativo con gli operai, trascorrendo molto tempo nei reparti produttivi. I safety leader hanno il compito di gestire quotidianamente il processo, dando rinforzi e feedback ai lavoratori della propria area, risolvendo problemi nel processo (es. osservatore che ha difficoltà nel raggiungere le osservazioni richieste o lavoratore che rifiuta di farsi osservare), e conducendo le riunioni di sicurezza.

Gli osservatori sono tutti i soggetti aziendali chiamati ad effettuare le osservazioni, compilando le check-list redatte dal gruppo di progetto ed erogando un feedback alle persone osservate. Oltre a dirigenti, responsabili, addetti HSE, vi è un gruppo di operativi chiamati ad effettuare le osservazioni previste dal processo.

3.2.4. Progettazione

Conclusa la fase di assessment iniziale, il gruppo direttivo individua i componenti del gruppo di progetto.

Prima di partire con le attività vere e proprie di progettazione, il gruppo di lavoro partecipa ad un seminario di tre giorni sulla behavior analysis, il cui scopo principale è quello di spiegare i principi e le leggi dell'analisi comportamentale. Questo passaggio è fondamentale in quanto se non vi è una chiara comprensione di tali principi si rischia di incorrere in errori che possono portare al fallimento del processo; d'altro canto le leggi sulla behavior analysis sono quasi sempre sconosciute a tutti i componenti dell'azienda, pertanto è necessario dedicare il tempo sufficiente durante il seminario per far sì che non vi siano dubbi su cosa regola il comportamento umano.

Di seguito, un esempio tipico di programma del seminario per il gruppo di progetto¹¹.

- Parte 1: le basi:
 - i principi fondamentali della sicurezza;
 - analisi dei programmi di sicurezza tradizionali;
 - identificazione dei comportamenti;
 - i nostri valori.
- Parte 2: visione d'insieme del processo:
 - identificazione dei comportamenti sicuri;
 - osservazioni di sicurezza;
 - feedback e coinvolgimento;
 - programmi di riconoscimento;

¹¹ Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween "The Values-Based Safety Process", 2003

- mantenimento del processo.
- Parte 3: analisi comportamentali:
 - analisi di sicurezza secondo il paradigma ABC;
 - indagine degli incidenti dovuti a comportamenti insicuri.

Esercitazioni o piccoli gruppi di discussione seguono ad ogni argomento all'ordine del giorno, in modo da assicurare che i partecipanti comprendano sia i contenuti del seminario sia il ruolo che avranno in fase di realizzazione del processo.

Concluso il seminario sulla behavior analysis, il gruppo di progetto inizia le attività vere e proprie di progettazione.

Tale gruppo è costituito da circa una ventina di persone, che si riuniscono per quattro o cinque giornate di lavoro. Teoricamente queste giornate possono essere consecutive, ma in genere vengono separate per non pesare troppo sulle attività aziendali; tale fase dura pertanto un mese circa.

Le attività iniziano con la presentazione dei risultati dell'assessment iniziale, in particolare l'andamento degli infortuni e la loro distribuzione secondo diverse tipologie di classificazione: per reparto, mansione, dinamica, parte del corpo offesa, giorno della settimana e ora della giornata...

Terminata questa fase, che dura circa una o al massimo due ore, tutti i componenti del gruppo di progetto sono a conoscenza del livello di sicurezza in azienda.

Si procede quindi con la definizione della mission e dei valori.

Infatti uno dei principi base della teoria organizzativa è l'importanza di avere una chiara descrizione della missione dell'organizzazione con l'obiettivo di stabilire uno scopo comune, secondo il concetto esemplificato nell'espressione "parti con il punto di arrivo ben chiaro in mente"¹¹. Il gruppo di progetto procede quindi con la definizione di una mission specifica per la sicurezza; le mission sono costituite tipicamente dalle seguenti parti:

- 1) Il nostro scopo è di... (dichiarazione di quali siano le specifiche necessità e gli obiettivi che l'organizzazione si prefigge di raggiungere).
- 2) Per raggiungere questo scopo noi... (serie di enunciazioni che chiariscono come i risultati saranno raggiunti).
- 3) In modo che... (enunciato sul perché tali risultati siano importanti).

Definita la mission, si individuano i valori; un valore consiste in una dichiarazione o un insieme di regole di comportamento che prescrivono un modello di interazioni privilegiate all'interno di una cultura. I valori servono da principi base per i rapporti interpersonali all'interno delle organizzazioni. Le dichiarazioni sui valori possono essere riferite sia a concetti astratti (rispetto per i colleghi, comunicazione franca e onesta, partecipazione condivisa...) sia a pratiche specifiche (riconoscimento e apprezzamento per i risultati ottenuti, risorse destinate al training e allo sviluppo...).

È fondamentale definire in modo chiaro i valori in quanto servono come regole di base per le interazioni personali, e sono quindi preziosi come standard comportamentali per i responsabili e i dipendenti, soprattutto in tema di salute e sicurezza sul lavoro.

Elaborate le dichiarazioni sui valori e identificate le relative prassi che li sostengono, l'organizzazione ha posto le basi per effettuare una formazione che permetta sia ai responsabili sia ai dipendenti di capire quanto la qualità delle loro relazioni sia importante per rendere efficace il processo B–BS.

Definiti mission e valori, il gruppo di progetto passa ad elaborare il documento più caratteristico di un processo B–BS, ovvero le check–list.

Il punto di partenza di questa fase nasce dall'analisi dei dati dell'assessment iniziale; si considerano gli infortuni e gli incidenti avvenuti negli ultimi anni, e si analizzano le dinamiche che li hanno causati. In particolare si elencano le tipologie di infortuni possibili associate alle varie attività e vengono elencati i relativi comportamenti a rischio. Identificati i comportamenti rischiosi, questi vengono sostituiti con i corrispondenti comportamenti sicuri.

Il gruppo di progetto elabora una specifica check–list B–BS per ogni reparto; in questo documento sono elencati i comportamenti sicuri individuati.

Le check–list iniziano con un'intestazione, indicante il nome della persona che esegue l'osservazione, la data, l'ora, il reparto, l'eventuale turno di lavoro, e il numero di persone osservate.

Successivamente viene riportato l'elenco dei comportamenti sicuri, uno per ogni riga del documento; per agevolare la compilazione da parte dell'osservatore, i comportamenti sono raggruppati per categorie omogenee, ad esempio l'elenco dei DPI richiesti e i comportamenti sicuri divisi per le diverse attività effettuate nel reparto.

Questa parte della check–list è formata da una tabella con quattro colonne; la prima riporta il comportamento sicuro, la seconda, per il comportamento indicato a lato, il numero di attività sicure osservate, la terza il numero di attività a rischio e la quarta i commenti. Tali commenti servono tipicamente per definire più in dettaglio le qualità del comportamento da osservare, al fine di rendere esaustiva e non opinabile la sua definizione. Infatti, l'osservatore deve avere una chiara comprensione di quale sia il comportamento da osservare, in modo da evitare errori durante la compilazione della check–list.

La parte finale del documento serve all'osservatore per registrare il feedback dato alle persone osservate e per indicare eventuali annotazioni (es. se la persona osservata segnala l'avvenimento di un near miss).

Le check–list B–BS devono rispondere ad alcuni requisiti; devono essere brevi, in modo che sia possibile stamparle su un unico foglio, i comportamenti devono essere chiari e precisi, eventualmente usando il campo commenti per individuarli meglio, e possono essere indicati alcuni risultati al posto dei comportamenti, ma solo per un numero limitato di voci. Alcuni comportamenti infatti sono difficili da osservare, mentre è facile osservare il risultato che ne è scaturito. Il risultato è infatti ciò che resta dopo che i comportamenti sono terminati. Esempi di risultati inseriti al posto dei relativi comportamenti sono “l'area di lavoro è pulita e in ordine”, “cintura allacciata alla guida del muletto”.

Per verificare se check-list sono adeguate si può ricorrere ad uno schema come quello riportato di seguito¹²:

Domanda	Si	No
1 Il contenuto della check-list sta nello spazio di un foglio?		
2 Tutte le voci sono chiare e specifiche?		
3 Tutte le voci si escludono a vicenda?		
4 Le istruzioni sono chiare e concise?		
5 È previsto uno spazio per il nome dell'osservatore?		
6 È previsto uno spazio per registrare la data e l'ora dell'osservazione?		
7 Sono disponibili le definizioni operative per ogni voce?		
8 Le definizioni prevedono esempi tratti dall'analisi degli infortuni pregressi?		

Tabella 1 Verifica adeguatezza check-list

Definite le check-list, i membri del gruppo di progetto provvedono alla loro verifica sul campo, presentandosi nel reparto e compilando delle check-list.

È opportuno effettuare questo lavoro in coppia, prima compilando una check-list insieme, poi compilandone due separatamente e verificando a posteriori se ci sono delle discordanze tra i documenti compilati. Osservando gli stessi lavoratori non ci dovrebbero essere differenze tra i comportamenti osservati; se ve ne sono è necessario riflettere su queste per capirne la loro origine, e modificare la check-list, ad esempio nel campo commenti, per rendere chiaro e non soggettivo il comportamento da osservare.

La verifica sul campo delle check-list è utile anche per individuare eventuali comportamenti critici sfuggiti alla fase di progettazione.

Il gruppo di progetto procede allo sviluppo del processo di osservazione, definendo delle linee guida per condurre le osservazioni. Per fare questo tale gruppo di lavoro dà risposta ad un elenco di domande, come quelle riportate di seguito¹².

- Chi conduce le osservazioni?
- L'osservatore è volontario?
- Gli osservati sono volontari?
- L'osservatore deve annunciare l'osservazione?
- Qual è la frequenza delle osservazioni?
- Quando saranno effettuate le osservazioni?
- Le osservazioni saranno condotte genericamente in tutto lo stabilimento o reparto per reparto?
- I lavoratori osserveranno un'area, un singolo lavoratore o specifiche lavorazioni?
- Come verranno gestite le aziende in appalto?
- Dove saranno reperibili le check-list e dove saranno riposte una volta compilate?

¹² Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween "The Values-Based Safety Process", 2003

Le osservazioni vengono svolte principalmente da un gruppo di lavoratori, scelti in modo da rappresentare tutte le aree dell'azienda, con il compito di effettuare il maggior numero di osservazioni, indicativamente una al giorno in media per ogni osservatore, al fine di garantire un grande numero di dati.

Le osservazioni vengono condotte, con una frequenza minore, anche da parte dei responsabili delle aree di lavoro (capi turno, team leader, capi reparto...), dallo staff HSE e dai responsabili e dirigenti coinvolti nel processo (es. amministratore delegato, direttore del personale, responsabile della produzione...). È necessario che i responsabili effettuino queste osservazioni sia per dimostrare il loro coinvolgimento nel processo, soprattutto agli occhi degli osservatori e degli altri lavoratori, sia per verificare che le check-list compilate dagli osservatori abbiano dati coerenti con la realtà, confrontando i dati delle osservazioni degli osservatori con quelle dei responsabili.

L'osservatore deve essere una figura che gode di credibilità e rispetto da parte dei colleghi; questo aspetto è molto importante, perché se l'osservazione viene condotta da persone senza queste caratteristiche è l'intero processo che perde credibilità, rendendo molto difficile il cambiamento dei comportamenti dei lavoratori.

Al tempo stesso nessuno deve essere costretto a ricoprire il ruolo di osservatore; se un dipendente a cui viene proposto questo ruolo decidesse di rifiutarlo, sarebbe necessario individuare un altro lavoratore. Le fasi di presentazione del processo ai lavoratori e di interviste durante l'assessment iniziale costituiscono dei momenti propizi per individuare possibili osservatori; chi in queste fasi dimostra curiosità e interesse nel progetto spesso si dimostra una buona scelta nel ruolo di osservatore.

L'osservazione deve avere una frequenza precisa, ad esempio agli osservatori possono essere richieste cinque osservazioni nell'arco di una settimana. Tale frequenza dipende dal livello di rischio delle attività. L'orario di tali osservazioni deve essere però casuale, in modo da non influenzare né gli osservatori né le persone osservate. Sapere infatti di venire osservati ad un preciso orario potrebbe portare il lavoratore a modificare i suoi comportamenti, alterando la registrazione dei comportamenti di sicurezza, che avrebbe sulla carta percentuali di sicurezza superiori a quelle reali.

Al tempo stesso vi sono comportamenti emessi raramente, quindi difficilmente osservabili, ma comunque critici, perché se non emessi in modo sicuro possono portare a infortuni. In questo caso è possibile effettuare delle osservazioni a chiamata.

Inoltre può essere opportuno aumentare il numero di osservazioni in momenti del turno di lavoro o in giorni della settimana nei quali la probabilità che si verifichi un infortunio è maggiore. Questi momenti vengono individuati dall'analisi documentale durante l'assessment iniziale, quindi il gruppo di progetto ne viene a conoscenza durante la presentazione che avviene all'inizio delle attività di progettazione.

In base alle considerazioni di cui sopra, l'osservazione in genere non è annunciata perché il lavoratore non deve essere in grado di prevederla, ma quando questa viene effettuata l'osservatore non si deve nascondere alla vista dei colleghi.

È possibile che i lavoratori si sottraggano all'osservazione; in questo caso l'osservatore riferisce il problema al safety leader dell'area, in modo che discuta con la persona per comprendere le motivazioni di questo rifiuto.

Fase fondamentale dell'osservazione è l'erogazione del *feedback immediato* al termine di questa. Il feedback può essere di due tipologie: positivo o correttivo.

Il feedback positivo è il ritorno che l'osservatore dà al collega osservato circa un comportamento sicuro emesso da quest'ultimo; il feedback viene erogato seguendo tre precisi passaggi: l'osservatore descrive il comportamento sicuro osservato, dice la conseguenza del comportamento e conclude con una battuta.

Un esempio di feedback positivo riferito all'uso degli occhiali di protezione mentre l'operatore lavora al trapano è il seguente: "*Renzo, ho visto che indossi gli occhiali di protezione mentre lavori al trapano, in questo modo eviti qualsiasi danno agli occhi, sei sempre un esempio per i colleghi*".

Il feedback, in questo caso, si traduce in un rinforzo positivo a livello sociale, ed è quindi fondamentale per aumentare la percentuale di emissione di un comportamento sicuro, o consolidarla a valori di eccellenza se essa è già elevata.

Poiché la probabilità di emissione di un comportamento dipende dal numero di conseguenze immediate che riceve, è fondamentale che il feedback sia sempre erogato dopo la compilazione della check-list. Quanto più lontane nel tempo sono le conseguenze ricevute, quanto meno queste saranno efficaci.

Nel caso in cui sia osservato un comportamento a rischio, l'osservatore è tenuto ad erogare un feedback correttivo. Questo deve essere una constatazione oggettiva di quanto avvenuto, e non un'occasione di attrito. Chiaramente l'erogazione del feedback correttivo è molto più delicata rispetto al caso del feedback positivo, proprio perché deve essere un *ritorno* utile per ricevere informazioni per fare un'analisi delle cause.

Il feedback correttivo è articolato sulle seguenti fasi: descrizione del comportamento a rischio e delle conseguenze di tale comportamento, richiesta relativa a cosa ha impedito alla persona osservata il comportamento sicuro.

Ad esempio, nel caso in cui un magazziniere movimenti manualmente dei pezzi grezzi senza indossare i guanti, si dà un feedback come il seguente: "*Roberto, ho visto che stai movimentando quelle giranti a mani nude, in questo modo rischi di subire delle ferite alle mani, che cosa ti ha impedito di lavorare indossando i guanti di protezione?*".

Durante il feedback correttivo è fondamentale l'uso dell'espressione "*cosa ti ha impedito di...?*"; la domanda posta in questo modo non suona come un'accusa rispetto al collega (come ad es. perché...?, come mai...?), ma è del tutto neutrale.

L'osservatore, dopo aver erogato il feedback, segna nell'apposito campo della check-list la risposta del collega osservato. Tale risposta è spesso utile per un'analisi funzionale, come ad esempio se la persona osservata dice "*i miei guanti sono rotti, ne ho chiesto un paio nuovo al mio team leader ma sono finiti*". In questo caso si comprende come il mancato uso dei guanti non dipenda dalla volontà dell'operatore, ma dal contesto lavorativo: la scorta di DPI del team leader deve essere rimpinguata.

In altri casi la risposta (“*sono scomodi*”, “*li ho dimenticati*”...) dimostra come sia necessario agire sulla motivazione del dipendente, ed è in questi casi che la B-BS costituisce un valore aggiunto per le aziende che la sviluppano.

Nel caso in cui venga data una risposta bizzarra (“*i guanti me li ha rubati Michele*”) o offensiva l’osservatore la annota sulla check-list, e conclude l’osservazione evitando polemiche.

Sarà compito del safety leader capire il motivo di risposte ingiuriose.

Un’altra attività del gruppo di progetto è la scelta dei premi: i rinforzi tangibili. Questi costituiscono degli importanti incentivi per far sì che i dipendenti si comportino in modo sicuro. Ad esempio sono utili nel caso in cui gli operativi non comprendano i benefici di un comportamento sicuro, sottovalutando i rischi del corrispondente comportamento pericoloso, né apprezzino i relativi rinforzi sociali. In questo caso la conseguenza positiva data dal rinforzo tangibile agevola l’emissione dei comportamenti sicuri, non adeguatamente sostenuti dal solo rinforzo sociale.

È opportuno che i premi abbiano un basso valore commerciale, poiché la modifica del comportamento dipende dal numero di conseguenze e non dall’entità delle stesse.

Inoltre un premio troppo elevato potrebbe indurre qualche osservatore e lavoratore a falsare i risultati delle osservazioni, pur di ottenerlo.

Al fine di erogare molte conseguenze positive, pur con pochi premi disponibili, è possibile usare la strategia della token-economy, costituita dall’erogazione di un gettone in luogo del premio. Il rinforzo tangibile può essere ottenuto dopo l’ottenimento di un certo numero di gettoni; in questo modo, per ogni singolo premio disponibile, possono essere distribuiti “*n*” gettoni, fornendo altrettante conseguenze, con un’efficacia “*n*” volte superiore rispetto al dare il solo premio.

Chiariti e definiti gli aspetti di progettazione del processo, si procede all’individuazione dei componenti del gruppo di attuazione (i cosiddetti safety leader) e degli osservatori.

La frequenza delle riunioni di sicurezza, condotte dai safety leader, viene definita dal gruppo di progetto, comunque può essere settimanale o quindicinale; frequenze più basse non sono raccomandabili perché passerebbe troppo tempo tra due riunioni consecutive, abbassando l’attenzione sul processo e diminuendo l’efficacia dei feedback presentati durante le riunioni stesse.

Durante le riunioni di sicurezza i safety leader presentano l’andamento delle percentuali di sicurezza dei comportamenti osservati, i risultati raggiunti e definiscono obiettivi di miglioramento per la squadra. Tali obiettivi devono essere raggiungibili, si consiglia di chiedere un aumento del 5 – 10 % al massimo su un lasso di tempo di due settimane o un mese. Inoltre non devono essere messi in competizione i gruppi di lavoratori, quindi i grafici vengono esposti solo durante la riunione, in modo da evitare che gli altri gruppi osservino tali grafici, innescando dei meccanismi di confronto e competizione, altamente deleteri per il buon funzionamento del processo.

3.2.5. Seminari per osservatori e safety leader

Individuati i safety leader e gli osservatori, l'ultima fase prima dell'avvio del processo è la formazione di questi, che avviene durante due specifici seminari.

Il seminario per i safety leader è costituito per buona parte dalla spiegazione dei principi della behavior analysis (nel caso in cui i safety leader non abbiano già fatto parte del gruppo di progetto), cui segue un'altra sezione sostanziosa relativa alle modalità di conduzione della riunione di sicurezza, mediante opportuni test e simulazioni.

Il seminario per gli osservatori presenta anch'esso una parte relativa ai principi della behavior analysis, ma molto più sintetica rispetto a quella nei seminari per il gruppo di progetto e i safety leader. La parte principale del corso è la formazione relativamente alle modalità di compilazione delle check-list e di erogazione del feedback. Sono previsti esercizi specifici, compilando check-list sia in aula dopo aver visto un filmato, sia sul campo, ed esercitandosi nel dare feedback.

A tale seminario partecipano anche i safety leader, i capi reparto e le altre figure che è previsto conducano osservazioni.



Figura 27 Fasi del protocollo B-BS

3.2.6. Avvio e mantenimento del processo

Completate le fasi formative, il processo di B-BS ha inizio, con le prime osservazioni e riunioni di sicurezza. Periodicamente, il gruppo di attuazione si riunisce per condividere l'andamento del processo, discutendo di eventuali problemi e proponendo soluzioni, in modo che tutti i safety leader siano allineati. Con una frequenza minore, anche il gruppo direttivo si riunisce per verificare l'andamento del processo.

Non ha invece motivo di riunirsi periodicamente il gruppo di progetto, la cui funzione si è esaurita con la progettazione del processo. È possibile comunque che tale gruppo si riunisca per circostanze particolari, come la necessità di revisionare delle check-list.

Un'azienda in cui è in atto la B-BS si riconosce da alcune attività: vi sono alcuni operativi che interrompono la loro attività, reperiscono dei fogli detti check-list e su questi registrano il conteggio delle attività sicure e a rischio dei colleghi, e si fermano a discutere brevemente con questi su quanto osservato.

Inoltre, i capi squadra tengono delle riunioni, con tutti i propri riporti, durante le quali viene illustrato l'andamento dei comportamenti sicuri, si discute di questo, e si definiscono degli obiettivi di miglioramento.

Per garantire che questo processo funzioni, è necessaria la cosiddetta *cascata degli A-B-C*. Poiché il comportamento è funzione degli antecedenti e delle conseguenze, è fondamentale che il comportamento dei superiori sia tale da rinforzare le attività dei propri riporti in modo coerente con il processo B-BS.

L'osservatore deve essere rinforzato nella sua attività di compilazione check-list ed erogazione feedback dal proprio safety leader; questo, a sua volta, deve essere rinforzato nella conduzione della riunione dal proprio superiore, e così via fino alla Direzione. Si intuisce come senza il coinvolgimento della Direzione il processo non possa avere successo; è quindi fondamentale che chi fa parte del gruppo direttivo dimostri concretamente di credere nella B-BS, e agisca di conseguenza. È questo il motivo per cui se la presentazione iniziale alla Direzione non ha successo, quindi se il primo passaggio del protocollo B-BS fallisce, non ha senso proseguire con le fasi successive.

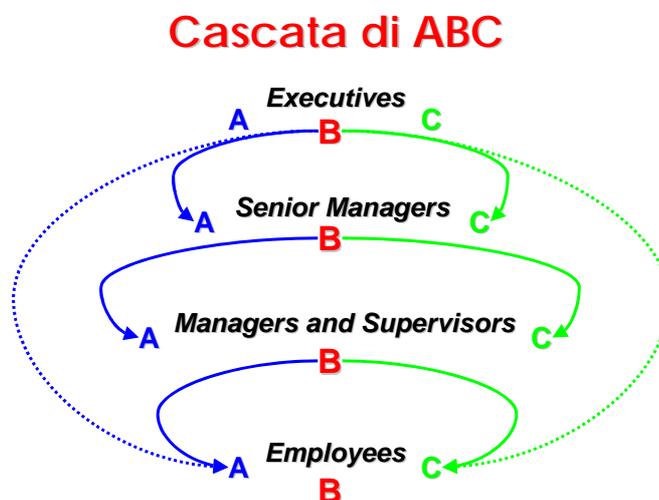


Figura 28 Cascata degli A-B-C

4. DESCRIZIONE WEIR GABBIONETA

4.1. WEIR GABBIONETA SRL

Weir Gabbioneta srl è un'importante azienda metalmeccanica produttrice di pompe per impianti petroliferi e petrolchimici; fondata da Luigi Gabbioneta nel 1897, è uno dei pochissimi produttori italiani interamente dedicati alla produzione di pompe centrifughe per l'industria petrolifera a norme API (American Petroleum Institute). Gabbioneta opera da oltre quaranta anni nel settore della fornitura per i mercati dell'estrazione, della raffinazione e lavorazione del petrolio e dei gas combustibili e dell'industria petrolchimica; un settore quindi di nicchia ad alta specializzazione.

Clients di Weir Gabbioneta sono gruppi globali nei diversi mercati, quali le maggiori società di engineering e petrolifere internazionali, in particolare il gruppo ENI e Technip.

Weir Gabbioneta ha sede a Sesto San Giovanni vicino a Milano e, dal 2004, si divide tra due siti: quello della sede di Sesto e uno a Cinisello, a 2.5 km di distanza. Conta in totale circa 250 addetti; precisamente, al 30 settembre 2012 vi erano 140 lavoratori a Sesto e 110 a Cinisello.

Gabbioneta fa parte dal 1 gennaio 2006 della multinazionale scozzese Weir PLC, in precedenza era stata sotto la guida della famiglia Gabbioneta dalla fondazione del 1897 al 1999, passando poi sotto la gestione di Aksia Group fino all'avvento della multinazionale con sede a Glasgow.

Il 1 gennaio 2006 è cambiata anche la denominazione della società, passata da Pompe Gabbioneta s.p.a. a Weir Gabbioneta srl.

La gamma di pompe realizzate è molto varia: dalle R monostadio alle AHP che possono avere fino a 13 o 14 stadi, passando per altri modelli sia ad asse orizzontale (DH, DSA) sia verticale (VI, VBN).

Dopo l'arrivo dei grezzi da lavorare, vengono svolti tutti i passi per la realizzazione del prodotto, ad esclusione dei trattamenti termici, della verniciatura e dell'imballaggio.

Il fatturato è cresciuto molto negli ultimi anni, toccando la punta di 110 milioni di euro nel 2010, comprendendo anche i ricambi. Il fatturato del 2012 si attesta su 96 milioni di euro, di cui 25 relativi alla vendita dei ricambi (sia semplici componenti sia intere pompe).

Weir Gabbioneta srl è una società molto attenta sia alle problematiche connesse alla salute e sicurezza dei lavoratori sia a quelle relative al rispetto dell'ambiente; l'azienda è dotata di un sistema di gestione integrato qualità, ambiente e sicurezza, certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001:2008, BS OHSAS 18001:2007 e UNI EN ISO 14001:2004.

Di seguito è riportato l'organigramma generale.

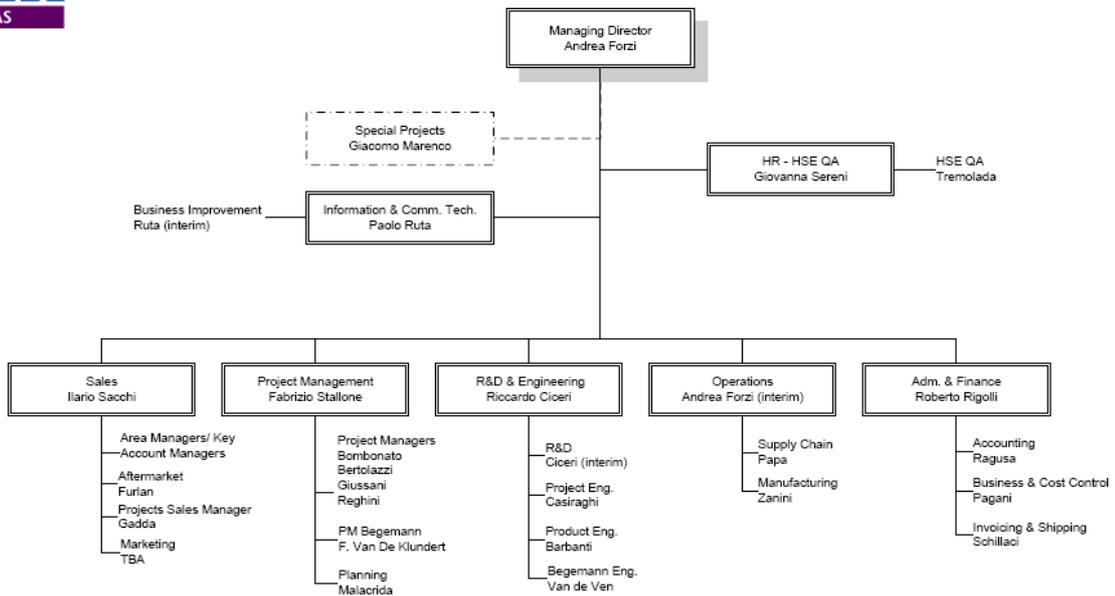


Figura 29 Organization chart Weir Gabbioneta

Si osserva come la funzione Health, Safety & Environment (HSE) è inserita nella divisione Human Resources (HR): l’HSE & Quality Manager risponde al HR Director.

L’integrazione delle aree salute e sicurezza con le risorse umane, tipica dei contesti anglosassoni come il gruppo Weir e ancora poco diffusa nell’Europa continentale, è stata motivata dalla consapevolezza di come gli infortuni abbiano quasi sempre delle cause legate al comportamento delle persone, più che a problemi tecnici delle macchine e delle attrezzature, come illustrato al capitolo 4.8.

Questa organizzazione favorisce la realizzazione di interventi migliorativi sulla sicurezza agendo sul fattore umano (dall’implementazione di un protocollo di sicurezza basata sul comportamento ai corsi di formazione in ambito Health&Safety), in quanto il potere decisionale in questo ambito è in capo ad una sola persona.

Lo staff HSE è composto dall’HSE Manager, che ricopre anche il ruolo di Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), e da un collaboratore (l’autore di questa tesi). Da agosto è stata inserita una terza risorsa in un progetto di stage.

4.2. IL GRUPPO WEIR

Weir Gabbioneta srl fa parte dal 1 gennaio 2006 della multinazionale scozzese Weir, quando ha cambiato ragione sociale passando da Pompe Gabbioneta s.p.a. a Weir Gabbioneta srl.

Il gruppo Weir nacque nel 1871 e ha sede in Scozia, ma opera in tutto il mondo, potendo contare su oltre 10.000 dipendenti e avendo stabilimenti in 18 diverse nazioni.

Il mercato che il gruppo Weir serve è composto da processi minerari, sistemi di generazione di energia, processi petroliferi e petrolchimici, industrie generali.

La mission del gruppo Weir è la seguente: *“creiamo eccellenti soluzioni ingegneristiche che aiutano i nostri clienti a realizzare processi vitali per l’energia e l’industria”*.

Dal 1 maggio 2008, il gruppo Weir è composto da tre divisioni; in precedenza, esse erano cinque: Minerals, Clear Liquid, Valves, Service e DNG, cioè Defence, Nuclear and Gas.

L’attuale configurazione del gruppo Weir, ha portato ad una semplificazione: Minerals, Oil & Gas, Power & Industrial sono le tre divisioni di cui è ora composto il gruppo.

Gabbioneta fa parte del settore Oil & Gas, mentre in precedenza era all’interno della divisione Clear Liquid, ora scomparsa.

Gabbioneta riveste un ruolo di prima importanza all’interno del gruppo Weir, ed in particolare nell’Oil & Gas, nel quale è una delle due società principali, insieme all’americana SPM. Questa è specializzata nell’outstream, effettuando infatti estrazioni da pozzi, mentre Gabbioneta riveste un ruolo ad essa complementare, l’upstream.

In ognuna delle tre divisioni del gruppo Weir sono presenti delle società che si occupano specificamente delle attività di service.

Il fatturato del gruppo Weir è così ripartito tra le diverse aree del mondo:

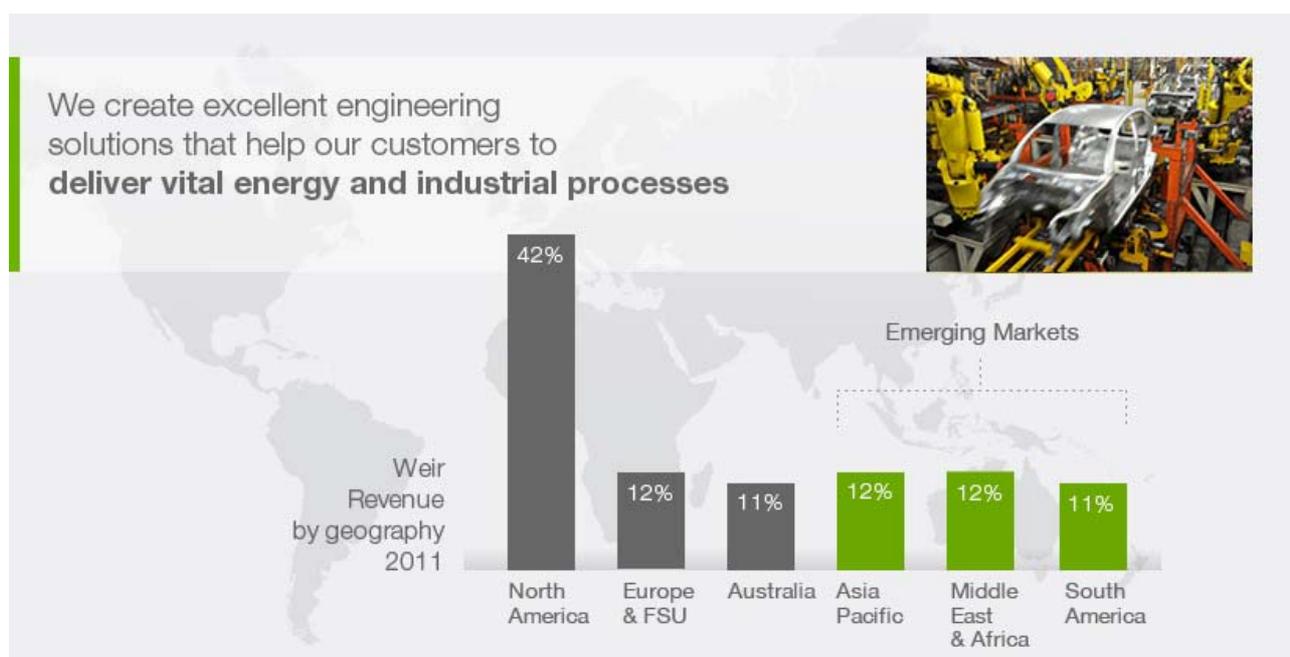


Figura 30 Gruppo Weir: mission e distribuzione fatturato nel mondo

4.3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

La Weir Gabbioneta si divide, dal 2004, tra due stabilimenti distanti 2.5 km, a Sesto San Giovanni e Cinisello Balsamo, ma che interagiscono tra loro e si completano l'un l'altro, formando a tutti gli effetti un'unica unità produttiva.

Il sito di Sesto è diviso in due macro – aree, quella in cui è presente l'officina e quella in cui vi è la sala prove.

In figura è riportato il layout dell'officina, con indicate le principali macchine utensili presenti e le altre aree significative.

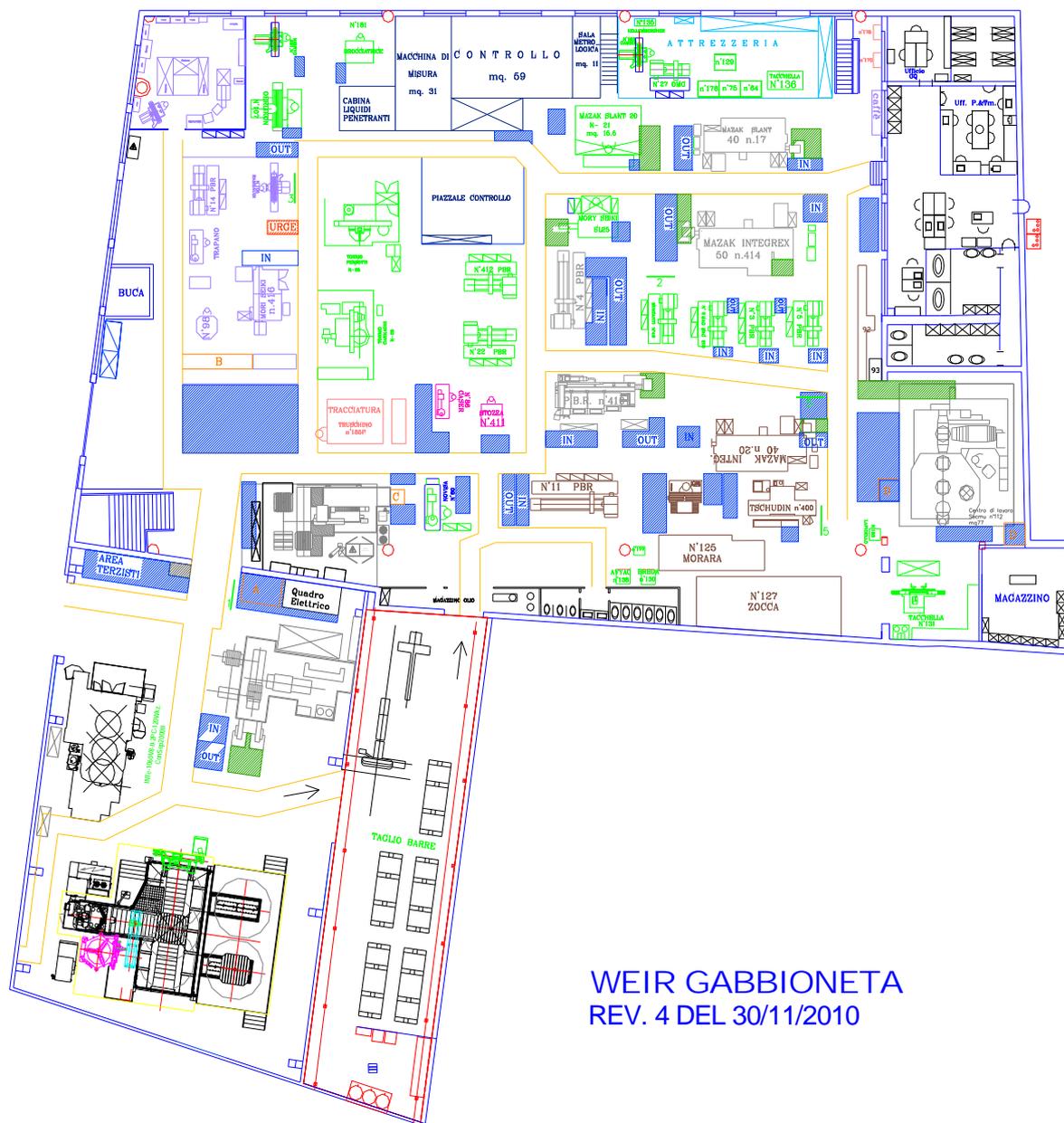


Figura 31 Layout officina meccanica

Parallela all'officina, e separata da essa solo dalla via da cui passano i camion con le merci in ingresso e in uscita, vi è la sala prove. In figura sono evidenziati i banchi di prova, i depositi per gli elementi ausiliari (motori, tubazioni, carrello...) e l'area per lo stoccaggio materiale.

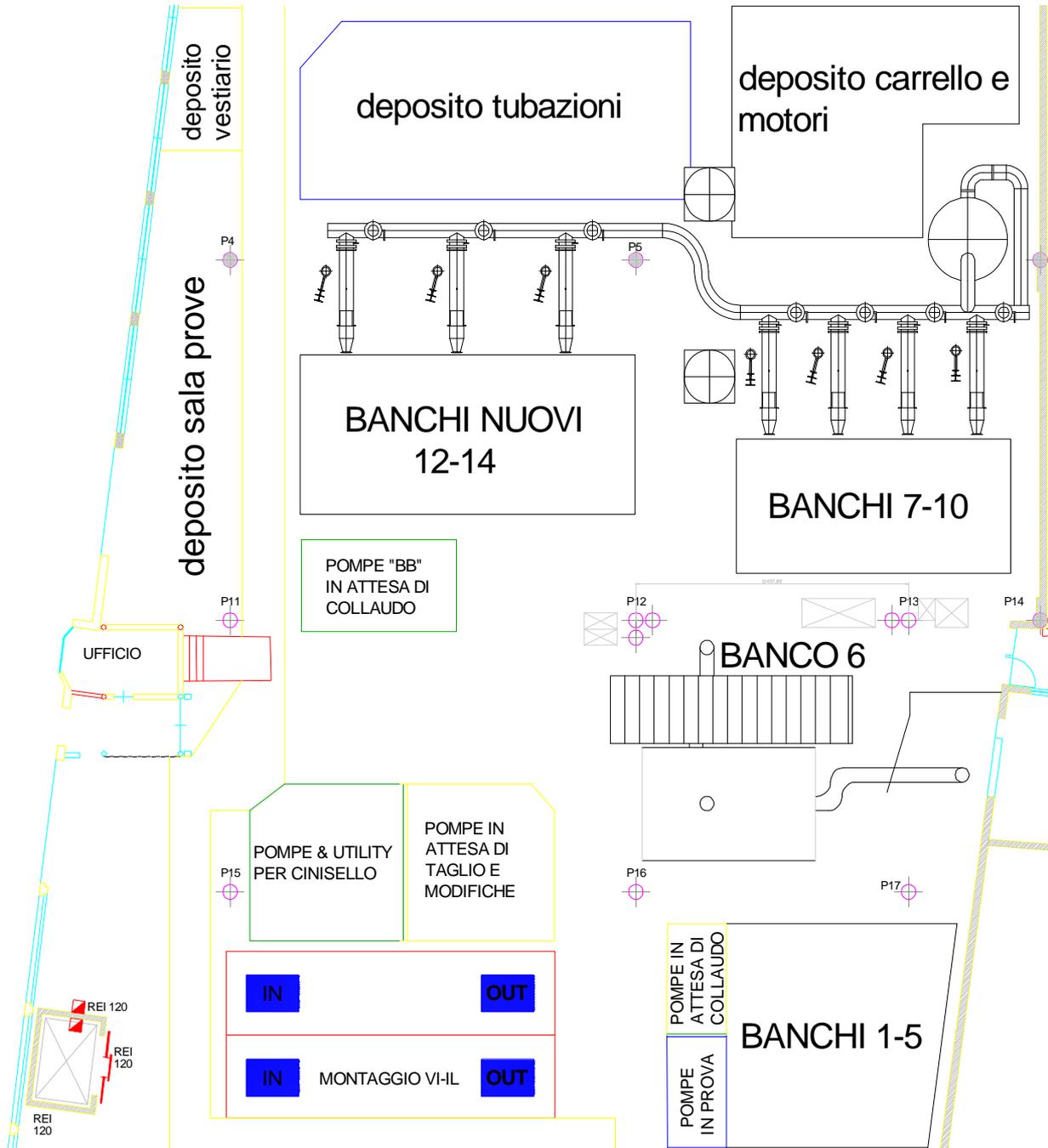


Figura 32 Layout sala prove

Il sito di Cinisello è invece caratterizzato da un unico capannone, oltre ad una palazzina con uffici. Di seguito sono evidenziate tutte le aree del capannone di Cinisello: i banchi per il montaggio e l'assemblaggio, i box per la saldatura, l'area per l'hydrotest, l'area finitura, il magazzino, le aree di stoccaggio, il settore ricevimento/spedizione merci.

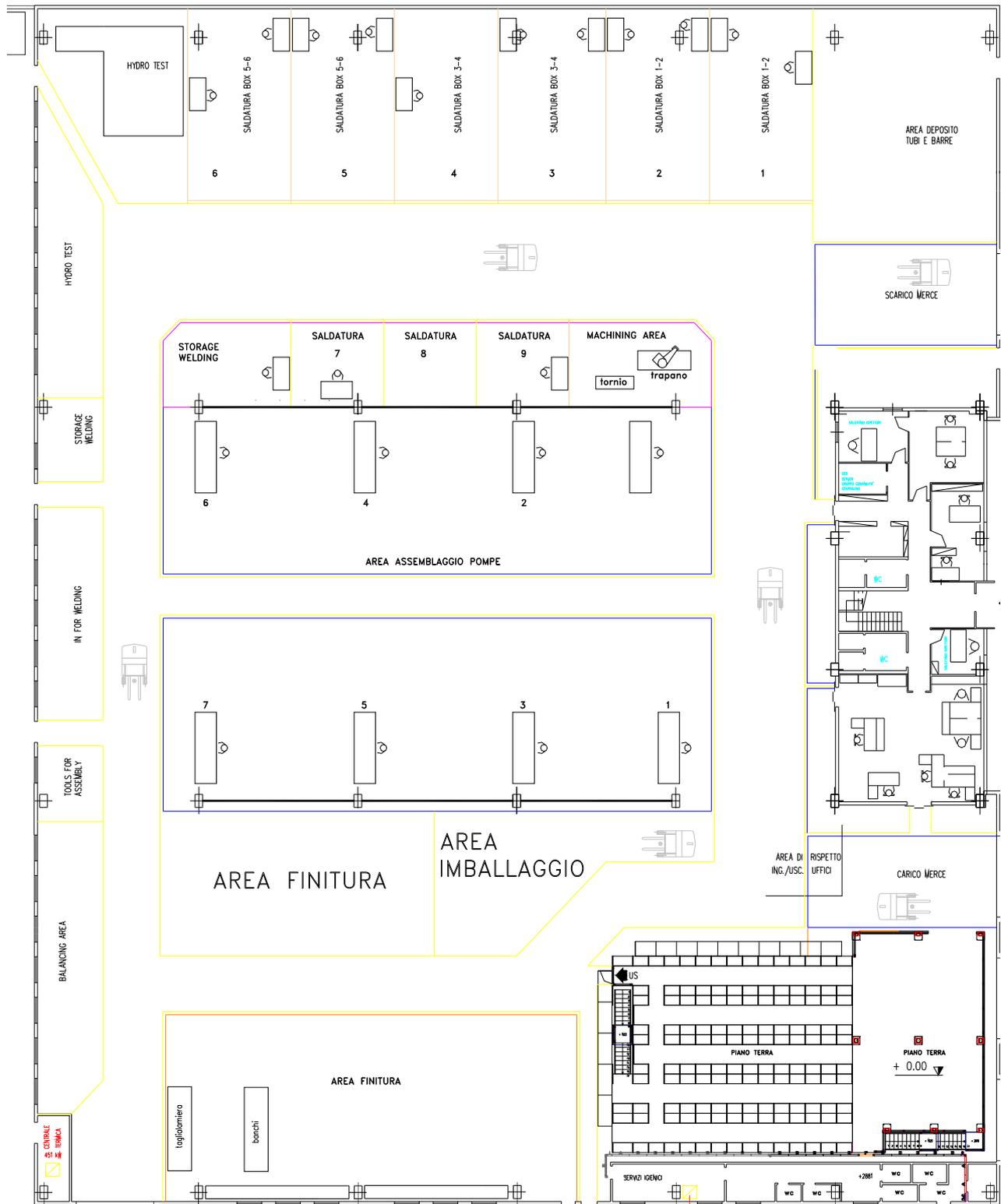


Figura 33 Layout stabilimento di Cinisello

Di seguito vi è il flow chart del processo produttivo: viene seguita la realizzazione della pompa in tutte le sue fasi, ognuna delle quali inserita in una colonna con il corrispondente reparto in cui essa avviene; in seguito è riportata una descrizione dettagliata dei vari reparti, analizzandone le operazioni e le risorse umane impiegate.

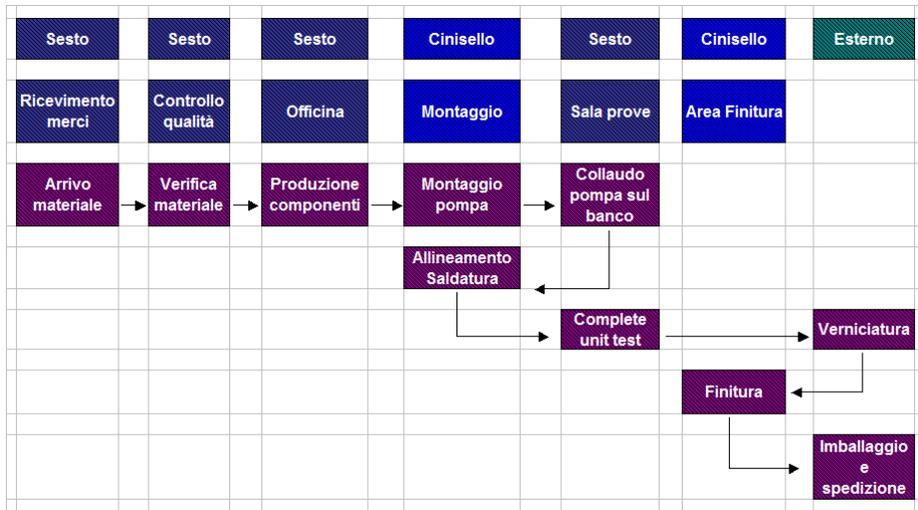


Figura 34 Flow chart processo produttivo

Tutte le attività di produzione sono svolte dalla divisione manufacturing, che riporta al Direttore Operations. Il responsabile di questa divisione è il Manufacturing Manager (o Plant Manager), come visibile nell'organigramma riportato di seguito:

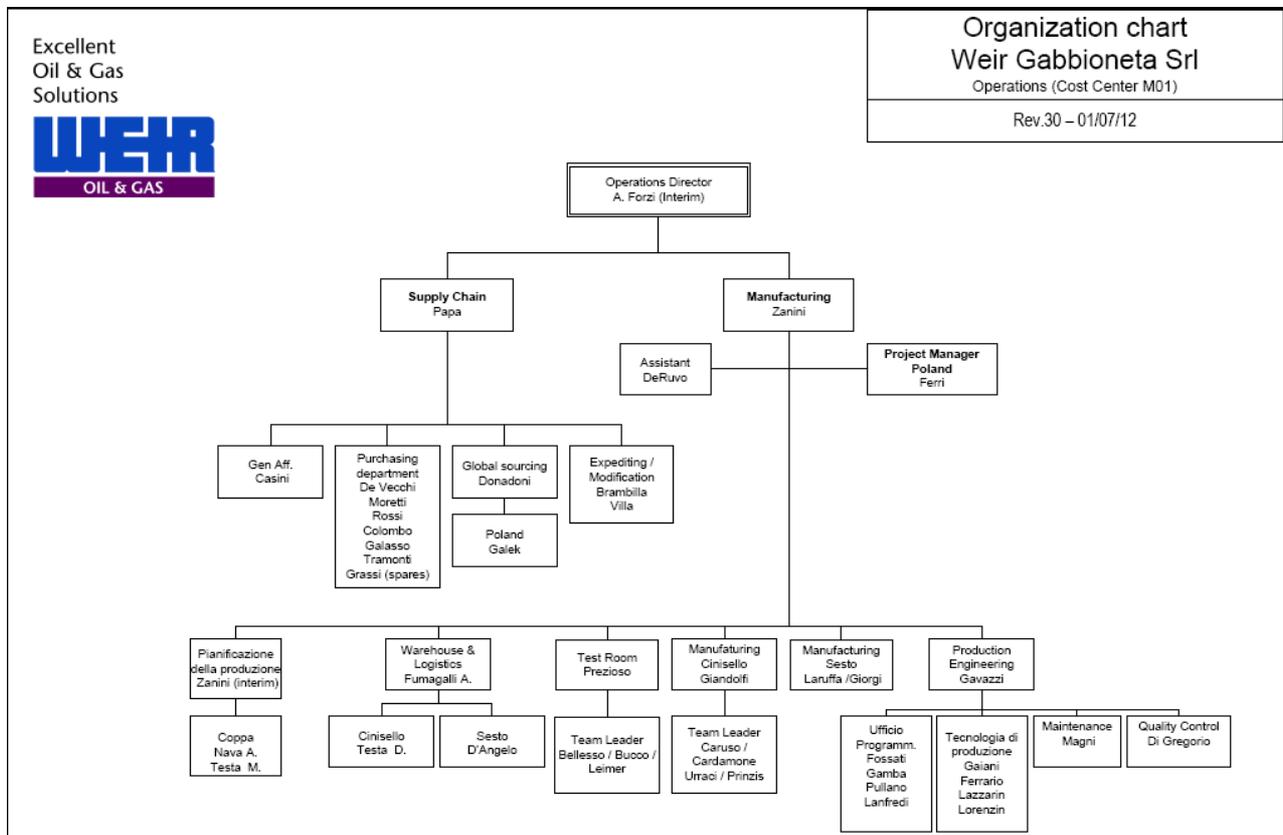


Figura 35 Organization chart operations

Il processo produttivo ha inizio con l'arrivo delle fusioni, che rappresentano il punto di partenza per la lavorazione delle parti meccaniche; lavorazione che avviene nell'officina di Sesto.

La divisione dei reparti tra i due stabilimenti è la seguente:

Sesto:

- officina meccanica;
- sala prove;
- controllo qualità;
- ricevimento merci / magazzino;
- attrezzeria / manutenzione;
- uffici / mensa.

Cinisello:

- montaggio;
- saldatura;
- finitura;
- magazzino;
- uffici.

Di seguito sono analizzati nello specifico tutti i reparti, seguendo come ordine logico il flusso del materiale dall'ingresso alla realizzazione della pompa completa di tutti gli accessori necessari.

Ricevimento merci / magazzino – Sesto o Cinisello

Questo settore è presente in entrambi gli stabilimenti; nella sede di Sesto si trova in corrispondenza della via privata che divide in due il capannone, tra l'officina e la sala prove, mentre a Cinisello è adiacente al reparto finitura.

A Sesto arrivano i grezzi da lavorare (barre, fusioni...), che hanno tre possibili destini immediati: andare direttamente in produzione (barre da cui sono realizzati gli alberi), passare dal controllo qualità, essere stoccati a magazzino in attesa; dal ricevimento merci di Sesto passano poi semilavorati, come le pompe montate in arrivo da Cinisello che devono effettuare i collaudi in sala prove e, effettuati questi, tornano a Cinisello per la finitura.

Nel ricevimento merci di Cinisello, oltre agli appena citati semilavorati, arrivano prodotti acquistati dall'esterno come basamenti, tubi e componenti come coprigiunti o targhette.

Oltre ai grezzi, Weir Gabbioneta acquista anche alcuni componenti finiti, come ad esempio i motori elettrici, e prodotti di consumo in generale.

I dipendenti che lavorano in questi reparti sono riportati di seguito.

Magazzino Sesto: 1 team leader, 3 magazzinieri.

Magazzino Cinisello: 1 team leader, 6 magazzinieri.

I team leader rispondono al responsabile della logistica (Warehouse & Logistic Manager), che a sua volta risponde al Plant Manager.

L'orario di lavoro è dalle 8.00 alle 17.00, con pausa pranzo dalle 12.00 alle 13.00.

Officina meccanica – Sesto

I materiali giungono quindi in officina per essere lavorati, con dei flussi separati per i principali componenti: girante, albero, colonna, corpo e coperchio. L'officina è infatti divisa in "isole" di lavoro, in funzione della tipologia di componente realizzato; le macchine con le quali si provvede alla realizzazione del medesimo pezzo, sono disposte vicine tra loro, in modo da minimizzare il trasporto di materiale, con conseguenti benefici sia a livello di sicurezza sul lavoro (minori rischi legati a movimentazione e stoccaggio) sia a livello di tempi di produzione, che risultano diminuiti.

In particolare, sono presenti le seguenti isole: alberi, giranti, colonne, corpi e varie (per i diffusori e gli altri componenti).

Si prenda come esempio la lavorazione degli alberi.

Dopo l'arrivo dei pezzi grezzi (barre) dal fornitore, questi vengono stoccati temporaneamente presso degli appositi cantilever nel magazzino barre. Quando il pezzo deve entrare in lavorazione, l'addetto al taglio barre provvede alla preparazione della barra, tagliandola, tramite il seghetto alternativo, in modo che sia della lunghezza necessaria. A questo punto la barra viene portata presso il tornio per la lavorazione di sgrossatura dell'albero. Per tale operazione è disponibile un tornio parallelo manuale e un più moderno tornio a controllo numerico. L'albero passa quindi alla successiva macchina utensile che provvede alla rettifica dello stesso. In WG sono presenti tre rettifiche: due manuali e una a controllo numerico.

Oltre ai numerosi torni e alla rettifica, sono presenti centri di lavoro, torni verticali, trapani a bandiera e altre macchine utensili (fresa, stozza, broccia).

Sono presenti quattro centri di lavoro alesatori: Pama, Secmu, Bonetti, Pama Speedmat.

Bonetti (2005) e Pama Speedmat (2012) sono macchine di moderna concezione, mentre Pama (1983) e Secmu (1991) sono anteriori alla Direttiva Macchine e presentano quindi una struttura diversa rispetto alle recenti macchine utensili.

Le mansioni che caratterizzano l'officina sono:

- tornitore;
- operatore centro di lavoro;
- rettificatore;
- fresatore;
- trapanista;
- saldatore;
- addetto alla sbavatura e all'equilibratura;
- manovale.

È presente una postazione di saldatura, dislocata per motivi di spazio in posizione contigua alla sala prove, per le riparazioni di pezzi che presentano dei difetti, tipicamente grezzi che necessitano di un riporto di materiale.

L'officina meccanica lavora principalmente su due turni: il primo dalle 6.00 alle 14.00, con pausa pranzo dalle 11.30 alle 12.00. Il secondo dalle 14.00 alle 22.00 con pausa cena dalle 18.30 alle 19.00. Il tempo effettivo di lavoro quindi è di ore 7 ½ anziché 8.

Vi sono otto operativi che lavorano a giornata (8.00 – 17.00): l'addetto al taglio barre, il fresatore, i due addetti ai trapani, il saldatore, lo sbavatore/equilibratore, un addetto al tornio "a giostra" e l'addetto alla movimentazione.

Tutti i dipendenti operativi, che sono 33 in totale, rispondono ai due capi turno (Manufacturing Sesto). Questi riportano direttamente al Plant Manager.

Trattamenti termici – outsourcing

Terminata la lavorazione in officina, i pezzi possono poi essere portati all'esterno per appositi trattamenti termici, (bonifica, rivestimento termospray...).

Gli alberi, in particolare, vengono tutti portati all'esterno per subire un riporto superficiale.

Controllo qualità – Sesto

Il materiale passa successivamente dal controllo qualità, in cui vi sono addetti che effettuano controlli dimensionali, per valutare se sono rispettate le geometrie e le tolleranze richieste, e controlli non distruttivi, per assicurarsi che non vi siano cricche o discontinuità nei corpi.

Non tutti i componenti passano dal controllo: gli alberi, ad esempio, sono verificati in autocontrollo direttamente dagli operatori dell'officina meccanica.

Principali strumenti di misura sono calibri, forcelle, calibri passa-non passa e un tastatore tridimensionale (COORD).

L'operatore che utilizza la macchina di controllo dimensionale su tre assi scrive un programma che definisce il percorso del tastatore e i punti significativi in cui lo strumento tocca il pezzo al fine di misurarne la posizione: si conoscono così gli scostamenti dei punti considerati dai valori desiderati.

I controlli non distruttivi che vengono effettuati sono di tre tipi: liquidi penetranti, particelle magnetiche e ultrasuoni.

I liquidi penetranti vengono utilizzati per identificare cricche, porosità, ripiegature superficiali; il controllo con particelle magnetiche si effettua per difetti sub superficiali, fino a 3 mm; il metodo ad ultrasuoni, infine, è quello che permette di ispezionare i difetti più in profondità.

A questi si aggiunge il PMI test (Positive Materiale Inspection).

Il PMI test è un'analisi chimica che viene eseguita direttamente sul materiale attraverso un quantometro portatile. Lo scopo di questo controllo è verificare la presenza degli elementi di lega negli acciai al fine di verificare che:

- il materiale utilizzato sia effettivamente quello previsto e non vi siano stati scambi o manipolazioni errate
- ci sia corrispondenza tra l'analisi chimica riportata sul certificato di origine del materiale ed il materiale stesso.

Nel controllo qualità lavorano 6 addetti, che riportano al team leader dell'area. Questi risponde al responsabile del controllo qualità (Quality Control Manager), che dipende a sua volta dal responsabile dell'ingegneria di produzione (Production Engineering Manager) il quale riporta al Plant Manager.

Montaggio – Cinisello

I pezzi lavorati, ossia corpi, coperchi, giranti, diffusori, supporti, vengono portati a Cinisello affinché avvenga il montaggio della pompa. Sono presenti otto banchi dedicati al montaggio.

Mentre a Sesto le varie postazioni sono disposte in una configurazione definibile “per processo”, cioè con le macchine che realizzano lo stesso componente vicine tra loro, a Cinisello vi è un’impostazione diversa; i banchi di montaggio, come pure le stazioni di saldatura, sono tutti vicini tra loro. Questo perché i pezzi che passano da Cinisello sono coinvolti generalmente in un’unica fase del processo produttivo, e, realizzata questa, vengono nuovamente portati all’esterno per continuare il ciclo di produzione. A Cinisello, quindi, non si trovano come a Sesto delle “isole” dove viene realizzato lo stesso tipo di componente e dove vi sono macchine diverse vicine l’una all’altra.

Il lavoro è organizzato su un unico turno, dalle 8.00 alle 17.00.

Sono presenti otto addetti al montaggio, un addetto alla sbavatura ed equilibratura, uno alla pressatura e due addetti alla movimentazione.

Questi operativi dipendono da due team leader, i quali rispondono al capo reparto dello stabilimento di Cinisello (Manufacturing Cinisello), il quale a sua volta è un riporto diretto del Plant Manager.

La prova di pressatura idrostatica (hydrotest) consiste nel mettere in pressione il corpo pompa per un certo lasso di tempo, non inferiore ai 30 minuti, per controllare che non vi siano perdite di liquido o di pressione. La pressione di prova, salvo richieste particolari, è 1.5 volte la pressione massima di esercizio. I collaudi delle prestazioni della pompa avverranno successivamente, nella sala prove a Sesto.

Sala prove – Sesto

È composta da 15 postazioni, 4 per le pompe R, le altre per le pompe di dimensioni maggiori, tra cui quelle verticali.

Il lavoro si svolge su due turni, dalle 6.00 alle 14.00 e dalle 14.00 alle 22.00; gli addetti al montaggio e all’installazione sono nove in tutto, cui vanno aggiunti il responsabile della sala prove (Test Room Manager) e i due capituono.

Nella sala prove arrivano le pompe direttamente da Cinisello dove sono state montate; il carico e lo scarico delle merci avviene presso il ricevimento merci, situato in una zona limitrofa alla sala prove, quindi la pompa scaricata dal camion può essere subito posta in prossimità del punto in cui sarà collaudata.

La pompa viene quindi collegata ai tubi di aspirazione e mandata, che differiscono tra loro, oltre che per la sezione, anche per il colore. Il tubo di mandata ha infatti una sezione minore in quanto il fluido spinto dalla pompa si trova ad una pressione maggiore rispetto all’aspirazione.

A questo punto, viene effettuato l’allineamento con il motore elettrico, affinché la pompa sia pronta per il collaudo.

Viene per prima cosa effettuato un collaudo funzionale, dove si misurano portata, prevalenza, velocità di rotazione, potenza assorbita, rendimento.

Le prove possono avvenire su due differenti tipi di impianto: manuale o automatico.

Nell'impianto manuale, la portata è regolata manualmente e la misura dei parametri operativi (portata, pressioni, velocità di rotazione, potenza assorbita ai morsetti del motore elettrico) avviene tramite una registrazione anch'essa manuale.

Nell'impianto automatico, invece, dal PC della sala prove può essere regolata sia la portata, attraverso un sistema di quattro valvole per linea, sia la velocità di rotazione variando la frequenza di alimentazione dei motori a corrente alternata o la corrente dei motori a corrente continua.

La misura dei parametri operativi (portata, pressioni, velocità di rotazione, coppia all'albero, potenza assorbita ai morsetti del motore elettrico) avviene in continuo tramite strumentazione elettronica collegata al PC della sala controllo.

Terminato il collaudo funzionale, avviene il "mechanical running test", condotto nelle stesse condizioni del test funzionale, con la pompa nella stessa configurazione che non viene arrestata tra le due prove. In questo test la pompa viene fatta funzionare nelle condizioni contrattuali, cioè alla portata e al numero di giri richiesti, per verificarne il regolare funzionamento meccanico, monitorando il livello di vibrazioni e la temperatura dei cuscinetti.

La sala prove si può dividere in tre parti: i banchi di prova delle R, l'area dedicata alle multistadio orizzontali, e la buca in cui inserire le pompe verticali, fase quest'ultima talvolta scomoda a causa del tetto del capannone relativamente basso, spesso più basso degli alberi di alcune pompe verticali.

Dal pannello di controllo si possono analizzare le prestazioni che la pompa è in grado di realizzare, in termini di portata, prevalenza, velocità di rotazione, potenza assorbita, rendimento e NPSHr.

Al fine di analizzare le prestazioni funzionali della macchina, infatti, dovrà essere sempre eseguito il rilievo della curva di prestazione; inoltre, in particolari condizioni di funzionamento o su richiesta del cliente, possono essere effettuate le prove di NPSH e/o il rilievo del livello di rumorosità.

I collaudi avvengono con i motori presenti nella sala prove, e non con il motore di commessa, in genere non corredato delle specifiche curve di rendimento.

Spesso la girante necessita di un'ulteriore lavorazione (riduzione diametro, raddrizzatura pale all'uscita) e deve quindi ripassare dall'officina meccanica.

Allineamento / Saldatura – Cinisello

Terminato il collaudo delle pompe, nel caso in cui i parametri ottenuti siano tutti soddisfacenti e quindi non vi sia la necessità di ulteriori lavorazioni meccaniche, esse vengono riportate a Cinisello per il definitivo assemblaggio con motore, giunto, coprigiunto, basamento (fase di allineamento).

L'allineamento è realizzato da due operativi che dipendono dai team leader del montaggio.

Si provvede quindi alla realizzazione di tutto il piping a corredo della pompa, effettuato dai saldatori.

Per questo sono presenti nove box di saldatura; sei di questi lavorano in continuo, gli altri tre sono a supporto in caso di picchi di produzione. In totale vi sono 13 saldatori e 2 team leader. I team leader, come per il montaggio, dipendono dal capo reparto del sito di Cinisello.

Il lavoro è organizzato su un unico turno, dalle 8.00 alle 17.00.

Verniciatura – outsourcing

A questo punto, la pompa viene mandata ad una società esterna che provvede alla sua verniciatura.

Finitura – Cinisello

La pompa, verniciata, torna quindi a Cinisello per la finitura.

I prodotti che vengono uniti alla pompa in questa ultima fase sono targhette, coprigiunti, oliatore e protezioni. Può inoltre capitare che sia necessario ritoccare con la vernice certi componenti. La Weir Gabbioneta, di fatto, non possiede un reparto verniciatura, ma solo un banco nel reparto finitura, ove sono presenti i campioni delle vernici che la società esterna fornisce per eventuali ritocchi.

Gli addetti di questo reparto sono sei in tutto (tra cui l'addetto ai ritocchi di verniciatura) e lavorano, come tutto lo stabilimento di Cinisello, su un unico turno dalle 8.00 alle 17.00. Questi dipendono dagli stessi team leader del montaggio, che quindi gestiscono due diverse aree.

Imballaggio e spedizione – outsourcing

La pompa, finita, viene portata alla società esterna incaricata di effettuarne l'imballaggio. A questo punto, la pompa non passa più dall'unità produttiva della Weir Gabbioneta, ma viene direttamente spedita al cliente.

Manutenzione e attrezzatura – Sesto

A supporto di tutti i processi illustrati, è presente un reparto di attrezzatura e manutenzione. L'attrezzatura è situata in posizione contigua all'officina meccanica, e in essa sono presenti alcune macchine utensili (tornio, trapano, mola); vi è un solo attrezzista che dipende dal responsabile della manutenzione (Maintenance Manager). I manutentori si dividono in meccanici ed elettrici, e sono quattro in tutto. Anch'essi rispondono al responsabile della manutenzione, il quale dipende a sua volta dal responsabile dell'ingegneria di produzione (Production Engineering Manager). La manutenzione ha sede a Sesto presso l'attrezzatura, ma chiaramente i manutentori operano su tutto lo stabilimento Gabbioneta, sia a Sesto sia a Cinisello.

4.4. IL SISTEMA DI GESTIONE SALUTE E SICUREZZA

Al fine di monitorare e migliorare il livello di sicurezza, Weir Gabbioneta ha deciso di implementare un apposito sistema di gestione; tale sistema è stato realizzato in modo integrato con gli aspetti di qualità del processo e di rispetto e tutela dell'ambiente.

4.4.1. La definizione e la diffusione dei sistemi di gestione

È fondamentale innanzitutto definire cosa si intende con il termine “sistema di gestione”.

Un sistema, nel senso più vasto del termine, è un insieme di elementi (uomini, infrastrutture, impianti, processi, prodotti...) tra loro interrelati e interagenti, mentre un sistema di gestione si può definire come “un insieme di elementi interrelati e interagenti tra loro gestiti con opportune regole in modo coordinato per conseguire un determinato scopo”.

Un'azienda è quindi un esempio di sistema, configurato in diversi sistemi di gestione, in funzione di diversi obiettivi o esigenze collegate al suo funzionamento.

Un'azienda possiede molti sistemi di gestione al suo interno che interagiscono tra loro, finanziario, ambientale, delle risorse umane, qualità, sicurezza e igiene, per esempio.

Realizzare un sistema di gestione perciò significa:

- individuare un **oggetto**, cioè un ambito di funzionamento: sicurezza, ambiente...;
- definire uno **scopo**, ad esempio migliorare le condizioni di lavoro;
- definire delle **regole** che governino gli elementi costitutivi del sistema in funzione dello scopo, basandosi sulle normative di riferimento.

In particolare, un sistema di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro (OH&S) è definito nel modo seguente: parte del sistema di gestione di un'organizzazione utilizzato per sviluppare e implementare la sua politica in ambito OH&S e per gestire i suoi rischi per la salute e la sicurezza.

Tale definizione è ripresa dalla norma BS OHSAS 18001:2007, che definisce i requisiti per implementare un sistema di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro; tipicamente tale sistema di gestione viene realizzato in modo integrato con i sistemi per la qualità e/o per l'ambiente.

Le principali norme sono che definiscono i requisiti fondamentali che il sistema di gestione deve soddisfare sono:

- UNI EN ISO 9001:2008 per la gestione della Qualità;
- UNI EN ISO 14001:2004 per i Sistemi di Gestione Ambientale;
- BS OHSAS 18001:2007 per i Sistemi di Gestione della Sicurezza e dell'Igiene del Lavoro.

Di seguito sono riportati alcuni dati circa il numero di tali certificazioni in Italia.

Norma	Numero di certificazioni						
	al gennaio 2006	al gennaio 2007	al gennaio 2008	al gennaio 2009	al gennaio 2010	al dicembre 2010	al gennaio 2012
OHSAS 18001:1999	317	696	1205	584			
OHSAS 18001:2007				794	2203	3829	6720
ISO 14001:1996	3390						
ISO 14001:2004	4256	10086	12269	12951	14323	14787	16113
ISO 9001:2000	100833	106921	116371	119332	61376		
ISO 9001:2008				36	60611	122818	133283

Figura 36 Numero di certificazioni HSEQ in Italia, dal 2006

I dati sono stati riportati dal sito internet di Accredia, l'organismo autorizzato dallo Stato a svolgere attività di accreditamento. Non sono disponibili i dati al gennaio 2011, quindi si è preso come riferimento il mese precedente.

OHSAS 18001:1999, ISO 14001:1996 e ISO 9001:2000 sono precedenti versioni delle attuali norme OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008, dalle quale sono state progressivamente sostituite.

Le certificazioni secondo i tre ambiti sono sempre state in aumento, dal 2006 ad oggi.

Ciò che varia è l'ordine di grandezza del numero di certificazioni tra le tre aree: la qualità è passata dalle 100.000 del 2006 alle oltre 130.000 del 2012, l'ambiente da circa 4.000 a oltre 16.000 e la sicurezza da poche centinaia a 6.700.

La sicurezza, in particolare, presentando dei valori assoluti più bassi è quella che ha registrato il maggior aumento percentuale; spesso il numero di certificazioni è quasi raddoppiato da un anno all'altro (2006 – 2007, 2007 – 2008, 2009 – 2010...).

In valore assoluto, l'aumento più grande è quello dei sistemi di gestione per la qualità, le cui certificazioni sono aumentate di circa 30.000 unità dal gennaio 2006 al gennaio 2012.

Si ricorda come i sistemi per la qualità siano diffusi dalla prima metà degli anni '90, mentre gli altri due ambiti di gestione sono più recenti; spesso le aziende realizzano il loro sistema per l'ambiente e/o per la sicurezza partendo dalla base consolidata del sistema qualità, integrando gli aspetti comuni.

Tale passaggio è stato effettuato anche da Weir Gabbioneta, certificata ISO 9001 dal 1994. A inizio 2008 è stato intrapreso un cammino volto alla creazione di un sistema di gestione integrato qualità-ambiente-sicurezza, che ha portato alla certificazione ISO 14001 nel dicembre 2008 e a quella OHSAS 18001 nel giugno 2009.

Il grafico di seguito mostra il confronto del numero di certificazioni in Italia dal 2006 al 2012 per i tre ambiti qualità, ambiente e sicurezza.

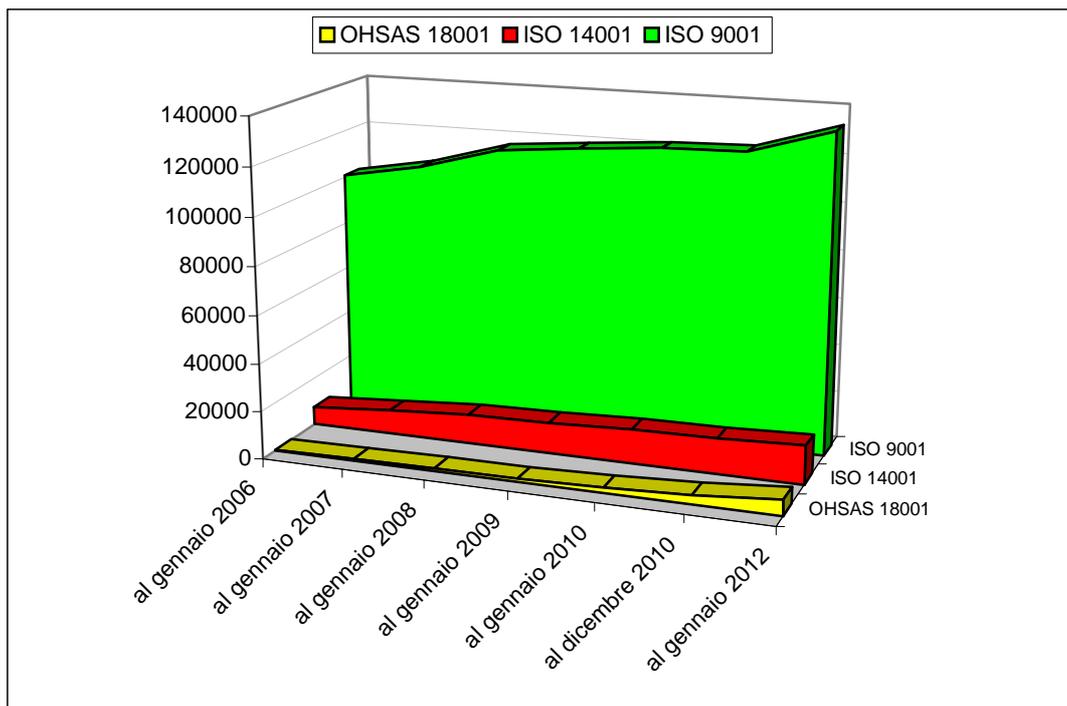


Figura 37 Confronto certificazioni HSEQ in Italia, dal 2006

4.4.2. Le caratteristiche di un sistema di gestione

Di seguito alcuni degli elementi che i vari sistemi di gestione condividono:

- la **struttura di base delle norme di riferimento**, cioè una sostanziale corrispondenza fra le fasi logiche di funzionamento dei vari sistemi;
- il **carattere volontario**;
- la necessità di **formalizzare le regole definite** e di mantenere evidenza delle attività critiche svolte;
- la possibilità di **ottenere una certificazione di conformità** allo schema adottato da parte di un ente terzo qualificato.

Implementare un sistema di gestione è generalmente una volontà dell'azienda; vi sono però situazioni in cui questo è un obbligo, ed è il caso, ad esempio, di aziende i cui impatti coinvolgono anche l'esterno.

Per sottolineare come le aziende siano incentivate ad avere un sistema di gestione si ricorda che la Legge n.123/2007 prevede grosse ammende e sanzioni per le società all'interno delle quali avvengano due incidenti gravi o gravissimi in un intervallo di tempo di cinque anni e che non abbiano un sistema di gestione della sicurezza. Avere tale sistema, quindi, oltre che garantire un monitoraggio migliore della situazione aziendale, mette la società stessa al riparo da pesantissime sanzioni (anche 1 milione di Euro).

Il fatto che queste normative abbiano una struttura di base comune è un indubbio punto di forza, in quanto agevola l'implementazione di un sistema in modo integrato. Ciò, oltre a determinare un risparmio di tempo in fase di realizzazione, permette di avere un sistema più snello, con conseguenti benefici nella gestione.

Un Sistema di gestione della salute e sicurezza è quindi utile per:

- governare in modo coordinato, secondo un insieme di regole definite, l'insieme delle attività, degli impianti, delle risorse aziendali e delle loro interazioni, con l'obiettivo di garantire la riduzione dei rischi dell'attività dell'organizzazione, secondo le specifiche date;
- ridurre o eliminare i costi umani e per la collettività associati alla non-gestione della sicurezza (incidenti, infortuni...);
- ridurre o eliminare i costi aziendali legati a sanzioni, risarcimenti, interruzioni dell'attività produttiva;
- accrescere la cultura aziendale, il coinvolgimento e il senso di appartenenza del personale;
- accedere a gare per commesse pubbliche;
- ottenere una migliore immagine sul mercato e il soddisfacimento di requisiti contrattuali da parte di grandi committenti;
- ridurre i premi assicurativi;
- instaurare un migliore rapporto con le autorità di controllo, con la popolazione e con le autorità locali.

Tutto questo dimostra come un sistema di gestione della sicurezza sia uno strumento per sostenere nel lungo periodo la redditività dell'azienda. Alcune società non sono ancora del tutto consapevoli di questo, vedendolo come un costo, non intuendone le potenzialità anche a livello di redditività.

Passando all'analisi dei requisiti di base un Sistema di gestione conforme alle norme ISO 14001 e OHSAS 18001, emergono molti punti in comune.

Risultano subito evidenti i passi fondamentali per realizzare il sistema voluto, che generalmente vanno a coincidere con i capitoli del manuale di gestione:

- definire una politica aziendale;
- pianificare le attività;
- definire le attività gestionali e di controllo operativo;
- sorveglianza e "re-act";
- riesame della direzione.

Si intuisce come tali passaggi siano analoghi a quelli del noto ciclo di Deming (P-D-C-A), modello studiato originariamente per il sistema qualità ma che è diventato uno strumento di gestione utile in tutti gli ambiti aziendali in cui si cerchi un miglioramento continuo. Gli stessi capitoli della ISO 9001 sono strutturati secondo il ciclo di Deming.

La sequenza logica dei quattro punti ripetuti per un miglioramento continuo è la seguente:

- P - Plan. Pianificazione.
- D - Do. Esecuzione del programma, dapprima in contesti circoscritti.
- C - Check. Test e controllo, studio e raccolta dei risultati e dei riscontri.
- A - Act. Azione per rendere definitivo e/o migliorare il processo.

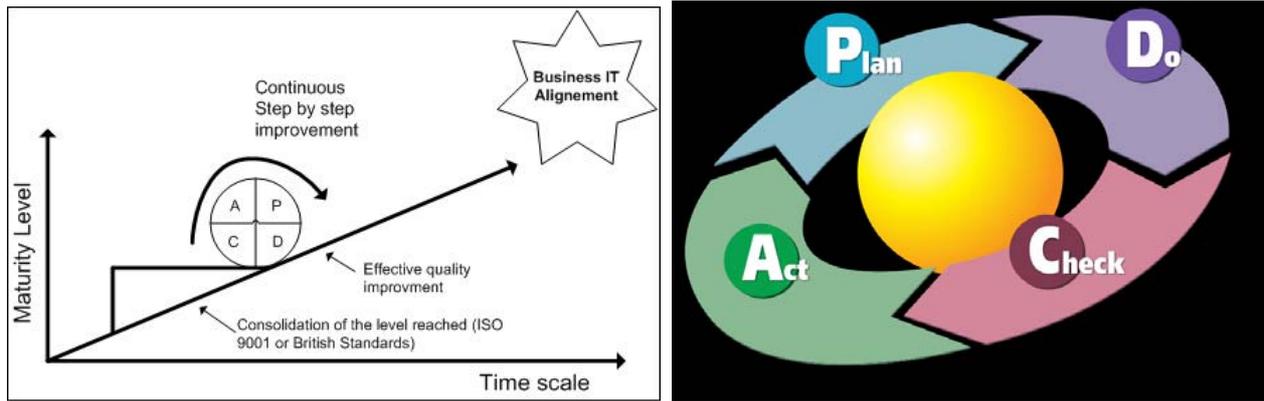


Figura 38 Struttura del ciclo di Deming (P-D-C-A)

Il ciclo di Deming prevede un miglioramento continuo mediante piccoli passi; per questo è rappresentabile come un strada in salita. Al tempo stesso, è fondamentale che ciò che è stato acquisito non venga perso; a livello grafico è rappresentabile da un cuneo che fa sì che non si possa tornare indietro e che permette di consolidare il livello raggiunto.

Lo stesso processo B-BS viene attuato secondo una logica P-D-C-A.

La fase di pianificazione (plan) è costituita dall'assessment iniziale e da tutte le attività del gruppo di progetto.

La fase di azione (do) è in carico al gruppo di attuazione: erogare feedback e rinforzi, condurre le riunioni di sicurezza, definire con il servizio di prevenzione e protezione gli interventi necessari.

Il monitoraggio (check) viene effettuato dal gruppo degli osservatori, che provvedono ad effettuare le osservazioni, cioè a raccogliere dati e fornire feedback e rinforzi subito dopo la compilazione della check-list, e a suggerire azioni di miglioramento.

Il riesame e miglioramento (act) che viene portato avanti da tutti i gruppi, in particolare con la regia del gruppo direttivo.

Per prima cosa, per realizzare un sistema di gestione, la Direzione aziendale deve nominare un proprio rappresentante, il quale, indipendentemente da altre responsabilità, deve:

- assicurare che il sistema di gestione sia stabilito, attuato, mantenuto attivo in conformità ai requisiti dati;
- riferire alla Direzione le prestazioni del sistema di gestione, al fine del riesame.

In Weir Gabbioneta la figura di rappresentante della Direzione è in carico al HSE&Q Manager.

La norma OHSAS 18001, in modo analogo alla ISO 9001 e alla OHSAS 14001, definisce tutti i passaggi da realizzare per creare un sistema di gestione; definisce quindi *cosa* fare, ma la responsabilità di *come* fare è in carico alle aziende.

Nella OHSAS 18001 vengono infatti definite tutte le attività da implementare, che si traducono nella definizione di altrettante procedure; la realizzazione di queste viene effettuata da parte delle aziende, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'ambiente e della attività da condurre.

La norma richiede, ad esempio, che sia stabilita, definita e tenuta aggiornata una procedura per le comunicazioni interne tra i vari livelli e funzioni dell'organizzazione (punto 4.4.3.1); con quali modalità poi realizzare nel concreto questa procedura è un compito dell'organizzazione.

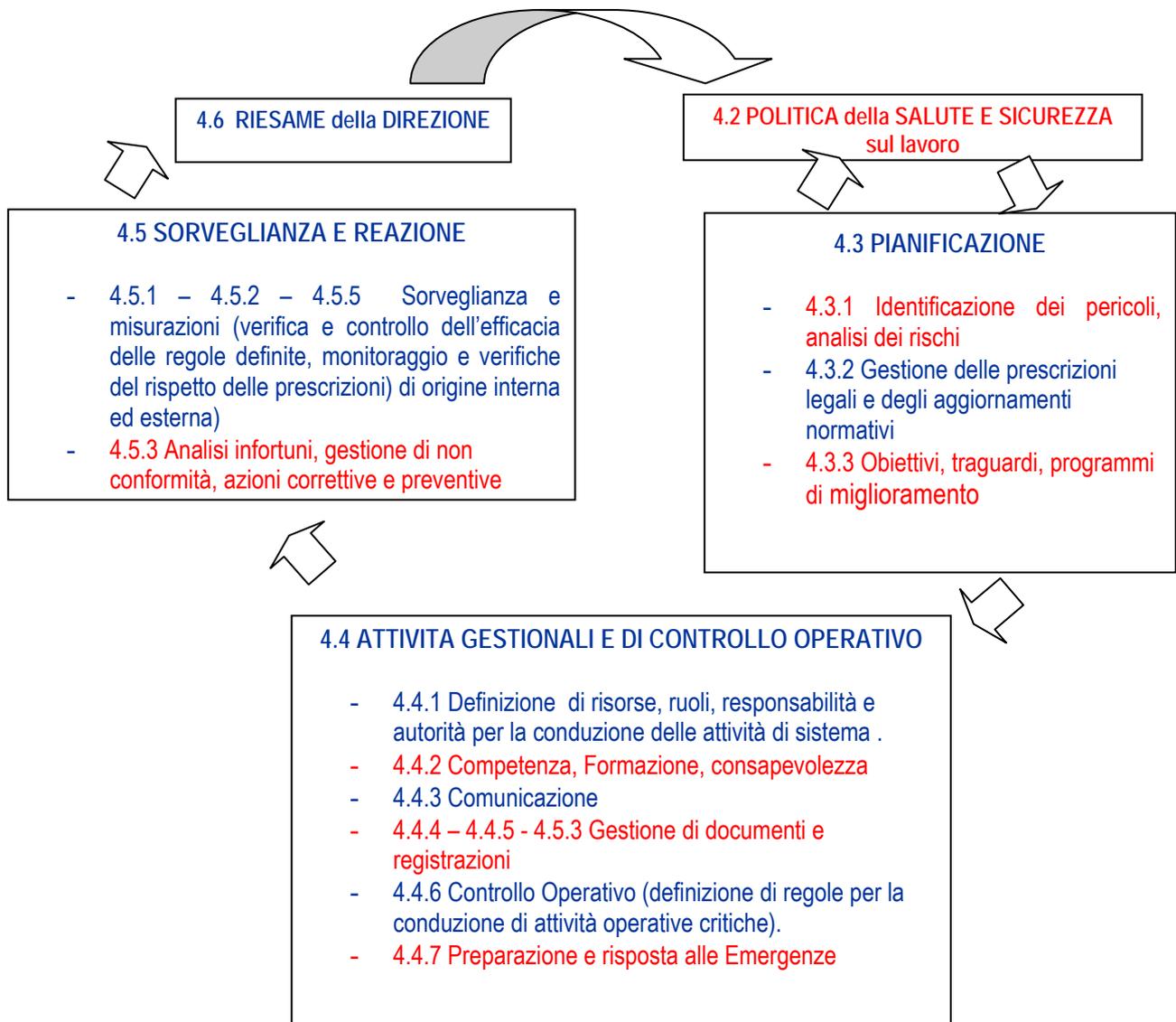


Figura 39 Elementi di un sistema di gestione HSEQ

Compito dell'organizzazione è stabilire e conservare, in forma cartacea o elettronica, l'informazione che descrive gli elementi fondamentali del sistema di gestione e le loro interazioni.

Tali informazioni sono formalizzate nei seguenti documenti:

- Manuale
- Procedure (gestionali)
- Procedure operative / Istruzioni
- Documenti di pianificazione e supporto
- Registrazioni



Figura 40 Struttura gerarchica della documentazione di un sistema di gestione HSEQ

Manuale: è un documento di sintesi, articolato secondo la norma di riferimento che descrive l'organizzazione complessiva per la sicurezza. Generalmente i capitoli del manuale corrispondono ai requisiti numerati della norma di riferimento.

Procedure (gestionali o operative): documenti, in genere interfunzionali, che descrivono le responsabilità e le principali attività messe in atto per soddisfare i macro requisiti della norma di riferimento (procedure gestionali) o attività operative di dettaglio maggiore (procedure operative).

Istruzioni: descrivono il modo in cui devono essere svolte attività critiche. Entrano in un livello di dettaglio ancora maggiore rispetto alle procedure.

Documenti di supporto: completano o forniscono supporto operativo ad altri documenti, istruzioni e procedure in genere.

Registrazioni: sono i documenti che danno evidenza dello svolgimento delle attività previste (nomine, verbali di riunione, verbali di manutenzione...).

Per tenere sotto controllo le prestazioni degli elementi del Sistema è molto importante la formalizzazione di specifici indicatori, detti KPIs (Key Performance Indicator, indicatore di prestazione chiave).

Un indicatore è una grandezza, generalmente numerica, misurata o calcolata, che fornisce indicazioni utili per l'analisi e/o la valutazione di una situazione; esso in generale necessita di un termine di riferimento, che può essere dato da un obiettivo definito dalla direzione, da uno standard di settore, da uno storico di riferimento...

Quando si confrontano dati è fondamentale che questi dati siano omogenei: questo è il motivo per cui molto spesso gli indicatori sono calcolati tramite un rapporto (ore di formazione/uomo; infortuni /ore lavorate), dove il denominatore serve a "normalizzare" il termine del confronto.

Gli indicatori si dividono tra indicatori di sforzo (ad es. ore di formazione per ogni dipendente) e indicatori di performance (ad esempio a livello ambientale: produzione di rifiuti / volume di materie prime e prodotti dai quali derivano).

Spesso risulta utile correlare indicatori di sforzo e indicatori di performance, così da valutare i risultati ottenuti in funzione di uno sforzo dedicato.

Nell'ambito della fase di sorveglianza e reazione (punto 4.5), l'organizzazione deve stabilire e mantenere attive specifiche procedure e un programma di audit per effettuare regolarmente verifiche sul Sistema, al fine di determinare se esso sia conforme ai requisiti fondamentali di riferimento, se sia correttamente implementato e gestito, se sia efficace e coerente alla politica e agli obiettivi.

La norma OHSAS 18001 definisce l'audit come un processo sistematico, indipendente e documentato per ottenere un'evidenza e valutarla in modo oggettivo per determinare quanto i criteri della verifica siano soddisfatti.

Le procedure relative agli audit (requisito numerato 4.5.5) devono definire lo scopo, la frequenza, la metodologia e le competenze degli auditor; i risultati degli audit devono essere formalizzati in appositi verbali; dalle valutazioni espresse dovranno scaturire le azioni preventive e correttive.

L'ultima fase del ciclo di Deming riferito al sistema, è il Riesame della Direzione, che dà l'impulso per la partenza di un nuovo ciclo P-D-C-A.

La direzione dell'organizzazione deve riesaminare il Sistema di Gestione, per assicurare la sua continua utilità, adeguatezza ed efficacia. Il processo di riesame direzionale deve assicurare che siano raccolte e presentate tutte le informazioni necessarie alla direzione per effettuare le sue valutazioni e individuare le opportunità di miglioramento. Inoltre, il riesame deve essere documentato.

Il riesame direzionale deve fornire gli indirizzi per modifiche alla politica, agli obiettivi, agli altri elementi del Sistema, alla luce dei risultati conseguiti delle modifiche intervenute, dell'impegno al miglioramento continuo.

4.4.3. L'integrazione con il protocollo B-BS

L'implementazione di un protocollo B-BS risponde ad alcuni requisiti della norma OHSAS 18001, a prova di come il processo B-BS sia perfettamente integrabile con tutte le attività aziendali.

In particolare, il requisito numerato 4.4.2 "Competenza, formazione e consapevolezza" definisce le seguenti attività:

"l'organizzazione deve stabilire, implementare e mantenere aggiornata una procedura che faccia sì che le persone lavorino sotto il suo controllo, consapevoli delle conseguenze sulla salute e la sicurezza, attuali o potenziali, delle loro attività lavorative, dei loro *comportamenti*, e dei benefici sulla salute e sicurezza derivanti da una migliore performance personale".

Il protocollo B-BS, agendo proprio sui comportamenti, è in grado di rispondere a tutti i requisiti del citato requisito 4.4.2 della norma.

Il lavoro delle persone è sotto *controllo* da parte dell'organizzazione, in riferimento alla possibilità di avere sempre disponibili i dati relativi ai comportamenti sicuri dei dipendenti.

I lavoratori sono *consapevoli* delle *conseguenze* per la salute e la sicurezza delle loro attività, dei loro comportamenti e dei benefici che si possono ottenere: durante l'erogazione del feedback viene infatti detto loro qual è il rischio che hanno evitato comportandosi in modo sicuro, o qual è il rischio che corrono avendo attuato dei comportamenti pericolosi.

Il feedback immediato dopo la compilazione della check-list da parte dell'osservatore permette di rendere i dipendenti consapevoli delle conseguenze dei loro comportamenti; la B-BS non si ferma a questo, in quanto essere consapevole di un rischio non significa automaticamente che chiunque si comporti in modo da evitare tale rischio. La B-BS agendo sulla motivazione, fa sì che le persone non solo *siano consapevoli* di quali siano i comportamenti sicuri, ma anche che *vogliono* emetterli.

Vi è un altro requisito della norma che viene adempiuto con un protocollo B-BS: 4.4.3.2 "Partecipazione e consultazione", il quale richiede: l'organizzazione deve stabilire, implementare e mantenere una procedura per la partecipazione dei propri lavoratori tramite il loro appropriato coinvolgimento:

- nell'identificazione dei pericoli e nella valutazione dei rischi;
- nell'analisi degli infortuni;
- nello sviluppo e nella revisione delle politiche e degli obiettivi sulla sicurezza;
- nella consultazione dove ci sono dei cambiamenti che possono avere impatti sulla sicurezza;
- su questioni e problematiche relative alla sicurezza.

Il coinvolgimento in questi ambiti è assicurato dal processo B-BS, da una parte durante il gruppo di progetto (identificazione pericoli, analisi infortuni...) dall'altra dal gruppo di attuazione (definizione obiettivi di miglioramento, problematiche relative alla sicurezza...), dall'altra dal gruppo degli osservatori, in quanto è previsto, dopo l'erogazione del feedback, che chiedano alla persona osservata, se abbia notato dei mancati infortuni o altre criticità da segnalare.

Il processo B-BS mette al centro e coinvolge in prima persona tutti i dipendenti operativi, quindi il requisito di partecipazione e consultazione può dirsi pienamente soddisfatto.

Di contro, la presenza di un sistema di gestione dà dei vantaggi operativi allo stesso processo B-BS. Ad esempio, il requisito numerato 4.4.5 "Controllo dei documenti" indica che i documenti del sistema di gestione devono essere tenuti sotto controllo.

In particolare, l'organizzazione deve stabilire, implementare e mantenere una procedura per:

- approvare l'adeguatezza dei documenti prima della loro emissione;
- rivedere e aggiornare quando necessario i documenti, e riapprovarli;
- assicurare che i cambiamenti e lo stato della revisione corrente dei documenti siano identificati;
- assicurare che la versione adeguata dei documenti sia disponibile nel posto in cui devono essere usati;
- assicurare che i documenti siano leggibili e facilmente identificabili;
- assicurare che i documenti di origine esterna che l'organizzazione ha definito necessari per l'operatività del sistema siano identificati e la loro distribuzione sia sotto controllo;

- prevenire l'utilizzo non intenzionale di documenti obsoleti e applicare loro un'adeguata identificazione se per qualche motivo vengono conservati.

Tutte queste regole sono particolarmente utili per la gestione delle check-list; la revisione, l'aggiornamento e la riapprovazione è un'attività in carico al gruppo di progetto, da effettuarsi periodicamente qualora sorga la necessità (ad esempio introduzione di nuove attrezzature, revisione del layout...).

È fondamentale che le check-list siano identificate in modo univoco, indicando il numero di revisione, che siano disponibili nei reparti produttivi e leggibili.

In base a quanto emerso, si può affermare come il protocollo B-BS e il sistema di gestione OHSAS 18001 siano due aspetti dell'organizzazione assolutamente integrabili con un rapporto di reciproco beneficio.

4.5. LA SITUAZIONE DELLA SICUREZZA IN WEIR GABBIONETA

4.5.1. Indicatori

Al fine di comprendere la situazione della sicurezza in Weir Gabbioneta, viene riportato l'andamento di alcuni parametri caratteristici:

- il numero di infortuni;
- la frequenza di accadimento degli infortuni;
- la gravità delle conseguenze degli infortuni;
- l'incidenza degli infortuni sui dipendenti.

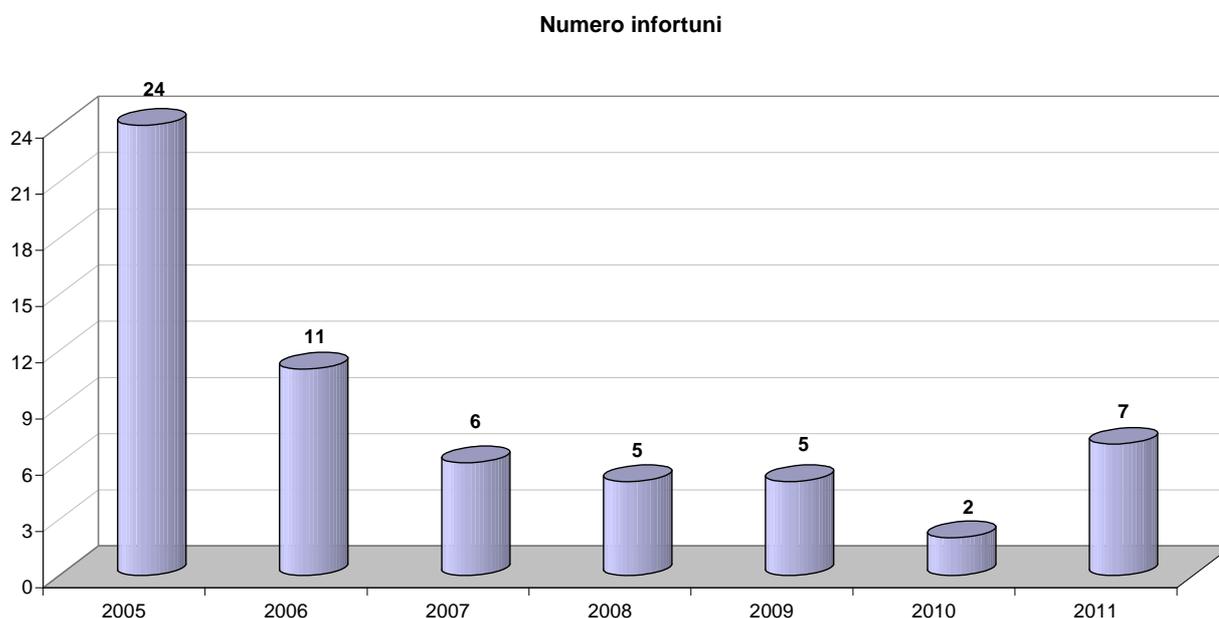


Figura 41 Andamento infortuni dal 2005 al 2011

Osservando l'andamento dal 2005 ad oggi, ossia da quando la Pompe Gabbioneta è diventata di proprietà Weir, si nota una rapida diminuzione nei primi anni: dai 24 infortuni del 2005 si passa a meno della metà l'anno successivo, per poi dimezzarsi ulteriormente del 2007.

Si nota però come dal 2007 in poi il numero di infortuni sia rimasto complessivamente stabile, con una media di esattamente 5 infortuni l'anno; tale andamento è confermato anche nei primi mesi del 2012, infatti si registrano fino a settembre 3 infortuni.

Va sottolineato che in questa analisi non sono considerati gli infortuni in itinere.

L'andamento degli infortuni non è un indicatore di prestazione; per confrontare i valori di anni diversi, è necessario tenere conto del numero di ore lavorate, valutando quindi la frequenza degli infortuni, e non il loro numero.

$$F_{inf} = \frac{Num_{inf}}{h_{lav}} \cdot 200000$$

Dove:

F_{inf} = indice di frequenza infortuni

Num_{inf} = numero infortuni

h_{lav} = numero di ore lavorate

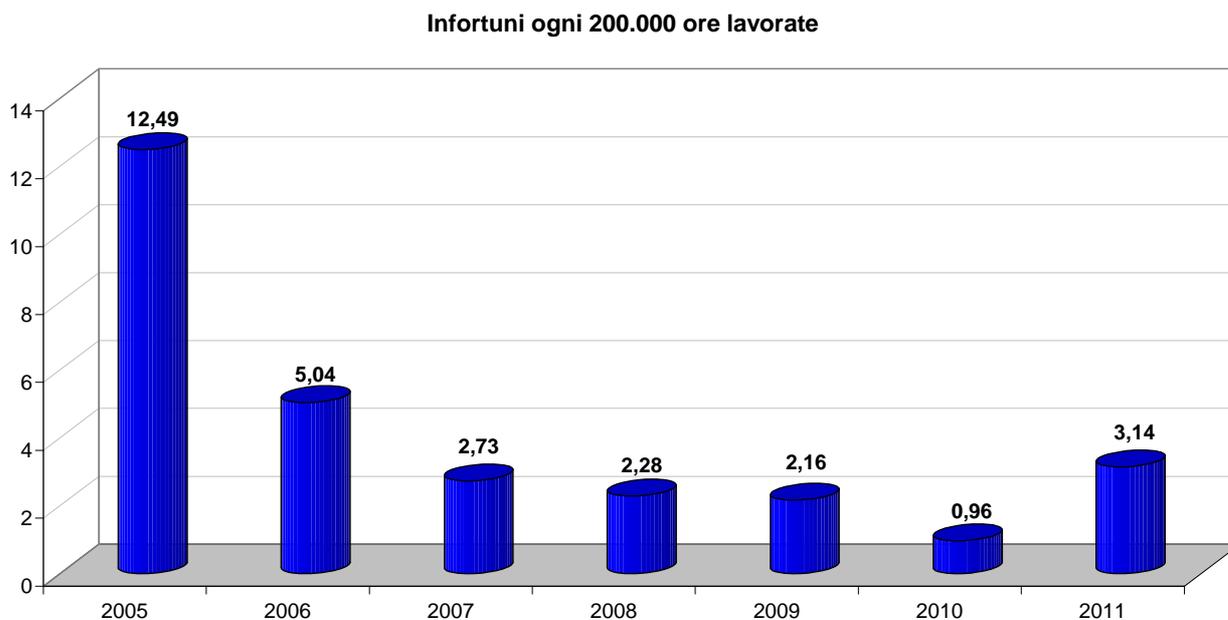


Figura 42 Frequenza infortuni dal 2005 al 2011

Il grafico relativo all'andamento della frequenza degli infortuni mostra un andamento analogo a quello del numero di infortuni, poiché il numero di ore lavorate non ha subito grosse variazioni negli anni, rimanendo sempre sul valore di circa 440.000.

Al fine di comprendere esattamente la portata del fenomeno infortunistico, non basta considerare il numero e la frequenza degli infortuni, ma anche la loro gravità, definita in funzione del numero di giorni di assenza dal lavoro.

$$Gr_{inf} = \frac{GG_{inf}}{h_{lav}} \cdot 1000$$

Dove:

Gr_{inf} = indice di gravità infortuni

GG_{inf} = numero di giorni di assenza dal lavoro causa infortunio

h_{lav} = numero di ore lavorate

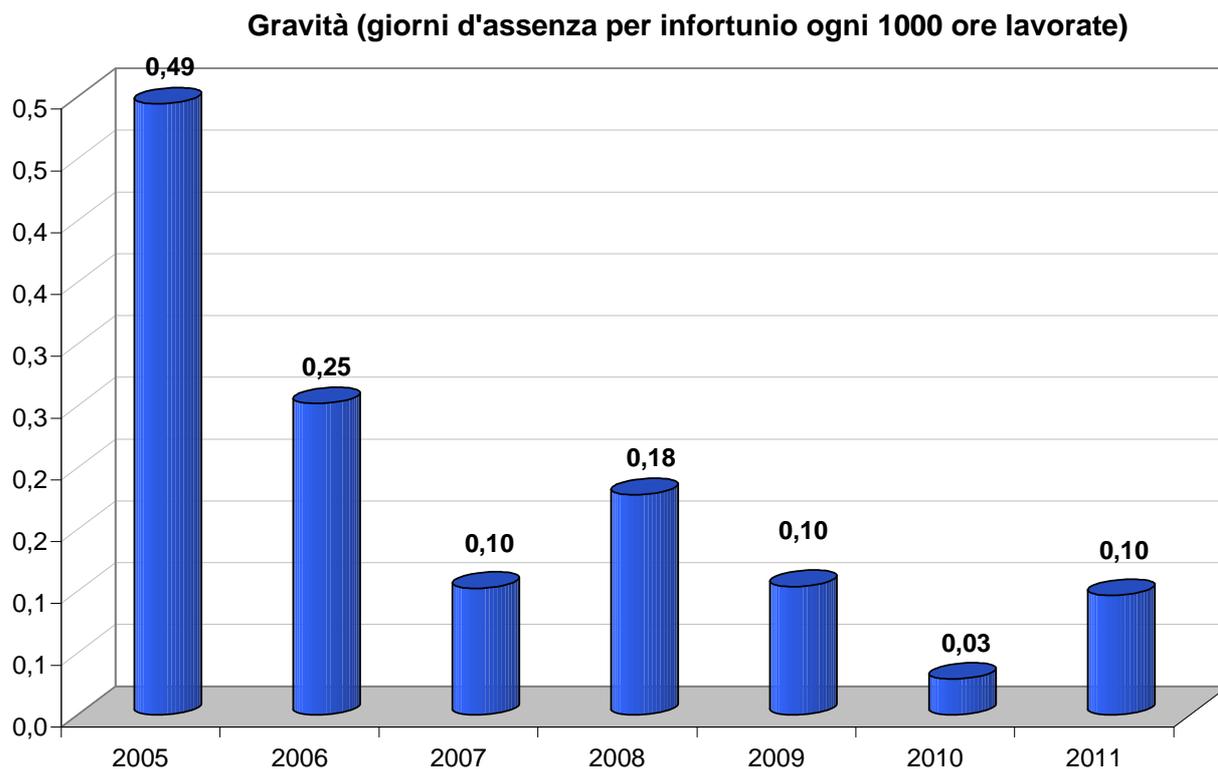


Figura 43 Gravità infortuni dal 2005 al 2011

Il grafico relativo all'andamento della gravità degli infortuni mostra come dal 2005 in poi si sia avuta una diminuzione; ciò significa che negli ultimi anni non c'è stata solo una diminuzione della frequenza degli infortuni, ma anche della gravità delle loro conseguenze. Nel 2011, in particolare, il picco registrato a livello di numero e frequenza di infortuni non trova corrispondenza osservandone la gravità, in quanto il valore di 0,1 giorni di assenza ogni 1000 ore lavorate è pari al valore del 2007 e del 2009, e superiore solo al valore del 2010, quando sono avvenuti solo due infortuni.

È interessante infine considerare l'incidenza degli infortuni, cioè la percentuale di dipendenti infortunati rispetto al totale dei lavoratori.

$$I_{inf} = \frac{Num_{inf}}{Num_{dip}} \cdot 100$$

Dove:

I_{inf} = indice di incidenza infortuni

Num_{inf} = numero infortuni

Num_{dip} = numero di dipendenti

Incidenza (numero infortuni ogni 100 dipendenti)

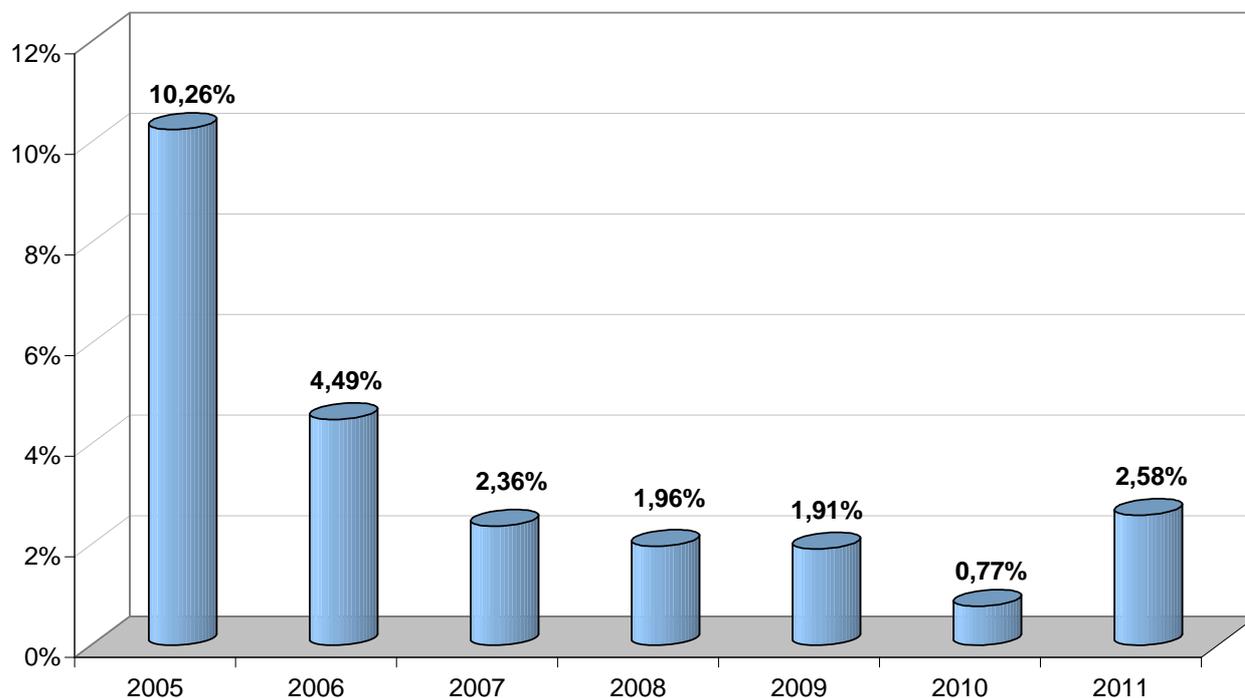


Figura 44 Incidenza infortuni dal 2005 al 2011

Il grafico relativo all'andamento dell'incidenza degli infortuni mostra, come intuibile, un andamento analogo a quello della frequenza, in quanto il numero di ore lavorate è direttamente proporzionale al numero di dipendenti. Considerando l'incidenza si ha una percezione più immediata di quanto frequenti siano gli infortuni, più di quanto fornisca l'indicatore di frequenza stesso: nel 2011, su cento dipendenti, tre si sono infortunati; nel 2005 invece si è infortunato un dipendente ogni dieci.

A questi dati va sommato il fatto che non si registrano casi di malattie professionali.

Per quanto concerne i quasi infortuni, l'andamento delle segnalazioni è riportato di seguito.

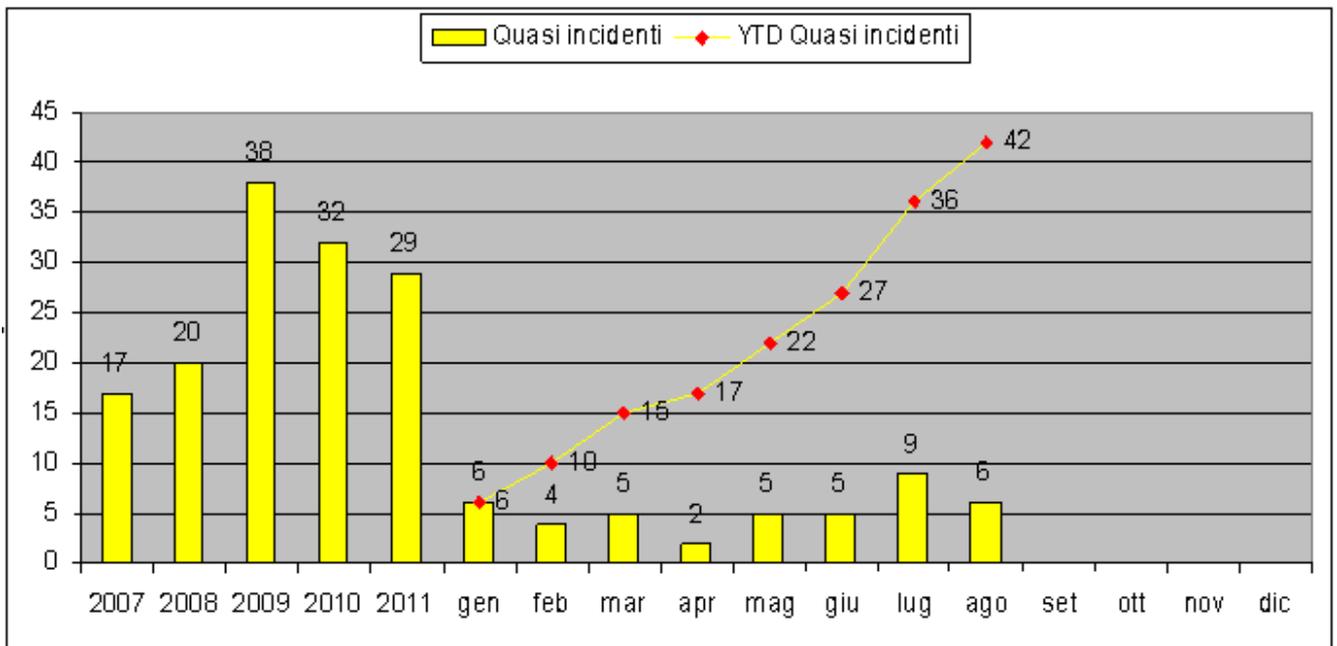


Figura 45 Andamento quasi infortuni dal 2005 ad agosto 2012

La registrazione di tali eventi è partita nel 2007, quindi non sono disponibili dati precedenti. Considerando il fatto che ad ogni infortunio corrispondano circa 10 quasi incidenti, secondo la piramide di Heinrich¹³, si osserva come il numero di segnalazioni, pur significativo, sia sempre stato inferiore ai 50 eventi teorici, legati ai 5 infortuni/anno in media.

Da questo punto di vista si osserva un deciso miglioramento nel 2012; al 31/08 si registrano già 42 segnalazioni di quasi incidenti.

4.5.2. Ripartizione infortuni e near miss

Seguendo quanto espresso nel paragrafo 3.1, è stata analizzata la ripartizione degli infortuni e dei quasi infortuni tra gli eventi che hanno avuto come causa principale un comportamento dell'operatore (mancato uso DPI, errato uso di attrezzatura, ecc...) e un problema tecnico (guasto di un'attrezzatura, cedimento strutturale, ecc...).

Gli eventi incidentali nascono solitamente dalla combinazione di più dinamiche, alcune legate direttamente a comportamenti degli operatori, altre a problematiche tecniche del contesto lavorativo. In ognuno degli eventi considerati in Weir Gabbioneta è emerso come un comportamento o un problema tecnico fosse la causa predominante in grado di determinare l'infortunio o il near miss. A conferma di questo dato, al paragrafo 4.5.3. è stata effettuata un'analisi degli infortuni del 2010 con due metodi di analisi noti in letteratura: SSI e AEB.

¹³ Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween "The Values-Based Safety Process", 2003

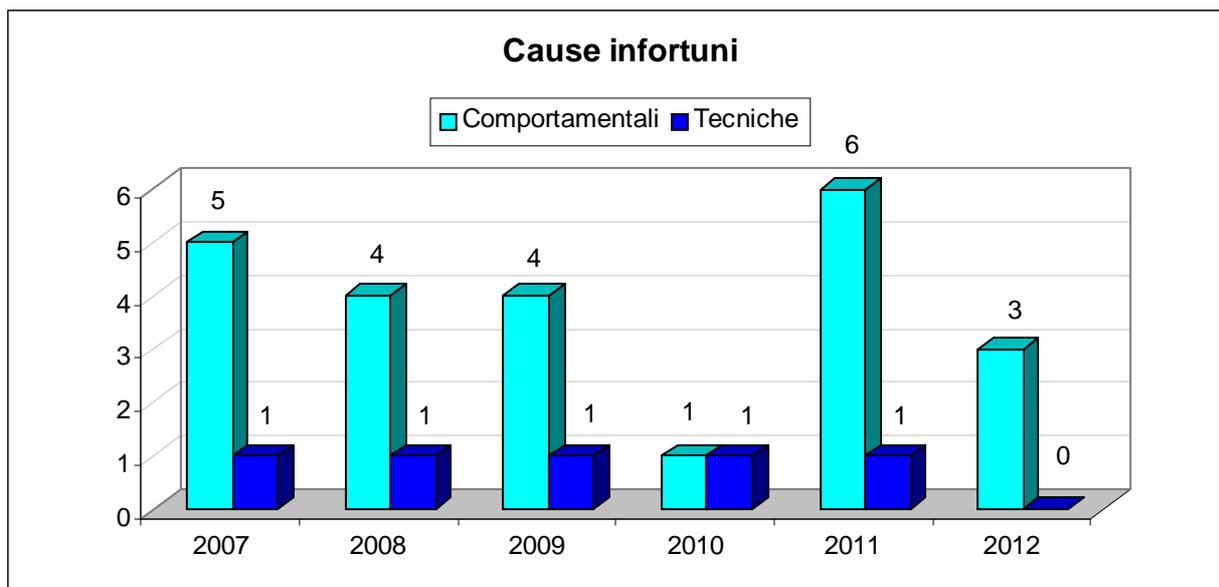


Figura 46 Ripartizione cause infortuni tra tecniche e comportamentali

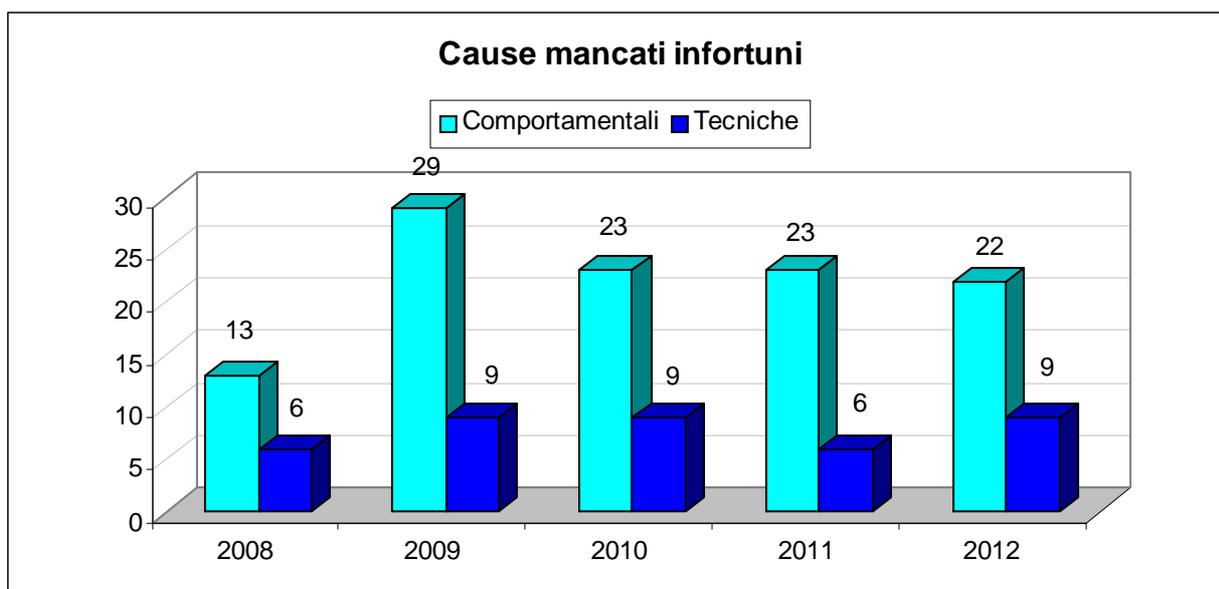


Figura 47 Ripartizione cause quasi infortuni tra tecniche e comportamentali

L'analisi condotta nel mese di luglio 2012, ha mostrato come la maggior parte degli eventi sia stata causata da un comportamento; in particolare, si osserva come il rapporto tra infortuni dovuti al comportamento e a cause tecniche sia di circa 5 a 1. Infatti, sui 28 infortuni registrati, 23 di questi, pari all'82% degli eventi, sono imputabili ad un comportamento rischioso.

Questo rapporto è minore nel caso dei quasi incidenti: su 149 eventi, 110 sono stati causati da un comportamento dell'operatore, cioè il 74%.

Questi dati dimostrano come sia stato corretto puntare su uno strumento come la B-BS per cercare di ridurre il numero di infortuni.

4.5.3. *Analisi infortuni con metodo SSI e AEB*

Al fine di essere confidenti che la ripartizione di infortuni e near miss tra eventi dovuti a cause tecniche o determinati dal comportamento umano fosse corretta, sono stati analizzati i due infortuni del 2010 secondo due metodologie note in letteratura: SSI e AEB.

Il modello “Sbagliando si impara” (SSI) è stato realizzato dall’ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro, oggi soppresso: le sue funzioni sono in capo all’INAIL) per garantire una raccolta omogenea di informazioni riguardanti gli infortuni sul lavoro.

La prima versione di questo modello è stata definita in base alla letteratura internazionale e all’esperienza italiana^{14 15 16 17}.

Un primo elemento caratteristico di tale modello è che i concetti di incidente e infortunio sono trattati separatamente; in particolare, l’infortunio è un sottoinsieme della più ampia famiglia degli incidenti. Un incidente è un evento in cui si ha una rapida e non intenzionale liberazione, trasformazione o inappropriata applicazione di energia che provoca, o è potenzialmente in grado di provocare, effetti indesiderati, come danni alle persone o alle cose.

Un incidente può diventare un infortunio se si verificano le seguenti condizioni:

- provoca un danno biologico di rilevanza clinica ad una o più persone;
- tale danno deriva dall’energia scambiata;
- l’intervallo temporale tra il momento in cui avviene lo scambio di energia e quello in cui si instaura il danno è brevissimo.

Durante l’analisi dell’infortunio, ogni evento viene definito come determinante o modulatore. Con il termine determinante si indica tutto ciò che concorre a determinare l’incidente; un modulatore invece è tutto ciò che è in grado di influire sulla portata del danno, e che risulta ininfluenza alla modifica della probabilità di accadimento. Un modulatore agisce sul trasferimento di energia e/o sulla magnitudo del danno; un modulatore può aumentare, diminuire o annullare un danno.

Ogni determinante può avere una sola relazione in uscita, cioè funge da antecedente logico-cronologico di un solo altro determinante o dell’incidente. Allo stesso modo, ogni modulatore possiede una sola relazione in uscita, cioè funge da antecedente logico-cronologico di un solo altro modulatore o della relazione tra incidente e scambio di energia o della relazione tra scambio di energia e danno.

Ogni determinante o modulatore può avere il carattere di stato o processo; è indicato come stato ogni elemento preesistente alla dinamica infortunistica e che, nel corso della dinamica, rimane invariato. Viene definito processo ogni elemento che accade nel corso della dinamica infortunistica.

¹⁴ Laflamme L., “A better understanding of occupational accident genesis to improve safety in the workplace”. J of Occupational Accidents, 1990; 12(1-2): 155-165

¹⁵ CCM (Centro nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie), “Il modello Sbagliando si impara”, documentazione di approfondimento, 2003

¹⁶ Campo G., Guglielmi A., Marconi M., Pianosi G. “The reconstruction of the causes and dynamics of work-related injuries using the model we learn by our mistakes“. 2006, Prevention today, vol. 2, n. 1-2, 27-39

¹⁷ Pianosi G. “L’uso del modello ‘Sbagliando si impara’ per la valutazione del rischio di infortunio”. Atti del Convegno Nazionale “Il sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali sul lavoro”, Roma, 2 dicembre 2009, 54-57

Nella rappresentazione grafica dell'evento, gli elementi che hanno il carattere di stato sono indicati convenzionalmente con un quadrato, mentre quelli che indicano un processo sono rappresentati con un triangolo.

I determinanti o i modulatori che hanno il carattere di stato non ammettono relazioni in ingresso; cioè non possono avere alcun antecedente logico-cronologico.

Il modello Accident Analysis and Barrier Functions^{18 19 20} (AEB) descrive l'infortunio come una serie di interazioni tra l'uomo e i sistemi tecnici che possono determinare una sequenza di eventi (fallimenti, malfunzionamenti o errori) che possono portare ad un incidente. Analizzando la sequenza degli eventi è possibile definire quali barriere avrebbero potuto impedire o attenuare l'incidente e le sue conseguenze. Le tipologie di barriere sono tre: fisiche, tecniche, organizzative. L'analisi viene effettuata mediante uno schema a blocchi che riporta la sequenza logica degli eventi in due colonne, la prima per il sistema umano, la seconda per quello tecnico. Vi è inoltre una terza colonna per i commenti, in modo da descrivere l'evento in modo più esaustivo o per specificare alcuni elementi importanti, come le barriere.

Le persone sono considerate nell'analisi sia come possibile causa dell'evento incidentale sia come destinatari delle conseguenze dello stesso. Nella colonna riservata al sistema umano devono essere inserite le azioni del lavoratore che costituiscono la causa dello sviluppo dell'evento e delle variazioni successive. In questa parte del modello sono inseriti i PSF (Performance Shaping Factors) quando possono essere stati determinanti o hanno contribuito alla sequenza degli errori umani.

Nella colonna degli errori tecnici sono illustrati i malfunzionamenti delle apparecchiature e/o le deviazioni dal normale funzionamento.

Le barriere rappresentano tutti i sistemi potenzialmente in grado di arrestare l'evoluzione dell'incidente. Uno degli obiettivi dell'analisi mediante modello AEB è costituito dall'identificazione di errori nelle barriere, in modo da suggerire come queste possano essere migliorate o dove inserire delle protezioni aggiuntive.

L'analisi tramite modello AEB può essere effettuata a partire da un evento incidentale che ha provocato un infortunio procedendo in due direzioni: verso l'infortunio e verso le cause. Ad esempio, partendo dall'infortunio e procedendo a ritroso identificando tutte le cause, si analizzano le barriere esistenti e i possibili interventi di miglioramento che si possono applicare in modo da aumentare il livello di sicurezza del contesto lavorativo.

Nel 2010 sono avvenuti gli infortuni descritti e analizzati di seguito.

¹⁸ Hollnagel E. "Accident analysis and barrier functions". IFE Report, 1999

¹⁹ Svenson O. "Accident Analysis and Barrier Function (AEB) Method". Manual for Incident Analysis, 2000

²⁰ Svenson O. "Accident and Incident Analysis Based on the Accident Evolution and Barrier Function (AEB) Model". Cognition, Technology & Work, 2001, 3:42-52

Infortunio n.1.

Il 16/11/10 alle ore 18.00 l'operatore del Centro di lavoro Mazak Integrex 50 n°414 stava eseguendo una normale operazione di tornitura, quando, durante il cambio utensile, un truciolo lungo si impigliava nell'utensile. L'operatore accedeva dalla parte posteriore della macchina al magazzino utensili per togliere il truciolo. Uscendo urtava con la spalla contro un utensile sulla catena portautensili, procurandosi una ferita lacero contusa, che determinava un'assenza dal lavoro di sei giorni.

Analisi SSI

In questo caso non è possibile effettuare l'analisi mediante metodo SSI, in quanto l'incidente e lo scambio di energia coincidono, essendo entrambi definiti dall'urto dell'operatore contro l'utensile.

Analisi AEB

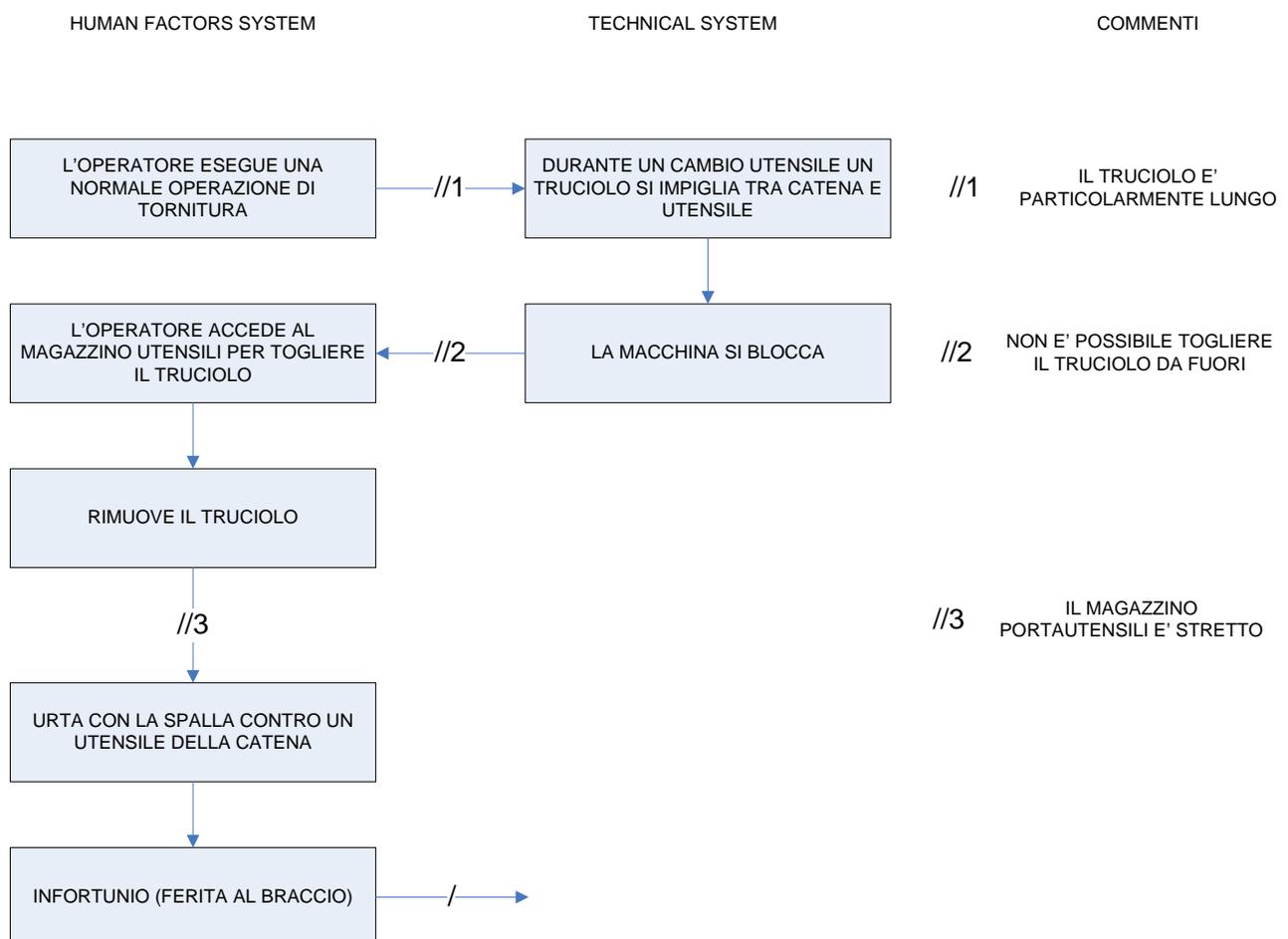


Figura 48 Analisi AEB dell'infortunio n. 1/2010

In tale grafico sono ben visibili i comportamenti dell'operatore, le operazioni del sistema "tecnico" e le criticità dell'attività lavorativa in oggetto, illustrate nella colonna dei commenti. Qui infatti sono sottolineati tre aspetti, che costituiscono delle barriere per la sicurezza: il truciolo era particolarmente lungo, al punto da bloccare la macchina, e non era possibile toglierlo da fuori, obbligando l'operatore ad accedere al magazzino portautensili, spazio decisamente angusto.

Analizzando i comportamenti del tornitore (human factor system) emerge come questi siano stati determinati dal contesto lavorativo, ed è quindi corretto definire “tecnica” la causa di questo infortunio.

L’azione correttiva implementata è stata la predisposizione di una apposita scaletta con pianerottolo, in modo da effettuare l’operazione dall’esterno, senza accedere al magazzino portautensili.



Figura 49 Scaletta installata come azione correttiva dopo l’infortunio n.1/2010

Infortunio n. 2

Un saldatore stava eseguendo una saldatura all’interno di un corpo pompa. Il corpo, pesante 320 Kg, era stato fissato al posizionatore utilizzando il solo mandrino, senza installare la staffa di sicurezza. Durante la rotazione il pezzo si staccava colpendo l’operatore, che subiva una contusione al ginocchio, guaribile in sei giorni.

Analisi SSI

La rappresentazione grafica permette una facile definizione delle dinamiche dell’infortunio; l’infortunio è evidentemente stato causato dall’errato fissaggio del pezzo, dovuto ad una sottostima di peso e dimensioni da parte del saldatore.

Risulta evidente come la causa dell’infortunio sia riconducibile ai comportamenti dell’operatore.

L’incidente è la caduta del corpo pompa, lo scambio di energia si ha quando il corpo colpisce il saldatore. La posizione laterale del lavoratore rispetto al pezzo che stava saldando agisce da modulatore positivo, in quanto ha limitato notevolmente le conseguenze dell’evento.

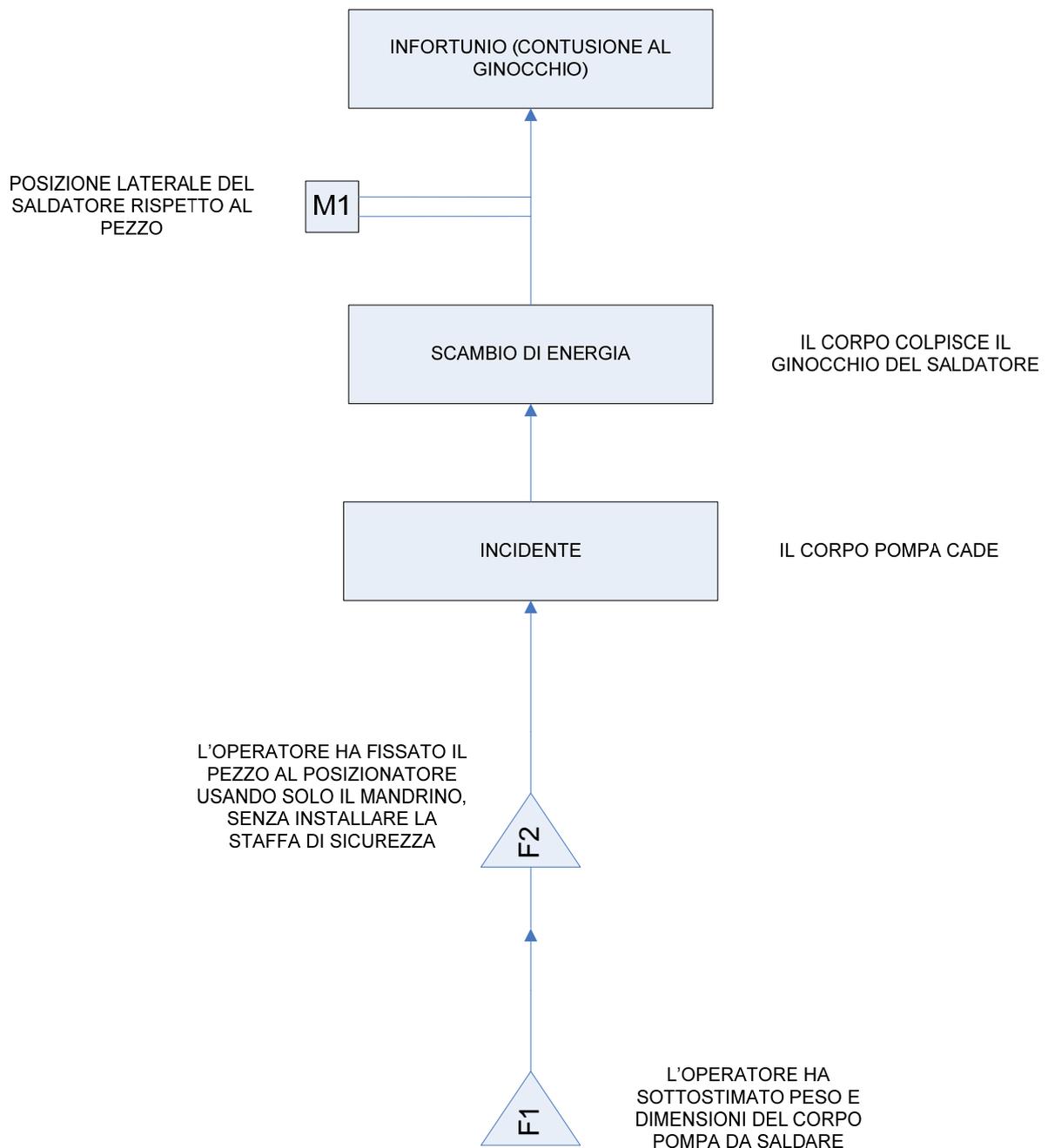


Figura 50 Analisi SSI dell'infortunio n. 2/2010

Analisi AEB

Anche in questo caso i comportamenti dell'operatore sono ben visibili, e dai commenti si comprende facilmente come questi siano stati decisivi nella dinamica degli eventi che ha portato all'infortunio.

Come azioni correttive si è proceduto ad un intervento formativo da parte del team leader sulle corrette modalità di installazione dei corpi pompa per la saldatura, e alla realizzazione di una specifica procedura operativa per l'utilizzo del posizionatore (SOP 115 "Staffaggio carichi a sbalzo").

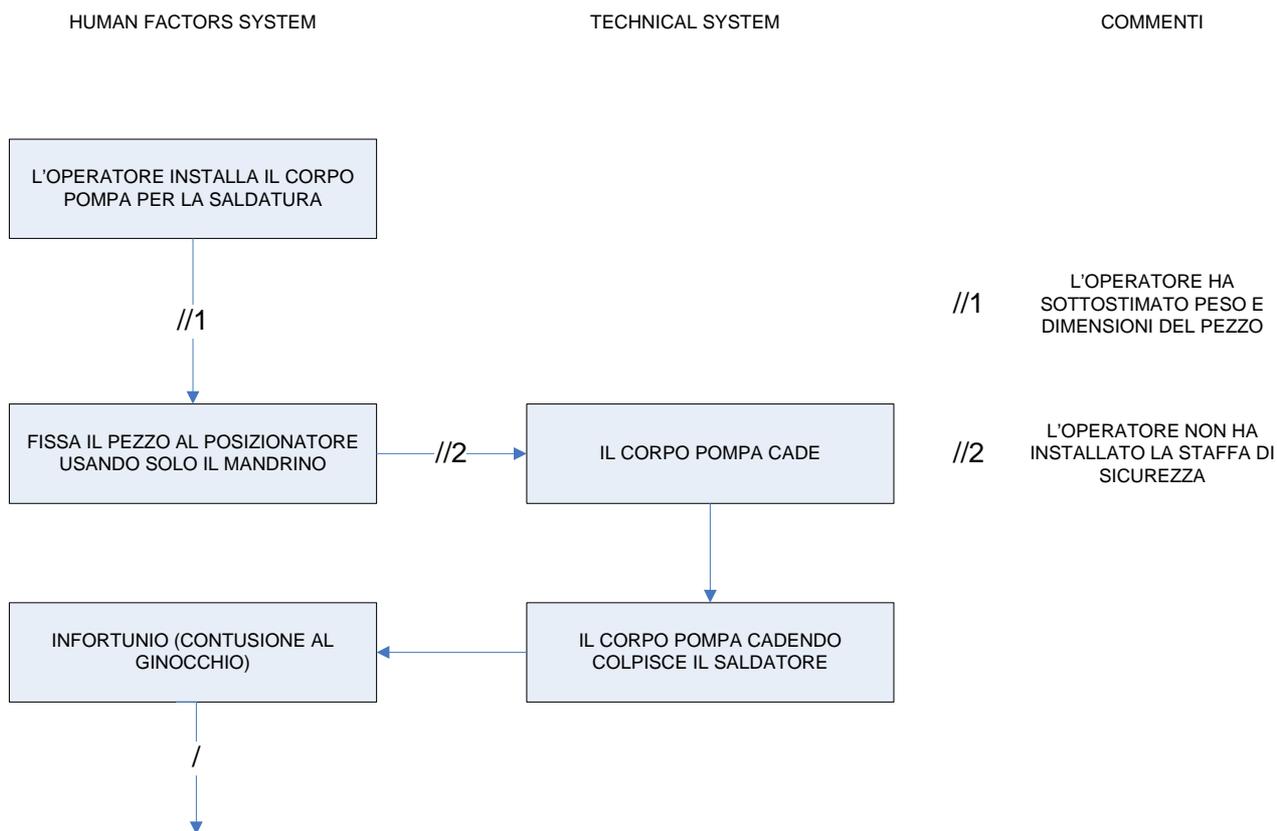


Figura 51 Analisi AEB dell'infortunio n. 2/2010

Di seguito un estratto della SOP 115:

Cosa fare:

SINCERARSI CHE I MORSETTI SIANO ALL'INTERNO DELLE GUIDE ED AFFRANCATI CON DUE VITI. INOLTRE PREDISPORRE UN BLOCCAGGIO CON STAFFA DI SICUREZZA, come illustrato nelle immagini sottostanti.



Figura 52 Modalità corrette di serraggio del corpo pompa per la saldatura

5. L'IMPLEMENTAZIONE DEL PROTOCOLLO B-BS IN WG

5.1. LE PRESENTAZIONI DEL PROCESSO

Il primo step del processo B-BS in azienda è stata la presentazione del protocollo alla Direzione. Questa presentazione è stata effettuata in data 09/11/11 alla presenza del Managing Director, dell'Operations Director e dell'HR Director. È stata posta particolare attenzione ai principi dell'analisi del comportamento, la cui applicazione costituisce uno strumento efficace nella gestione di tutti i processi aziendali; la B-BS, partendo da questi principi, agisce sui comportamenti che attengono alla sicurezza sul lavoro.

Ottenuto il necessario supporto dalla Direzione per lo sviluppo del processo, si è passati alla presentazione alle rappresentanze sindacali.

In data 23/12/11 il protocollo B-BS è stato presentato ai membri della R.S.U. (rappresentativa sindacale unitaria) e agli R.L.S. (rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza), che hanno subito mostrato entusiasmo nel progetto proposto dall'azienda, al punto che nei giorni successivi un componente della R.S.U. ha sollecitato lo staff HSE a partire quanto prima con l'implementazione della B-BS.

La Direzione ha considerato lo sviluppo del processo B-BS come uno degli obiettivi strategici della Weir Gabbioneta per il 2012, inserendolo nel documento in cui sono formalizzati tutti i principali obiettivi di miglioramento aziendali. A questo documento, detto Policy Deployment Matrix, è stata data ampia visibilità nei reparti e negli uffici.

Lo staff HSE è stato individuato come project leader per l'implementazione del processo, con l'obiettivo di avviarlo entro il 30/06/12.

Prima dell'avvio del processo, è stata effettuata la terza presentazione prevista dal protocollo: quella a tutti i dipendenti operativi.

Tale presentazione, dalla durata di un'ora abbondante, si è tenuta in data 16 gennaio, ed è stata replicata quattro volte, in modo da coprire entrambi i turni di lavoro di entrambi i siti (Sesto S. Giovanni e Cinisello Balsamo).

Tutte le presentazioni sono state tenute dallo studio Fabio Tosolin & Associati, che ha poi seguito da vicino l'azienda in tutte le fasi dell'implementazione del protocollo, fornendo il know-how e il supporto necessari.



Figura 53 Istanti delle presentazioni del processo B-BS agli operativi (16/01/12)

5.2. Il Safety Assessment: i risultati e le prime indicazioni

Come illustrato nel par. 3.2.2, l'assessment iniziale si divide in tre fasi: analisi documentale, interviste guidate, assessment sul campo.

5.2.1. L'analisi documentale

L'analisi della documentazione costituisce il punto di partenza del processo di sicurezza basato sui comportamenti. Per effettuare questa analisi, sono stati raccolti i seguenti dati:

- dati storici relativi agli incidenti occorsi
- rapporti degli incidenti recenti
- eventuali denunce di malattie professionali
- analisi dei near miss
- analisi delle sequenze operative
- analisi delle attività di formazione / informazione effettuate

L'analisi dei dati relativi agli infortuni avvenuti negli ultimi anni è volta ad individuare aree, anzianità, mansioni ma soprattutto attività con un tasso di infortuni più elevato.

Nell'analisi sono stati considerati gli infortuni relativi agli anni 2008, 2009, 2010 e 2011. I dati relativi agli anni precedenti, pur disponibili, non sono stati presi in considerazione in quanto le variazioni dell'attività lavorativa avvenute in Weir Gabbioneta negli ultimi anni non rendono significativo il confronto con i dati attuali.

Di seguito sono riportati i principali dati emersi durante l'analisi documentale, effettuata a gennaio 2012.

Il numero complessivo degli infortuni nel periodo considerato è 19, così ripartito negli anni:

Ripartizione infortuni per anno	
2008	5
2009	5
2010	2
2011	7

Figura 54 Distribuzione infortuni per anno

Il numero di infortuni, pur con delle oscillazioni, risulta sostanzialmente stabile con una media di circa 5 infortuni l'anno.

Un primo dato emerso è che la gravità degli infortuni è sempre stata medio – bassa: dal 2008 al 2011 solo un infortunio ha portato ad un'assenza dal lavoro superiore ai 20 giorni. Non vi sono casi che hanno portato ad un'assenza superiore ai 40 giorni.

Ripartizione infortuni per assenza dal lavoro		
fino a 3 giorni	1	5%
fino a 20 giorni	17	89%
fino a 40 giorni	1	5%
oltre 40 giorni	0	0%
	19	100%

Figura 55 Distribuzione infortuni per giorni di assenza dal lavoro

Entrando più nel dettaglio, si valutano quali sono i reparti dove avvengono maggiormente gli infortuni.

Ripartizione infortuni per luogo di accadimento		
Officina meccanica	13	68%
Sala prove	0	0%
Montaggio	2	11%
Saldatura	2	11%
Finitura	1	5%
Manutenzione	1	5%
Controllo qualità	0	0%
Magazzino	0	0%
	19	100%

Figura 56 Distribuzione infortuni per luogo di accadimento

Emerge come la maggior parte (68%) degli infortuni sia avvenuta nella sola officina meccanica. Non sono stati registrati eventi in sala prove, al controllo qualità e in magazzino, mentre negli altri reparti sono avvenuti infortuni in occasioni sporadiche.

L'elevato tasso di infortuni in officina meccanica ha varie spiegazioni: da un lato l'elevato numero di dipendenti operativi, dall'altro il tipo di attività dove i rischi per gli operatori sono molteplici (presenza trucioli taglienti, parti in rotazione, pavimento scivoloso...).

Da questo dato emerge l'importanza di avere un numero importante di osservatori in officina meccanica, essendo il reparto dove si concentrano maggiormente gli infortuni.

Analizzato *dove* avvengono gli infortuni, è importante determinarne il *quando*.

Trimestre	Mese Calendario	Numero infortuni	Giorni assenza
1	Gennaio	2	14
	Febbraio	2	15
	Marzo	1	9
2	Aprile	3	38
	Maggio	1	8
	Giugno	2	17
3	Luglio	1	5
	Agosto	0	0
	Settembre	2	15
4	Ottobre	2	38
	Novembre	3	22
	Dicembre	0	0
		19	181

Figura 57 Distribuzione infortuni per mese

Analizzando la ripartizione degli infortuni durante l'anno, emerge una distribuzione omogenea. Solo nei mesi dove il numero di ore lavorate è chiaramente inferiore (agosto e dicembre) non vi sono stati infortuni. In tutti gli altri mesi sono stati registrati 1 o 2 eventi, ad esclusione di aprile e novembre dove sono avvenuti 3 infortuni.

Questi dati dimostrano come la probabilità di infortunarsi sia sostanzialmente la stessa durante i vari periodi dell'anno.

Passando ad analizzare la distribuzione per giorno della settimana, emerge come il martedì sia il giorno più critico, con il 42% complessivo degli eventi.

Curioso notare come non vi siano mai stati infortuni di venerdì, che spesso è ritenuto essere un momento critico per la sicurezza, in quanto essendo a fine settimana la concentrazione sul lavoro diminuisce e contemporaneamente aumenta la stanchezza.

Ripartizione infortuni per giorno di accadimento		
Lunedì	5	26%
Martedì	8	42%
Mercoledì	3	16%
Giovedì	3	16%
Venerdì	0	0%
	19	100%

Figura 58 Distribuzione infortuni per giorno della settimana

Si procede quindi ad analizzare la distribuzione all'interno della giornata; anche in questo caso si rileva una ripartizione omogenea, sia per quanto riguarda la distribuzione tra le ore della giornata, sia per quanto concerne il tempo trascorso dall'inizio del turno di lavoro.

Ripartizione infortuni per ora di accadimento		
dalle 00 alle 01.00		0%
dalle 01 alle 02.00		0%
dalle 02 alle 03.00		0%
dalle 03 alle 04.00		0%
dalle 04 alle 05.00		0%
dalle 05 alle 06.00		0%
dalle 06 alle 07.00		0%
dalle 07 alle 08.00		0%
dalle 08 alle 09.00	2	11%
dalle 09 alle 10.00	1	5%
dalle 10 alle 11.00	2	11%
dalle 11 alle 12.00	1	5%
dalle 12 alle 13.00		0%
dalle 13 alle 14.00		0%
dalle 14 alle 15.00	2	11%
dalle 15 alle 16.00	4	21%
dalle 16 alle 17.00	1	5%
dalle 17 alle 18.00		0%
dalle 18 alle 19.00	1	5%
dalle 19 alle 20.00		0%
dalle 20 alle 21.00		0%
dalle 21 alle 22.00		0%
dalle 22 alle 23.00		0%
dalle 23 alle 24.00		0%
Dato non disponibile	5	26%
	19	100%

Figura 59 Distribuzione infortuni per ora del giorno

Da questi dati emerge come non sia possibile identificare una parte della giornata dove intensificare il numero di osservazioni, in quanto la probabilità di infortunarsi è la medesima durante tutto l'arco della giornata lavorativa.

Ripartizione per ore lavorate prima dell'infortunio		
da 00 a 01	1	5,26%
da 01 a 02	1	5,26%
da 02 a 03	3	15,79%
da 03 a 04	1	5,26%
da 04 a 05	2	10,53%
da 05 a 06	2	10,53%
da 06 a 07	3	15,79%
da 07 a 08	1	5,26%
da 08 a 09	0	0,00%
da 09 a 10	0	0,00%
oltre 10 ore	0	0,00%
Dato non disponibile	5	26,32%
	19	100,00%

Figura 60 Distribuzione infortuni per tempo trascorso dall'inizio del turno

Valutando la ripartizione per anzianità aziendale dei dipendenti infortunati, risulta che il 74% degli infortuni è occorso a persone che lavorano in Weir Gabbioneta da meno di 10 anni.

Questo tipo di analisi non mostra dati di particolare interesse in quanto la distribuzione percentuale degli infortunati rispetto ai periodi di anzianità aziendale rispecchia fedelmente la distribuzione complessiva degli operativi per fasce di età, come visibile confrontando i grafici di seguito.

Non è quindi possibile affermare che le persone che lavorano da poco in azienda o invece quelle vicine alla pensione siano più soggette a infortuni.

Ripartizione anzianità aziendale degli infortunati		
Oltre 26 anni	1	5%
da 21 a 26	1	5%
da 15 a 20	1	5%
da 11 a 15	2	11%
da 6 a 10	8	42%
da 0 a 5	6	32%
	19	100%

Figura 61 Distribuzione infortuni per esperienza aziendale

Distribuzione anzianità aziendale dipendenti		n° di dipendenti
Oltre 26 anni	10	7%
da 21 a 26	5	3%
da 15 a 20	19	13%
da 11 a 15	12	8%
da 6 a 10	51	34%
da 0 a 5	55	36%
	152	100%

Figura 62 Distribuzione anzianità aziendale dipendenti operativi

Analizzando la ripartizione per tipologia di traumi, emerge una prevalenza di casi di contusioni; seguono casi di ferite e lussazioni/distorsioni, mentre non sono avvenute altre tipologie di traumi. Questo dato sottolinea come gli infortuni occorsi non siano stati estremamente gravi.

Ripartizione per tipologie traumi		
frattura	0	0%
lussazioni e distorsioni	3	16%
ferita	6	32%
contusione	9	47%
avvelenamento	0	0%
lesioni multiple	0	0%
lacerazione	0	0%
trauma plurimo	0	0%
amputazioni	0	0%
corpi estranei	0	0%
ustione	0	0%
altra	1	5%
	19	100%

Figura 63 Distribuzione infortuni per tipologia trauma

Analizzando la ripartizione per parte del corpo offesa, emerge come quasi tutti gli infortuni abbiano coinvolto mani, dita o polsi. Da questo dato si evince la necessità di prestare particolare attenzione ai comportamenti che coinvolgono le mani in fase di progettazione del processo B-BS.

Ripartizione infortuni per sede lesione	
braccia e avambracci	1
cassa toracica	
caviglia dx	
caviglia sx	
cingolo toracico	
collo	
cranio	
denti	
dita mano dx	5
dita piede dx	
dita mano sx	4
dita piede sx	1
gamba dx	
gamba sx	
ginocchio dx	2
ginocchio sx	
gomito dx	
mano dx	2
mano sx	1
naso	
occhio dx	
occhio sx	
orecchio (udito)	
organi interni	
parete toracica	
piede dx	
piede sx	
polso dx	2
polso sx	
spalla	
colonna vertebrale	1
altre sedi	
	19

Figura 64 Distribuzione infortuni per sede lesione

Vengono riportati infine i principali KPIs relativi alla sicurezza:

Indicatore (KPI)	Misura	2011	2010	2009	2008
ore totali lavorate		421490	414731	462098	437798
numero dipendenti medio annuo		270	259	262	255
ore formazione/informazione		1250	140	482	1326
malattie professionali denunciate nell'anno		0	0	0	0
numero infortuni		7	2	5	5
indice di frequenza	N. infortuni / 1.000.000 ore lavorate	16,61	4,82	10,82	11,42
indice di gravità	N. giorni persi per infortunio/ 10.000 ore lavorate	1,02	0,29	1,04	1,78
indice di durata media		6,14	6,00	9,60	15,60

Figura 65 Indicatori relativi alla sicurezza

5.2.2. *Le interviste guidate e assessment sul campo*

L'assessment iniziale è proseguito con le interviste guidate; queste sono state effettuate ad un campione rappresentativo di dipendenti, su ogni livello gerarchico.

In particolare, sono stati intervistati:

- 2 dirigenti (Operations Director e HR Director)
- Plant Manager
- 5 capi reparto
- 4 team leader
- 27 operativi
- i 2 componenti dello staff HSE

Le interviste, effettuate in data 20, 26 e 27 gennaio 2012, hanno avuto una durata di circa 50 minuti e sono state basate su una batteria di 28 domande.

Negli stessi giorni è stato condotto l'assessment sul campo, con degli opportuni site tour per i reparti produttivi. L'osservazione diretta delle attività lavorative è stata condotta allo scopo di determinare le contingenze presenti.

5.3. LA PROGETTAZIONE

Completata la fase di analisi iniziale, il gruppo Direttivo (Managing Director, Operations Director, HR Director, Plant Manager e staff HSE) si è riunito per pianificare le fasi successive, in particolare individuando i membri del gruppo di progetto.

A questo fine sono stati considerati anche i rilievi delle interviste guidate, durante le quali è emerso quali fossero gli operativi entusiasti del processo e quali quelli più tiepidi; la scelta è chiaramente ricaduta sui primi.

A livello di preposti, si è scelto di coinvolgere maggiormente i capi reparto, mentre i team leader (che riportano ai capi reparto, e ai quali riportano tutti gli operativi) saranno coinvolti in una fase successiva (gruppo di attuazione).

Fatte queste considerazioni, si è costituito il gruppo di progetto con i seguenti componenti:

- Plant Manager
- HSE staff (HSE Manager e assistente)
- Responsabile miglioramento processi (Business Improvement Manager)
- Responsabile officina meccanica
- Responsabile sala prove
- Responsabile manutenzione
- Responsabile officina Cinisello (aree: montaggio, saldatura, finitura)
- Team leader controllo qualità
- 2 saldatori (di cui uno ricopre il ruolo di RLS)
- 2 addetti al montaggio
- 1 addetto alla sala prove
- 2 operativi dell'officina meccanica (di cui uno ricopre il ruolo di RLS)
- 1 addetto al magazzino (e contemporaneamente membro della RSU)

I membri del gruppo di progetto, prima di partire con le attività di progettazione, hanno partecipato ad un seminario di tre giorni sulla behavior analysis, al fine di apprendere le regole fondamentali del funzionamento del comportamento umano.

In particolare, il seminario è stato così strutturato:

- 01/02/12 – elementi di base per l'analisi dei comportamenti di sicurezza;
- 08/02/12 – tecniche generali per la misurazione dei comportamenti;
- 09/02/12 – tecniche generali per la gestione e la modifica dei comportamenti.

Raggiunto il livello necessario di formazione, gli addetti del gruppo di progetto hanno iniziato le attività vere e proprie di progettazione del processo, secondo il piano riportato di seguito:

1° workshop (22/02/12 e 08/03/12)

- Presentazione dei risultati dell'analisi di infortuni, incidenti e near miss
- Sviluppare mission e valori di sicurezza
- Stendere una prima bozza delle checklist e delle definizioni operative dei comportamenti

2° workshop (09/03/12)

- Riesaminare checklist e definizioni
- Progettare il processo di osservazione
- Programmare ruolo e compiti dei responsabili

3° workshop (05/04/12)

- Programmare le modalità di premi e riconoscimenti e il supporto necessario al processo di B-BS
- Programmare l'inizio dell'applicazione sul campo

La prima attività è stata quindi la presentazione dei risultati dell'assessment iniziale, cui ha fatto seguito la definizione della mission del processo B-BS e dei valori di sicurezza.

La mission scelta dal gruppo di progetto è la seguente:

Mission B-BS

“La sicurezza è il nostro orgoglio!”

Per fare questo noi:

Promuoviamo la cultura della sicurezza

Stabiliamo comportamenti sicuri e li condividiamo

Applichiamo coerentemente il metodo B-BS:

rinforzando, premiando e supportando i comportamenti corretti

Siamo da esempio per gli altri

Stimoliamo le persone a segnalare i contesti e le situazioni a rischio e le opportunità di miglioramento

Estinguiamo i comportamenti incoerenti

Siamo protagonisti della sicurezza nel nostro lavoro

Diamo supporto ai colleghi nello sviluppo del metodo

In modo tale che ciascuno possa lavorare e vivere in un ambiente sicuro contribuendo al successo dell'azienda

Figura 66 Mission B-BS in Weir Gabbioneta

Completata questa fase, si è passato all'attività più impegnativa in termini di tempo dedicato: la stesura delle check-list.

I membri del gruppo di progetto sono stati divisi in quattro gruppi:

- officina meccanica e manutenzione (con il Plant Manager, il Responsabile officina, il Responsabile Manutenzione e i due operativi);
- sala prove e montaggio (con il Responsabile sala prove, l'addetto della sala prove e i due montatori);
- saldatura, finitura e controllo qualità (con il Responsabile dell'officina di Cinisello, l'HSE Manager e i due saldatori);
- magazzino (con il Business Improvement Manager, l'addetto HSE e il magazziniere).

È in questa fase che emerge il valore aggiunto dato dalle competenze tecniche di chi lavora quotidianamente nei reparti produttivi: la loro conoscenza dettagliata delle attività è fondamentale per la stesura delle check-list.

La modalità operativa è la seguente: partendo da tutte le tipologie di traumi, si selezionano quelle possibili nell'attività in oggetto, quindi, per ogni possibile infortunio, si individua la fase di lavoro in cui può avvenire (es. uso carroponte, lavorazione al tornio...) e il comportamento rischioso che può determinare l'incidente (es. mancato uso di un DPI).

Individuati tutti i comportamenti a rischio, questi vengono sostituiti con i comportamenti sicuri corrispondenti.

Le check-list B-BS riportano infatti l'elenco dei comportamenti sicuri che un lavoratore emette durante la propria attività, questo perché uno dei principi della behavior analysis è quello di operare sui comportamenti, e non sui "non-comportamenti". Quindi nelle check-list si trovano voci come "indossa gli occhiali di protezione" e mai "lavora senza occhiali".

Il gruppo di progetto, dopo una fase di lettura condivisa delle bozze di check-list e di confronto sul contenuto di queste, ha steso le seguenti check-list:

- officina meccanica;
- manutenzione (sia meccanica sia elettrica);
- controllo qualità;
- magazzino (applicabile sia al magazzino di Sesto sia a quello di Cinisello);
- sala prove;
- montaggio;
- finitura;
- saldatura;
- guida su strada (concepita per chi effettua frequenti trasferte presso fornitori o per gli spostamenti tra i siti di Sesto e Cinisello);
- movimentazione generale.

Alle check-list specifiche delle aree di lavoro ne è stata aggiunta una riferita alle attività di movimentazione, che possono essere con paranco / carroponte, con muletto / transpallet e manuali.

La necessità di realizzare una check-list ad hoc per queste attività nasce per mantenere compatte le dimensioni delle altre check-list, che per esigenze di comodità di utilizzo devono riportare tutto il loro contenuto in un unico foglio (due facciate fronte – retro).

I comportamenti di sicurezza associati alle attività di movimentazione sono gli stessi per tutte le aree, quindi si è scelto che ogni reparto avesse una check-list specifica, a cui associarne una seconda nel caso avvenisse una movimentazione.

Sarà responsabilità dell'osservatore compilare una sola o entrambe le check-list al momento dell'osservazione, in funzione delle attività che si stanno svolgendo in quel momento.

Fanno eccezione il magazzino, in quanto quasi tutte le attività sono solo di movimentazione, quindi non avrebbe senso avere due check-list separate, e il controllo qualità, dove il minor numero di comportamenti di sicurezza individuati ha fatto sì che fosse possibile raggrupparli in un unico foglio con la movimentazione. In questo senso aiuta il fatto che non vi sono addetti del controllo qualità abilitati all'uso del muletto.

Un problema consiste nel fatto che alcuni comportamenti sono difficilmente osservabili, perché hanno una frequenza di emissione bassa. In questo caso si è ricorso all'inserimento nella check-list di un *risultato* anziché di un *comportamento*. Ad esempio tutte le check-list riportano la voce "l'area di lavoro è pulita ed in ordine", che è il risultato, facilmente osservabile, del comportamento "pulisce l'area di lavoro", la cui osservabilità non è semplice.

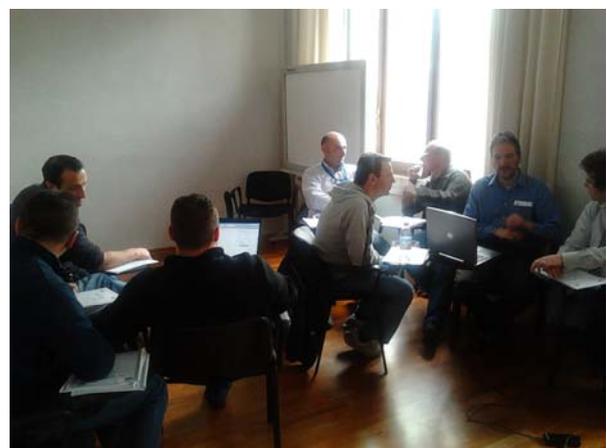


Figura 67 Il gruppo di progetto impegnato nella stesura delle check-list (08/03/12)

Stese le check-list, prima della loro ufficializzazione si è passato alla verifica sul campo.

Durante tale fase, avvenuta dal 16 marzo al 3 aprile, sono stati individuati due osservatori per ogni area, tra i membri del gruppo di progetto che hanno lavorato alla stesura delle check-list.

Le modalità operative della verifica sul campo sono le seguenti:

- i due osservatori per prima cosa compilano insieme la check-list sul campo osservando la stessa attività che si sta svolgendo in quel momento e discutendo su come osservare e compilare la check-list;
- i due osservatori successivamente compilano separatamente la check-list osservando contemporaneamente gli stessi lavoratori che stanno svolgendo l'attività;
- i due osservatori confrontano le due check-list compilate e calcolano il grado di affidabilità, definito come numero di voci concordanti sul numero totale di voci;
- i due osservatori scrivono direttamente sulla check-list le eventuali modifiche.

Da questa fase è emersa la coerenza di quanto scritto in check-list con l'effettiva operatività; per quanto riguarda i pochi comportamenti che sono risultati opinabili sono state inserite delle note esaustive nell'apposito campo della check-list.

Conclusa la fase di elaborazione delle check-list, si è passati alla definizione di tutte le attività operative che regolano il processo.

Riguardo le osservazioni, sono state prese le seguenti decisioni:

- ogni osservatore dovrà effettuare da 3 a 5 osservazioni nell'arco della settimana, e non più di due al giorno;
- queste osservazioni saranno effettuate in orari diversi, secondo il programma elaborato dallo staff HSE;
- ogni mese lo staff HSE definisce un piano di osservazioni ad orari randomizzati, individuale per ogni osservatore;
- ogni safety leader dovrà compilare una check-list a settimana nell'area di propria competenza, in qualsiasi giorno e orario;
- i dirigenti (Managing Director, Operations Director e HR Director), i manager (Plant Manager, capi reparto) e lo staff HSE dovranno effettuare una osservazione ogni due settimane, in qualsiasi area, giorno e orario (per evitare sovrapposizioni, HSE realizzerà un apposito calendario tra queste figure);
- le check-list saranno disponibili presso le lavagne presenti in tutti i reparti; sarà compito di HSE provvedere a rifornire le lavagne di check-list;
- su ciascuna lavagna saranno installate due vaschette: una contenente le check-list vuote, l'altra quelle compilate;
- l'osservatore, terminata l'osservazione, provvederà a consegnare la check-list al proprio safety leader. Se questo non fosse reperibile in tempi brevi, la check-list verrà lasciata presso l'apposita vaschetta della lavagna del reparto;

- il safety leader provvederà quotidianamente a portare le check-list compilate presso la reception;
- le addette alla reception provvederanno all'inserimento a sistema (apposito data base) dei dati riportati sulle check-list.

Di seguito è riportato un esempio di programma di osservazioni, ottenuto mediante una macro nel file excel. Gli orari presenti indicano il tempo trascorso dall'inizio del turno lavorativo. Questa scelta è stata fatta per avere un sistema identico sia per chi lavora a giornata (come il saldatore nell'esempio riportato) sia per chi lavora a turni. Inoltre in questo modo, qualora un operatore dovesse cambiare turno, il programma resta sempre valido.

AREA	Osservatore	DA	A	
Saldatura	Roma James Bruno	06/08/2012	10/08/2012	
GIO	LUN	MAR	VEN	MER
6.50	0.06	0.29	1.20	1.39

AREA	Osservatore	DA	A	
Saldatura	Roma James Bruno	13/08/2012	17/08/2012	
VEN	GIO	GIO	MAR	LUN
1.04	1.18	4.19	3.02	2.17

AREA	Osservatore	DA	A	
Saldatura	Roma James Bruno	20/08/2012	24/08/2012	
VEN	MAR	GIO	LUN	MER
5.34	4.41	0.27	4.17	3.03

AREA	Osservatore	DA	A	
Saldatura	Roma James Bruno	27/08/2012	31/08/2012	
MAR	GIO	LUN	MER	VEN
6.11	2.17	5.46	1.59	3.44

Figura 68 Programma delle osservazioni di agosto di un saldatore

In data 20/03/12, a cavallo tra il secondo e il terzo workshop del gruppo di progetto, si è tenuta una riunione del gruppo direttivo, volta principalmente alla definizione del budget disponibile per i rinforzi tangibili per le persone coinvolte nel processo.

Definito il budget, nell'ultimo workshop, i componenti del gruppo di progetto si sono espressi su quali fossero le tipologie di premi maggiormente apprezzate dai dipendenti Gabbioneta. Molto popolari sono risultati i buoni omaggio (carburante, centro commerciale...).

Le attività di progettazione sono proseguite con la definizione delle riunioni di sicurezza; a questo proposito è stato di notevole aiuto il sistema di Lean manufacturing presente in azienda dal 2006.

Tra le attività richieste dalla Lean vi sono le riunioni che vengono condotte in ogni area di lavoro (detta "isola") da parte dei team leader. Queste riunioni hanno frequenza settimanale, secondo il

piano elaborato dal Plant Manager; è emerso però che non in tutte le aree questa tempistica è sempre stata rispettata.

Si è deciso di ampliare il contenuto delle riunioni delle isole con gli argomenti B-BS. In questo modo sono stati necessari solo piccoli accorgimenti al programma già esistente per avere il piano settimanale delle riunioni di sicurezza.

In particolare, sono state aggiunte le voci per il controllo qualità e i due magazzini, di Sesto e Cinisello, che non erano presenti nel calendario delle riunioni.

La scelta delle riunioni con cadenza settimanale è importante, in quanto dà la possibilità di fornire molti più feedback rispetto a delle riunioni quindicinali o mensili.

Relativamente all'erogazione dei premi, si è scelta la via della cosiddetta token-economy. In questo modo, ogni settimana, se gli obiettivi vengono raggiunti, si provvede alla consegna del token, che letteralmente significa gettone. Dopo un certo numero di gettoni è possibile ricevere un rinforzo tangibile, come definito nel catalogo premi.

Si è scelto comunque di avviare il processo solo con rinforzi sociali, posticipando l'erogazione dei rinforzi tangibili dopo circa due o tre mesi dall'avvio del processo, in modo da consolidare tutte le attività ed effettuare eventuali correzioni prima della consegna dei premi.

5.4. I SEMINARI PER OSSERVATORI E SAFETY LEADER

Completate le attività di progettazione, il gruppo direttivo si è riunito nuovamente per decidere i nomi degli osservatori.

Questi, all'inizio pari al 20-25% dei dipendenti operativi, devono essere persone convinte del progetto e avere una buona leadership nei confronti dei colleghi.

Per fornire loro la necessaria preparazione nel condurre le osservazioni, gli osservatori hanno partecipato a due seminari di quattro l'ore l'uno:

- seminario sulle “tecniche di osservazione dei comportamenti”;
- seminario sulle “tecniche per la modifica dei comportamenti a rischio”.

I seminari si sono tenuti il 14 e il 15 maggio, dividendo i partecipanti in due gruppi. I futuri osservatori hanno ricevuto informazioni sulla teoria della behavior analysis, ma soprattutto è stato dedicato molto tempo alla spiegazione del contenuto delle check-list e alle modalità di compilazione di queste, con degli esercizi pratici. Sono stati proiettati dei filmati delle attività che avvengono in Weir Gabbioneta (realizzati in precedenza durante la verifica delle check-list, 23/03/12), prima di entrare nei reparti produttivi per compilare le prime check-list “sul campo”. Ampio risalto è stato dato anche alle modalità di erogazione del feedback a valle dell'osservazione, secondo i seguenti passaggi, riportati anche sulle check-list:

- Feedback e rinforzo positivo:
 - l'osservatore descrive il comportamento sicuro;
 - dice alla persona osservata la conseguenza del comportamento;
 - conclude con una battuta.
- Feedback correttivo:
 - l'osservatore descrive il comportamento a rischio;
 - dice alla persona osservata la conseguenza del comportamento;

- chiede alla persona osservata che cosa gli ha impedito di emettere il comportamento sicuro;
- scrive la risposta del collega.

La fase di formazione prima dell'avvio del processo è stata completata con i seminari per il gruppo di attuazione, ossia i safety leader.

Questi hanno partecipato al riassunto del seminario sulla sicurezza comportamentale; in questo seminario, durato due giorni (8 e 10 maggio), sono stati esposti tutti i principali concetti già presentati durante il seminario di tre giorni sulla behavior analysis cui hanno preso parte i componenti del gruppo di progetto. Sono stati infatti esonerati i safety leader che avevano già fatto parte del gruppo di progetto (safety leader saldatura, controllo qualità e manutenzione).

L'attività di formazione per il gruppo di attuazione, dalla durata complessiva di 24 ore, si è conclusa con la parte più applicativa, il seminario sulle "tecniche di conduzione delle riunioni di sicurezza e definizione degli obiettivi". Appresi i principi della behavior analysis, i safety leader hanno imparato tutte le modalità per la gestione delle riunioni di sicurezza, e hanno avuto modo di esercitarsi con delle apposite simulazioni. Per facilitare l'apprendimento dei partecipanti, e garantire la copertura dei reparti produttivi, i safety leader sono stati divisi in due gruppi durante l'ultimo seminario, tenutosi il 17 e il 18 maggio.

Nel frattempo erano state portate avanti le altre attività propedeutiche all'avvio del processo, come l'acquisto e l'installazione delle lavagne mancanti (nei due magazzini) e dei contenitori delle check-list.

5.5. L'AVVIO DEL PROCESSO B-BS

Il 21 maggio, con un mese e mezzo di anticipo rispetto al tempo massimo consentito dalla Direzione, il processo di behavior-based safety è partito con le prime osservazioni.

Il 28 maggio si è provveduto a formare i safety leader sul funzionamento del software dove sono caricate le check-list B-BS, in modo che siano autonomi nell'estrazione dei dati e nell'elaborazione dei grafici. Contestualmente le addette alla reception sono state formate riguardo l'inserimento delle check-list nel software.

Attività di consulenza ¹	Giornate	Date	Gruppo
Presentazione del progetto alla direzione	0,5	09-nov	
Presentazione del progetto al Sindacato	0,5	23-dic	
Presentazione del progetto al personale (n. 150 operativi suddivisi in 2 turni su due sedi operative diverse) ²	0,5	16-gen	
Safety Assessment			
Interviste guidate a un campione rappresentativo di operativi (n. 40 operativi) ³	2	20-26-27-gen	
Affiancamento per osservare e rilevare de visu i comportamenti e le circostanze potenzialmente rilevanti ai fini della prevenzione infortuni	1		
Disamina dei dati e dei documenti attualmente disponibili sulla sicurezza e benchmarking	1	Sede	
Erogazione del Seminario sulla Sicurezza Comportamentale ⁴			
Elementi di base per l'analisi dei comportamenti di sicurezza	1	01-feb	Progetto + Direttivo
Tecniche generali per la misurazione dei comportamenti	1	08-feb	
Tecniche generali per la gestione e la modifica dei comportamenti	1	09-feb	
Piano per la realizzazione di un Processo di Sicurezza Basato sui Comportamenti			
1° workshop	2	22-feb e 08-mar	Progetto + Direttivo (1/2)
Presentazione dei risultati dell'analisi di infortuni, incidenti e near miss			
Sviluppare mission e valori di sicurezza			
Stendere una prima bozza delle checklist e delle definizioni operative dei comportamenti			
2° workshop	1	09-mar	Progetto
Riesaminare checklist e definizioni			
Progettare il processo di osservazione			
Programmare ruolo e compiti dei responsabili			
Incontro con il management per la definizione preliminare del sistema d'incentivazione	0,5	20-mar	Direttivo
3° workshop	1	05-apr	Progetto + Direttivo
Programmare le modalità di premi e riconoscimenti e il supporto necessario al processo di B-BS			
Programmare l'inizio dell'applicazione sul campo			
Verifica delle checklist sul campo e riprese video	1	23-mar	
Attività di formazione ¹	Giornate	Date	Gruppo
Seminari per gli Osservatori ⁵			
Erogazione del seminario sulle "tecniche di osservazione dei comportamenti" (1/2 giornata x n. 2 gruppi)	1	14-15-mag	Osservatori + Attuazione
Erogazione del seminario sulle "tecniche per la modifica dei comportamenti a rischio" (1/2 giornata x n. 2 gruppi)	1	14-15-mag	
Seminario per il Gruppo di Attuazione ⁵			
Riassunto del seminario sulla Sicurezza Comportamentale ⁷	2	8-10-mag	Attuazione
Erogazione del seminario sulle "tecniche di conduzione delle riunioni di sicurezza e definizione degli obiettivi" (1 giornata x n. 2 gruppi)	2	17-18-mag	
Supervisione durante la conduzione delle riunioni di sicurezza	1		
Supervisione durante la conduzione delle riunioni di sicurezza	1		

Figura 69 Quadro riepilogativo delle fasi di implementazione del protocollo B-BS

Dalla prima settimana di giugno i safety leader hanno iniziato a condurre le prime riunioni di B-BS.



Figura 70 Riunione B-BS presso il magazzino di Sesto (21/09/12)



Figura 71 Riunione B-BS presso l'officina di Sesto (21/09/12)

A partire da settembre, dopo che le osservazioni e le riunioni erano proseguite per tutta l'estate (la Weir Gabbioneta non ha effettuato periodi di chiusura estiva) sono stati erogati i primi rinforzi tangibili.

Come definito dal team di progetto, i token vengono distribuiti a:

- safety leader, quando conduce la riunione in modo corretto e completo, preparando e mostrando i grafici, dando feedback e rinforzi sugli obiettivi definiti in precedenza, e dando un nuovo obiettivo per la settimana successiva;
- osservatori, quando effettuano almeno 3 osservazioni nella settimana, dando feedback dopo aver compilato la check-list;
- componenti della squadra, se raggiungono l'obiettivo numerico definito la settimana precedente dal safety leader.

Al fine di incentivare e premiare maggiormente chi ha un ruolo attivo nel processo, sono stati definiti due diversi cataloghi, il primo per gli osservatori e i safety leader, il secondo per la squadra.

I premi sono i medesimi, varia il numero di token necessario per raggiungerli, che è minore per gli osservatori e i safety leader. In ogni caso, anche raggiungendo l'obiettivo ogni settimana, il valore totale dei premi ottenibili non supera il tetto di budget definito dalla direzione.

La scelta dei premi da inserire nel catalogo è stata fatta seguendo le indicazioni del gruppo di progetto; al tempo stesso certi premi sono stati scartati perché presentavano dei problemi a livello amministrativo (es. ricarica della chiavetta del caffè) o burocratico (es. acquistare un biglietto per lo stadio).

I cataloghi sono riportati di seguito.

Catalogo osservatori e safety leader:

- 5 token: buono carburante da 10 euro;
- 10 token: buono omaggio per centro commerciale / supermercato / abbigliamento da 20 euro;
- 10 token: carnet di 10 biglietti della metropolitana (tratta Sesto Rondò – Milano centro);
- 18 token: estintore portatile per automobile;
- 18 token: abbonamento annuale ad una rivista;
- 28 token: cena al ristorante per 2 persone.

Catalogo componenti squadra:

- 6 token: buono carburante da 10 euro;
- 12 token: buono omaggio per centro commerciale / supermercato / abbigliamento da 20 euro;
- 12 token: carnet di 10 biglietti della metropolitana (tratta Sesto Rondò – Milano centro);
- 20 token: estintore portatile per automobile;
- 20 token: abbonamento annuale ad una rivista;
- 32 token: cena al ristorante per 2 persone.

6. MODELLI PER VALUTARE L'EFFICACIA DELL'INTERVENTO

Avviato il processo di Behavior-Based Safety, sono stati presi in considerazione ed analizzati alcuni modelli in grado di valutare se l'intervento di realizzazione della B-BS sia stato efficace, cioè in grado di portare dei risultati concreti e misurabili di aumento dei comportamenti di sicurezza (e diminuzione dei comportamenti insicuri).

Per poter misurare in modo scientificamente corretto la variazione delle performance di un gruppo di individui, un aspetto fondamentale è non commettere errori nell'interpretare il rapporto tra causa ed effetto.

6.1. RAPPORTO CAUSA-EFFETTO

Prima di procedere con la descrizione dei modelli, è necessario chiarire tale rapporto.

Si consideri il seguente esempio²¹:

un'azienda che possiede vari stabilimenti decide, nel sito A, di implementare dei gruppi di lavoro auto-diretti; successivamente a ciò, si osserva un sostanziale aumento nella qualità del prodotto. Cosa si può dire sull'effetto a livello di qualità del prodotto dato dall'implementazione di un gruppo di lavoro auto-diretto?

Molti si rallegrerebbero di questo risultato, dando per scontata una relazione di causa-effetto tra l'introduzione del gruppo di lavoro auto-diretto e l'aumento della qualità del prodotto.

Si ipotizzi che nel sito B non siano stati realizzati i gruppi di lavoro auto-diretti, ma, da un aggiornamento dei dati relativi alla qualità del prodotto, si osserva un deciso miglioramento nella qualità, con un andamento simile a quello registrato per il sito A.

A questo punto, cosa si potrebbe concludere riguardo gli effetti dei gruppi di lavoro auto-diretti rispetto alla qualità del prodotto?

Diventa difficile assicurare che il miglioramento osservato nel sito A sia dovuto proprio all'introduzione dei nuovi gruppi di lavoro, se nel sito B tale intervento non è stato realizzato eppure si è registrato il medesimo miglioramento riguardo la qualità.

Se poi si considerano altri due siti, C e D, nei quali non è stato realizzato l'intervento, ma che hanno registrato anch'essi il miglioramento a livello di qualità del prodotto, diventa molto più difficile e poco sensato giustificare la crescita di prestazioni del sito A con l'introduzione dei gruppi di lavoro auto-diretti.

È fondamentale in ambito scientifico ricordare che *causa* e *correlazione* sono due cose diverse.

Nel caso considerato, c'è una *correlazione* tra l'aumento della qualità dei prodotti del sito A e la realizzazione dei gruppi di lavoro auto-diretti, ma questa non è la *causa* di tale miglioramento.

Infatti, se due cose sono temporalmente associate, ciò non significa che una sia la causa dell'altra.

C'è, ad esempio, correlazione tra i chilometri di strada asfaltata in una nazione e il numero di casi di malaria. Più chilometri di strada asfaltata sono presenti, meno sono i casi di malaria registrati. Non si può ovviamente concludere che le strade non asfaltate causino la malaria o che asfaltare tutte le strade possa bloccare la malaria²¹.

²¹ Daniels A.C., Daniels J.E. (2006), "Performance Management" (4th ed.).

Determinare le cause di un comportamento è un obiettivo primario della scienza dell'analisi del comportamento, poiché determinare tali cause permette lo sviluppo di interventi veramente efficaci. Si osserva come in molti contesti aziendali vengano implementati degli interventi di miglioramento solo perché si hanno informazioni riguardo un certo tipo di training che ha risolto i problemi dell'azienda che lo ha effettuato. Spesso tali interventi richiedono un elevato investimento sia in termini di costo sia di tempo da dedicare, ma l'azienda è orgogliosa di svilupparli nonostante non vi sia una solida evidenza di un rapporto di causa ed effetto tra le attività e i risultati.

Alcune direzioni aziendali sono così sicure dei comportamenti richiesti che non li hanno mai testati. Ignorando i cambiamenti nella tecnologia, nei processi e nei mercati, danno per scontato che, se si osserva una mancanza di risultati, ciò sia imputabile esclusivamente ad una mancanza di sforzo da parte di alcuni dipendenti. Si osservano inoltre molte persone che lavorano sodo per svolgere correttamente quei comportamenti a cui è stato chiesto loro di indirizzarsi, senza vedere alcun esito che costituisca un beneficio per l'organizzazione di cui fanno parte²².

La funzione del management è di convalidare la relazione tra i comportamenti richiesti ai dipendenti e i risultati legati agli indicatori chiave del successo di un'azienda, come la redditività.

Un modo per scoprire la relazione tra i comportamenti e i risultati è utilizzare lo strumento "Risoluzione dei problemi", riportato nello schema di seguito:

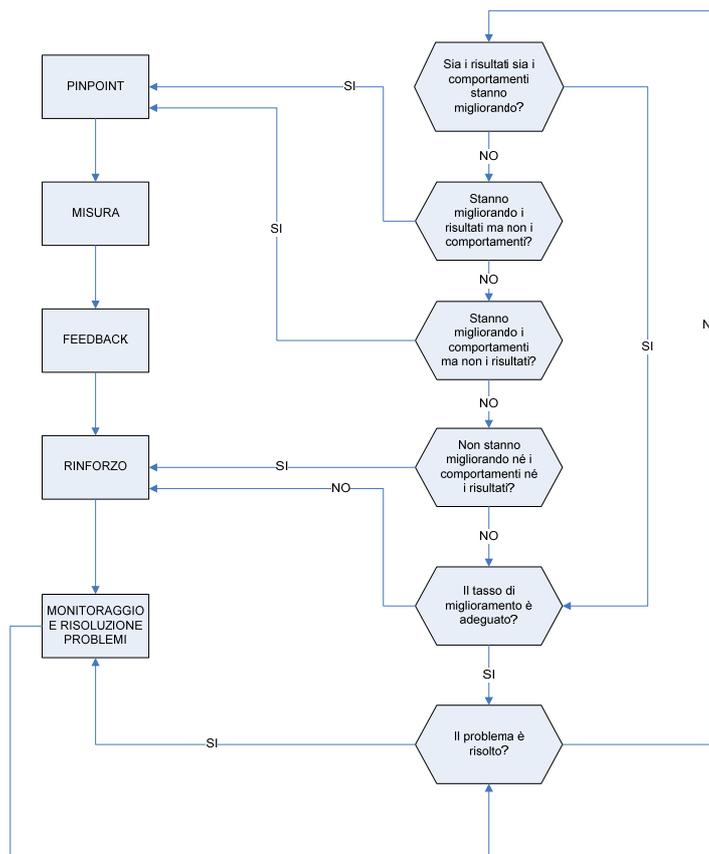


Figura 72 Modello Troubleshooting di Lindsley

²² Daniels A.C., Daniels J.E. (2006), "Performance Management" (4th ed.).

Lindsley²³ dimostrò che le persone che iteravano questo modello almeno tre volte risolvevano i loro problemi in più del 98% dei casi.

Molti manager si sono accorti che, procedendo sistematicamente secondo questo schema, erano in grado di comprendere relazioni tra comportamenti e risultati di cui non sapevano l'esistenza.

Il modo più tradizionale per determinare il rapporto di causa–effetto nel campo della psicologia è quello di impostare un gruppo di controllo e un gruppo di sperimentazione/trattamento.

Tale procedura coinvolge la creazione di gruppi in modo che siano analoghi su tutti i parametri che potrebbero portare a delle differenze nei risultati. Alcune delle caratteristiche che si considerano di solito sono l'età, il sesso, l'educazione e l'esperienza. Quando tali aspetti sono i più simili possibile tra i gruppi, le differenze nei risultati possono essere attribuite alle sole procedure sperimentali, in quanto le altre variabili sono controllate.

Nonostante questo modo di operare abbia degli indubbi vantaggi, in genere non può essere applicato nelle organizzazioni aziendali.

È infatti raro, al di fuori di laboratori scientifici, che si possa assegnare personale in modo casuale a gruppi differenti, con lo scopo di esporre un solo gruppo all'intervento. Anzi, il contesto delle aziende presenta già dei gruppi costituiti che si tende, giustamente, a lasciare intatti.

Infatti, se le persone fossero assegnate a estrazione ad uno o all'altro gruppo, i problemi sorgerebbero a causa della natura delle procedure introdotte. Ad esempio, un programma che preveda degli aumenti salariali reso disponibile solo per uno dei gruppi, porterebbe attriti tra i dipendenti. Similmente, un cambiamento nei piani di incentivazione potrebbe portare a inopportune disparità tra il gruppo di controllo e il gruppo di trattamento.

Di conseguenza, i programmi che prevedono un gruppo di controllo non sono raccomandabili, quindi vengono usati raramente, all'interno delle aziende, a causa dei problemi che la loro implementazione comporta.

Di contro, usare i gruppi di lavoro già presenti nell'organizzazione, al posto di gruppi costituiti in modo casuale, presenta dei problemi. Infatti tali gruppi differiscono l'uno dall'altro in modo significativo, così un cambiamento introdotto in un gruppo, anche se porta al miglioramento delle performance, è difficilmente imputabile come causa del miglioramento stesso, in quanto ci sarebbero varie motivazioni ragionevoli che potrebbero giustificarlo. In questo caso si osserverebbe quindi solo una correlazione.

Come è possibile determinare il rapporto causa–effetto?

Sono disponibili due scuole di pensiero (europea e americana/statunitense) e tre metodologie:

- analisi statistica (scuola europea);
- reversal–design (scuola statunitense);
- multiple–baseline design (scuola statunitense).

²³ Lindsley O.R. (1965), "From technical jargon to plain English for application". *Journal of applied psychology*

6.2. MODELLI DI SCUOLA EUROPEA

I modelli di scuola europea sono fondamentalmente analisi statistiche dei dati. In particolare, nei processi di sicurezza basata sul comportamento le ricerche sperimentali hanno utilizzato due tipologie di analisi: il test C e la distribuzione t di Student.

6.2.1. Test C

Questo test fu ideato da Young²⁴, basandosi su una precedente idea di Von Neumann²⁵. Esso permette di analizzare dei dati disposti in serie temporale al fine di verificare se, durante le misurazioni o tra una serie di misurazioni e l'altra, siano avvenuti cambiamenti significativi, la cui causa non sia imputabile al caso.

Questo test è in grado di affermare l'efficacia dei risultati dell'implementazione del protocollo B-BS. In sostanza, se analizzando l'andamento dei comportamenti sicuri si osserva un miglioramento, il test C è in grado di affermare se tale cambiamento possa essere dovuto al caso oppure no. Se il test C esclude il caso dalle cause che hanno portato al miglioramento, e se l'unico intervento messo in atto è proprio l'implementazione del protocollo B-BS, allora si può affermare che l'aumento della percentuale di comportamenti sicuri emessi è dovuto alla realizzazione del processo di B-BS. Il test C viene spesso utilizzato per questa tipologia di analisi in quanto presenta una relativa semplicità di calcolo e vi sono molti esempi in letteratura di utilizzo di questo metodo per valutare l'efficacia degli interventi sul comportamento.

Per applicare questo metodo, il primo passaggio è modificare i dati ricavati dalle check-list con la trasformazione di Freeman e Tukey²⁶. Tale passaggio è necessario in quanto l'osservazione tramite check-list fornisce come risultato un conteggio di comportamenti sicuri e di comportamenti a rischio; questi possono essere espressi come frequenze relative, secondo la formula seguente:

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

dove:

f: frequenza relativa di emissione del comportamento;

S: numero di comportamenti sicuri osservati;

R: numero di comportamenti a rischio osservati.

Ora, si ipotizzi di osservare due operatori che lavorano in un ambiente estremamente rumoroso: il primo indossa gli otoprotettori, il secondo no. Osservando un comportamento sicuro e uno a rischio, si ottiene una frequenza di emissione del comportamento sicuro $f=0.5$.

²⁴ Young L.C. (1941), "On the randomness in ordered sequences", *Annals of Mathematical Statistics*, 12, 293-301

²⁵ Von Neumann J. (1941), "Distribution of the ratio of the mean square successive difference to the variance", *Annals of Mathematical Statistics*, 12, 376-395

²⁶ Freeman M.F., Tukey J.W. (1950), "Transformation related to the angular and square root", *Annals of Mathematical Statistics*, 21, 607-611

Ipotizzando ora di osservare quattro operatori nel medesimo contesto: due indossano gli otoprotettori e due no. Anche in questo caso otteniamo $f=0.5$, ma le due situazioni sono evidentemente diverse.

Nel secondo caso, avendo un numero doppio di comportamenti rilevati, questi sono statisticamente più rilevanti, quindi non è corretto classificarli come nel primo caso.

Questo modo di calcolare la frequenza f non è adeguato, poiché il suo valore dipende solo dal rapporto tra i comportamenti sicuri e i comportamenti totali, ma prescinde da *quanti* comportamenti sicuri e *quanti* a rischio sono stati rilevati.

Per prendere in considerazione anche il numero complessivo di comportamenti osservati, anziché la frequenza f si considera la frequenza p di Freeman e Tukey, riportata di seguito:

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

dove:

p : frequenza di Freeman e Tukey.

Note le frequenze p , è possibile procedere al calcolo di C . Come espresso nella formula riportata di seguito, C è dato dal complemento a 1 del rapporto tra la sommatoria degli scarti quadratici tra le osservazioni successive ed il doppio della sommatoria degli scarti quadratici delle singole osservazioni dalla media.

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

$$p_m = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} p_i}{N}$$

dove:

C : fattore C di Young;

N : numero di dati nella serie temporale;

p_m : media delle frequenze p .

Il valore di C , come osservato da Young (1941), tende alla normalità; è pertanto possibile calcolare il suo valore normale Z , dividendo il modulo di C per l'errore standard S_c :

$$Z = \frac{|C|}{Sc}$$

dove:

$$Sc = \sqrt{\frac{N-2}{(N+1) \cdot (N-1)}}$$

Determinato Z , si procede a confrontarlo con un valore di soglia V dipendente dal numero di dati N . Nel caso in cui si ottenga $Z > V$, si può affermare che la frequenza di emissione dei comportamenti di sicurezza è aumentata nel tempo, con una probabilità che questo miglioramento sia dovuto al caso inferiore all'1%. Tali valori di soglia V sono riportati nella seguente tabella:

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 2 Valore soglia V in funzione del numero di osservazioni N

Abbassando i valori soglia, aumenta la probabilità che il caso abbia determinato il cambiamento registrato; in particolare, se il valore soglia V scende a 1.64, la probabilità che la variazione non sia dovuta al caso è pari al 95%.

6.2.2. Distribuzione *t* di Student

La distribuzione venne descritta nel 1908 da William Sealy Gosset, che pubblicò il suo risultato sotto lo pseudonimo "Student". Il nome *distribuzione di Student* venne successivamente introdotto da Ronald Fisher.

Lo scopo della distribuzione di Student è stimare il valore atteso di una popolazione distribuita in maniera normale quando la numerosità del campione è ridotta (<30 misurazioni). La forma delle distribuzioni di Student dipende dai gradi di libertà, che a loro volta dipendono dal numero di misurazioni disponibili; all'aumentare dei gradi di libertà la forma della distribuzione tende a una gaussiana, mentre si hanno code più pronunciate per bassi gradi di libertà.

L'espressione del valore t della distribuzione di Student è riportata di seguito:

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

dove:

\bar{x} : media campionaria;

μ : valore atteso della popolazione;

N : numero di misurazioni;

s : stimatore della deviazione standard.

Lo stimatore s è definito nel modo seguente:

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

La distribuzione t di Student viene di norma utilizzata in statistica in due casi:

- verificare che il valore atteso della popolazione da cui sono state estratte le misurazioni sia inferiore o superiore ad un certo limite;
- verificare che il valore atteso sia compreso in un certo intervallo.

Nel primo caso si hanno dei limiti di fiducia a una coda e si considerano accettabili i valori fino o oltre una determinata soglia. Nel secondo caso, invece, si ha un limite di fiducia a due code, al fine di verificare se i dati raccolti si trovano in prossimità del valore medio, senza discostarsi troppo da esso.

Il test viene effettuato definendo una ipotesi H_0 che deve essere verificata con un certo grado di affidabilità (ad esempio 95%). Considerando, ad esempio, una distribuzione gaussiana e un test a due code, si dovrebbero considerare valide tutte le prove che ricadono nell'intervallo -1.96σ e $+1.96\sigma$ rispetto alla media; valori corrispondenti ad un'area sottesa sotto la curva pari al 95% della campana.

Durante i processi B–BS, questo test viene utilizzato per effettuare due tipologie di analisi, in funzione del termine di paragone considerato:

- se i dati raccolti con le osservazioni B–BS (gruppo di sperimentazione) sono confrontati con i dati di soggetti che non sono stati coinvolti in tale processo (gruppo di controllo) si ha un test a una coda: con esso si verifica se il valore atteso della distribuzione è spostato;
- se i dati raccolti con le osservazioni B–BS sono confrontati con quelli di soggetti che hanno subito un altro trattamento, si ha un test a due code: con questo si verifica se le differenze tra i campioni sono significative o meno.

Il secondo caso è particolarmente utile quando si vuole valutare cosa è cambiato tra prima (baseline) e dopo (evaluation line) l'implementazione del protocollo B–BS.

6.3. MODELLI DI SCUOLA AMERICANA

Negli Stati Uniti generalmente non vengono applicati metodi statistici; i modelli più applicati sono il reversal–design e il multiple–baseline design illustrati di seguito.

6.3.1. Reversal – design (modello A–B–A)

Nella sua forma più semplice, il reversal design include tre fasi:

- 1) Baseline (A). Per costruire la Baseline, durante un congruo intervallo di tempo anteriore all'istituzione di qualsiasi intervento, vengono raccolti con le stesse modalità e strumenti (es. checklist) gli stessi dati che saranno raccolti una volta avviato il programma/intervento.
- 2) Intervento (B). Viene introdotto il programma o l'intervento, e le informazioni continuano ad essere registrate regolarmente per un periodo di tempo sufficiente a raccogliere un numero di informazioni statisticamente significativo.
- 3) Inversione / reversal (A). Durante questa fase si interrompe repentinamente qualsiasi attività introdotta dal programma/processo, mantenendo in essere la sola registrazione dei dati (analogamente a quanto fatto durante la fase di Baseline).

I livelli di performance sono quindi esaminati per vedere come si modificano a seguito degli interventi posti in essere e quindi sono inquadrati nell'ambito del disegno sperimentale tipico del reversal design. Se le prestazioni migliorano notevolmente quando l'intervento è attivo (fase B) e peggiorano durante la successiva fase di inversione, si può affermare che i miglioramenti sono scaturiti dall'intervento implementato, e non da altre variabili estranee.

Quante più volte si dimostra che la prestazione cambia rapidamente quando l'intervento è introdotto e poi quando è rimosso, quanto più fermamente si può argomentare che i cambiamenti sono stati causati proprio dall'intervento attuato.

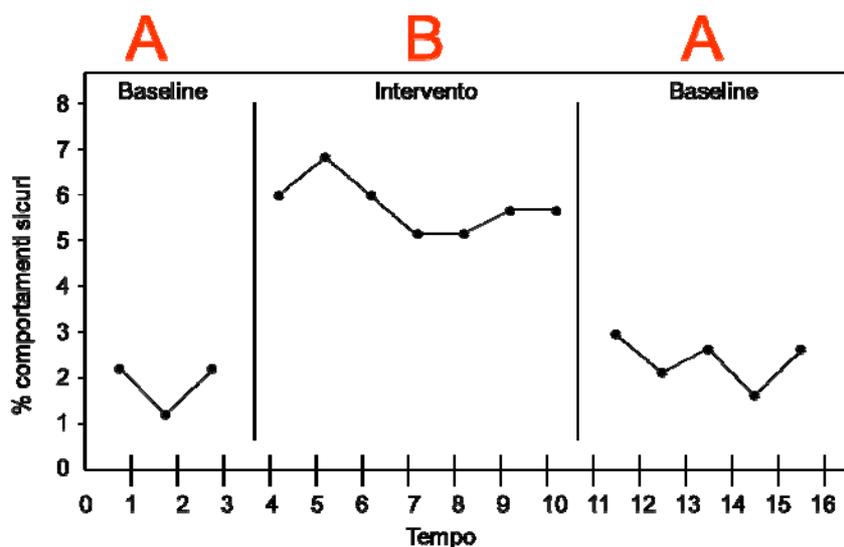


Figura 73 Classico andamento in un reversal–design ABA: la fase corrisponde alla baseline; durante la fase B viene introdotto l'intervento, e si registra un rapido aumento della percentuale di emissione del comportamento desiderato; durante la seconda fase A l'intervento viene tolto, e si registra una diminuzione delle prestazioni, tornando ai valori della baseline.

Un'estensione del reversal design include, oltre alla baseline (A), all'intervento (B), all'inversione (A), una fase di reintroduzione dell'intervento (B). Quest'ultima fase rafforza l'affermazione che è proprio l'intervento istituito, e nient'altro, a determinare il cambiamento osservato.

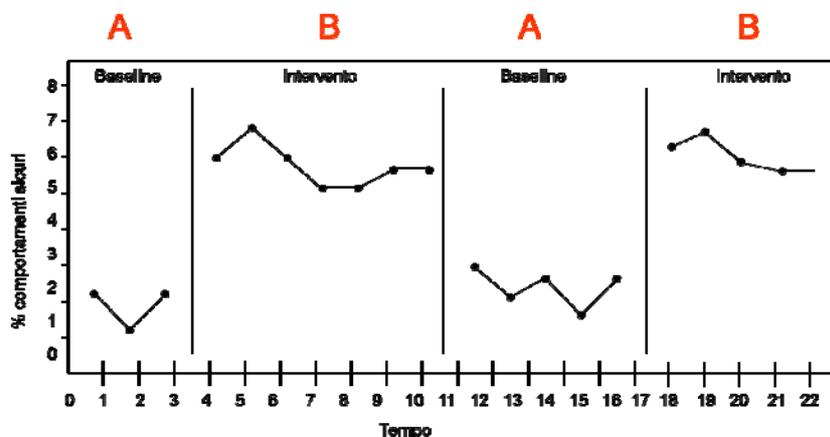


Figura 74 Classico andamento in un reversal–design ABAB: dopo la seconda fase A viene nuovamente introdotto l'intervento, determinando un aumento nell'emissione dei comportamenti desiderati.

La fase di inversione è quella cruciale in un reversal design. Senza di essa si ha solo un paragone tra il prima e il dopo (AB design). In questo caso non è possibile stabilire un nesso di causalità tra l'intervento attuato e i cambiamenti registrati, in quanto non si possono escludere altri fattori in grado di portare alle prestazioni osservate (es. modifica al numero di ore lavorate...).

Per implementare un reversal design, si devono raccogliere dati sia durante la baseline, sia quando l'intervento è in funzione, sia quando viene cessato ogni intervento (e tale condizione riporta alle condizioni della baseline). Ad esempio, se il programma coinvolge supervisori che forniscono un feedback quotidiano, tale feedback nella fase di inversione deve essere interrotto. L'inversione è costituita quindi dall'interruzione o rimozione intenzionale del componente attivo del programma, e non deve essere confusa con una situazione nella quale i componenti attivi non sono stati interrotti o rimossi deliberatamente, ma l'intervento sembra che abbia smarrito la sua efficacia.

Sebbene il reversal design permetta da solo di valutare l'efficacia di un programma, la combinazione con un gruppo di controllo fornisce un'ulteriore conferma dell'efficacia di tale metodo. Ad esempio, Hermann²⁷ utilizzò un reversal design ABABAB, in combinazione con un gruppo di controllo, per valutare l'efficacia di una procedura per incentivare la puntualità dei lavoratori in un'azienda manifatturiera. Dodici lavoratori che arrivavano sempre in ritardo furono assegnati al gruppo di trattamento o al gruppo di controllo, in modo casuale (in particolare si scelse la loro posizione nell'elenco del personale dell'azienda). Per il gruppo di trattamento, la baseline e le condizioni di intervento furono alternate per un totale di tre volte. Dopo 12, 24 e 46 settimane fu detto ai lavoratori che avrebbero ricevuto un bonus economico (2 pesos) per ogni giorno in cui sarebbero arrivati puntuali. Durante la fase di ritorno alle condizioni della baseline (dopo 20 e 34 settimane dall'inizio della sperimentazione) fu detto ad ogni lavoratore che il pagamento per la puntualità sarebbe stato sospeso. Emerse che la percentuale di lavoratori puntuali variava in

²⁷ Hermann J.A., de Montes A.I., Dominguez B., Montes F., Hopkins B.L. (1973), "Effects of bonuses for punctuality on the tardiness of industrial workers". *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5, 563-570

funzione delle diverse condizioni in atto: le prestazioni migliorarono marcatamente quando il bonus era disponibile, infatti la media degli arrivi in ritardo si attestò solo su 2.5%, 1.8% e 2.0% durante le tre fasi B del processo. Di contro, durante la baseline e le due fasi di inversione (A), la percentuale media degli arrivi in ritardo fu rispettivamente del 15%, 8% e 6.5%.

D'altro canto, il gruppo di controllo non fu informato della procedura di incentivazione, e non registrò le fluttuazioni di performance mostrate dal gruppo di trattamento.

Uno dei vantaggi del reversal design è che il gruppo di controllo non è strettamente necessario (tuttavia, potendo fornire un'evidenza supplementare dell'efficacia dell'intervento adottato, costituisce un'aggiunta raccomandabile).

Inoltre il reversal design consente di poter esaminare l'andamento dei risultati nel tempo, e fare eventualmente delle opportune revisioni al processo. I dati sono infatti raccolti regolarmente, e quindi, poiché è disponibile un'informazione aggiornata, si può determinare direttamente se un particolare programma sta avendo l'effetto desiderato. Se i programmi non stanno avanzando come auspicato, si possono fare velocemente delle modifiche; non c'è bisogno di aspettare i dati analizzati e interpretati alla fine dell'intero periodo programmato per il test.

Il principale svantaggio di tale modello è che richiede una fase di ritorno alle condizioni della baseline.

Questo limite è particolarmente critico nel caso della sicurezza sul lavoro, cioè quando sono coinvolte condizioni di rischio per la salute delle persone coinvolte nella sperimentazione. Anche se in questo caso il modello reversal design è tecnicamente applicabile, non viene implementato per ragioni etiche. Lavorando per la salute e l'integrità fisica delle persone non è corretto che, una volta raggiunto un elevato standard di comportamenti sicuri, si sospenda l'attività che ne ha consentito il miglioramento con la consapevolezza del ritorno verso condizioni nelle quali si registrerebbero comportamenti non sicuri a livelli pari ai valori iniziali.

In casi come quello della sicurezza sul lavoro dove non è possibile un ritorno alle condizioni della baseline, viene utilizzato il multiple-baseline design.

6.3.2. Multiple – baseline design

Il multiple baseline design è caratterizzato da due aspetti in particolare; il primo, come indica il nome stesso, è la raccolta di dati su due o più baseline; il secondo è che l'intervento è introdotto in tempi diversi tra le varie baseline.

Tipologie di multiple-baseline design

Il multiple-baseline design può essere facilmente adattato ad una varietà di situazioni lavorative. In particolare, può essere organizzato secondo quattro diverse tipologie: attraverso i comportamenti, i gruppi, le persone, gli ambienti.

Multiple-baseline design attraverso i comportamenti / across behaviors

In questo caso lo stesso tipo di intervento è applicato separatamente a diversi comportamenti target / bersaglio nell'ambito dello stesso gruppo di soggetti coinvolti; in questo caso si potranno presentare

i dati dei singoli soggetti dimostrando come ogni volta che è stato avviato l'intervento su un singolo comportamento si è ottenuta la risposta desiderata.

Esempio di un multiple-baseline design attraverso i comportamenti.

Un multiple-baseline design attraverso i comportamenti fu usato per valutare se un intervento effettuato presso un negozio di alimentari era efficace o no²⁸. I dati furono raccolti quotidianamente per un periodo di 12 settimane e su tre differenti tipologie di comportamenti desiderati: rimanere nel negozio, assistere i clienti e stoccare la merce.

Dopo 18 osservazioni, fu avviato l'intervento per il primo comportamento bersaglio: furono chiariti in una sessione formativa di 30 minuti quale comportamento si voleva che venisse attuato e per ottenere la performance desiderata vennero messi a disposizione dei lavoratori dei permessi retribuiti basati sulle prestazioni ottenute; inoltre fu istituito un feedback giornaliero agli impiegati; infine questi avevano accettato di registrare i propri comportamenti otto volte al giorno.

Quando furono notati miglioramenti nella percentuale di tempo trascorso nel negozio (dopo 24 osservazioni), si passò all'avvio di un nuovo intervento per il secondo comportamento bersaglio. Ottenuto il miglioramento desiderato su questo comportamento, ovvero gli impiegati iniziarono ad assistere regolarmente i clienti continuando a rimanere nel negozio (dopo 30 osservazioni), si passò all'avvio dell'intervento per il terzo comportamento bersaglio.

Bisogna notare che all'avvio del processo, ovvero durante la fase di erogazione dei rinforzi relativamente al solo primo comportamento desiderato, la performance associata aumentò, al punto che già alla seconda settimana fu raggiunto il valore del 90% di emissione del comportamento voluto. Nello stesso periodo, le performance associate agli altri due comportamenti individuati non subirono nessuna variazione e i dati rilevati rimasero pressoché inalterati rispetto ai valori della baseline. Quando l'intervento fu avviato anche per il secondo comportamento, venne registrato un evidente miglioramento delle relative performance. Allo stesso tempo, le registrazioni relative al primo comportamento continuarono ad essere coerenti con i livelli post-intervento, mentre le registrazioni relative al terzo comportamento rimasero sui valori della baseline. Solo quando l'intervento fu introdotto anche per il terzo tipo di comportamento questo riuscì a migliorare. Durante la baseline il livello di prestazione media dei tre comportamenti era rispettivamente 53%, 35% e 57%, mentre durante la fase di intervento le medie erano 86%, 87% e 86%. Si concluse che i cambiamenti nelle performance erano funzione degli interventi introdotti durante la fase sperimentale in quanto le singole prestazioni migliorarono solo dopo, e mai prima, l'introduzione di ciascun intervento per ogni comportamento bersaglio. Dopo rispettivamente 18, 24 e 30 sessioni il primo, secondo e terzo tipo di comportamento avrebbe potuto crescere, decrescere o rimanere tale, ma in tutti i casi aumentò seguendo l'introduzione dell'intervento. Ci si sarebbe potuto aspettare che, se i lavoratori avessero trascorso più tempo nel negozio (il primo tipo di comportamento richiesto), l'assistenza ai clienti (il secondo comportamento) e lo stoccaggio della merce (il terzo comportamento) sarebbero migliorati anche loro. Invece quello che si è visto sperimentalmente è che il secondo e terzo comportamento hanno iniziato a migliorare solo dopo che l'intervento è stato

²⁸ Komaki J., Waddell W.M., Pearce M.G. (1977) "The applied behavior analysis approach and individual employees: Improving performance in two small businesses". *Organizational Behavior and Human Performance*, 19, 337-352

somministrato anche a loro; quando l'intervento era attivo solo sul primo comportamento, non vi sono stati miglioramenti di prestazioni nel secondo e terzo.

Sebbene sia teoricamente possibile l'influenza di altri eventi estranei che avrebbero potuto coincidere con l'introduzione del trattamento per le tre attività e avere un effetto analogo sulle attività nel medesimo ordine, ciò è estremamente improbabile. L'evento esterno non solo sarebbe dovuto avvenire in tre differenti occasioni, ma avrebbe anche dovuto coincidere in tempo, ordine ed effetto con l'intervento definito dal multiple-baseline design.

Anche gli effetti dell'esperienza acquisita dai lavoratori ai fini del miglioramento dei comportamenti furono scartati. Se questi fossero responsabili del cambiamento, ci si dovrebbe aspettare un aumento graduale delle performance; ma le tre tipologie di comportamento non aumentarono gradualmente durante lo studio, bensì in maniera marcata e netta solo dopo 18, 24 e 30 settimane, cioè esattamente quando furono progressivamente introdotti i diversi interventi.

Un altro esempio è il seguente. Lamal e Benfield²⁹ valutarono l'impatto di un sistema di autocontrollo su un disegnatore che arrivava al lavoro molte volte in ritardo e che era solito perdere molto tempo in pause. Le due tipologie di comportamento desiderato erano: arrivare al lavoro puntuale e lavorare per una percentuale di tempo maggiore rispetto al tempo trascorso in azienda. Al giorno 11, fu chiesto al disegnatore di tenere traccia della prima azione e al giorno 16 della seconda. Una analisi indipendente del suo comportamento mostrò che la sua performance migliorò notevolmente dopo che iniziò a monitorare da solo le attività richieste.

Questo metodo fu inoltre utilizzato per valutare l'efficacia di varie procedure sulle prestazioni di docenti in ambito scolastico^{30 31 32}.

Multiple-baseline design attraverso i gruppi / across subjects

In questo caso si tratta di avviare l'intervento su un comportamento in gruppi diversi che risultano soggetti a condizioni ambientali (contingenze) simili; in questo caso si potranno presentare i dati dei diversi gruppi dimostrando come ogni volta che è stato avviato l'intervento su un singolo comportamento si è ottenuta la risposta desiderata.

Tale metodo è spesso molto adatto ai contesti lavorativi, perché utilizza gruppi già esistenti, che possono essere ad esempio: differenti reparti all'interno della stessa azienda, diverse aziende all'interno di un gruppo multinazionale, o differenti turni di lavoro in una sezione di un'organizzazione.

²⁹ Lamal P.A., Benfield A. (1978), "The effect of self-monitoring on job tardiness and percentage of time spent working". *Journal of Organizational Behavior Management*, 1, 142-149

³⁰ Cooper M.L., Thomason C.L., Baer D.M. (1970), "The experimental modification of teacher attending behavior". *Journal of Organizational Behavior Management*, 3, 153-157

³¹ Cossairt A., Hall R.V., Hopkins B.L. (1973), "The effects of experimenter's instructions, feedback and praise on teacher praise and student attending". *Journal of Organizational Behavior Management*, 6, 89-100

³² Van Houten R., Sullivan K. (1975), "Effects on an audio cueing system on the rate of teacher praise". *Journal of Organizational Behavior Management*, 8, 197-201

Esempio di un multiple-baseline design tra gruppi

Ad esempio, in un multiple baseline design tra gruppi, il trattamento è introdotto prima in un solo gruppo. Quando è avvenuto il cambiamento desiderato (o è trascorso un certo lasso di tempo, o è stato accumulato un certo numero di dati), inizia il trattamento anche con il secondo gruppo. Quindi, osservato il cambiamento anche con il secondo gruppo, si introduce l'intervento anche con il terzo gruppo, e così via, finché l'intervento viene esteso a tutti i gruppi.

Il fondamento logico alla base del multiple baseline design, in modo simile al reversal design, è che i livelli di performance possono essere comparati sia all'interno di un gruppo sia tra gruppi. I confronti in termini di prestazioni raggiunte vengono effettuati tra la baseline e la fase dell'intervento, e i risultati sono controllati per vedere se gli effetti sono replicati in momenti differenti.

Per valutare se una particolare procedura è responsabile di un cambiamento, si deve esaminare se la prestazione cambia dopo che è stato introdotto l'intervento, e se altri gruppi che non hanno ancora ricevuto il trattamento restano ai valori della baseline. Se la prestazione migliora durante la fase dell'intervento, e non prima di questa, e questo risultato avviene ogni volta che viene introdotto il trattamento, allora si può concludere che la manipolazione sperimentale è la responsabile dei cambiamenti osservati.

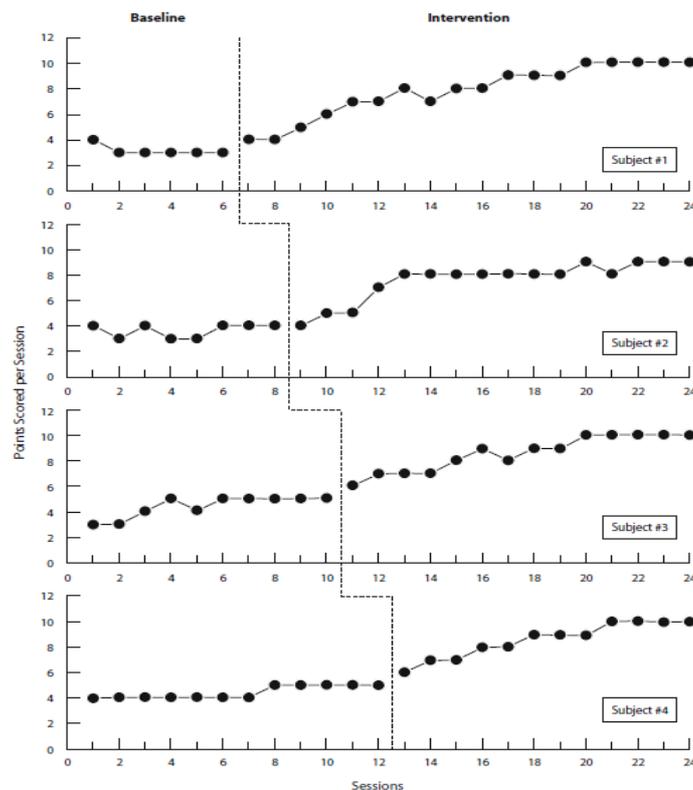


Figure 1. Results of the attentional shift training program. The numbers of points per session are shown for each of the 4 subjects. Each session consisted of 12 attempts (4 drills \times 3 attempts), so the maximum possible score for each testing session was 12. From "The Effects of Attentional Shift Training on the Execution of Soccer Skills: A Preliminary Investigation," by S. G. Ziegler, 1994, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27, p. 551. Copyright 1994 by the Society for the Experimental Analysis of Behavior. Reprinted with permission.

Figura 75 Classico andamento di un multiple-baseline design: l'intervento è introdotto in diversi istanti temporali e si osserva che ogni gruppo registra un miglioramento nell'emissione dei comportamenti sicuri appena viene applicato su di esso l'intervento

Un altro esempio ci è dato da Panyan, Boozer e Morris³³ che fecero uno studio nel quale il personale di ospedale usò il multiple-baseline design attraverso i gruppi per valutare se le procedure di gestione miglioravano le performance dello staff. I gruppi consistevano di personale di staff assegnato a differenti unità all'interno dell'organizzazione. I dati della baseline furono raccolti sulla percentuale di sessioni di formazione condotte dallo staff in 11 unità. In otto di queste, un sistema di feedback fu introdotto immediatamente, mentre nelle altre tre il feedback fu dato dopo 4, 8 e 38 settimane. Solo quando iniziò il feedback la percentuale di sessioni di formazione effettuate aumentò.

Sulzer-Azaroff utilizzò il multiple-baseline design attraverso i gruppi per valutare un programma sulla sicurezza in sei dipartimenti produttivi di un'organizzazione industriale³⁴ e in 30 laboratori universitari³⁵. In entrambi i casi, raggruppò le unità.

Nello secondo studio, combinò i 30 laboratori in tre grandi gruppi, comprendenti, rispettivamente, 12, 11 e 7 laboratori. Il programma di feedback iniziò seguendo la baseline dopo 7, 9 e 12 mesi. Dopo l'erogazione dei feedback, i rischi per la sicurezza erano stati notevolmente ridotti.

In questo modello possono essere utilizzati anche gruppi più ampi. Ad esempio Kempen e Hall³⁶ valutarono i tassi di assenteismo ogni ora per un numero di dipendenti molto elevato (da 6000 a 8000) in due impianti di un'azienda manifatturiera. Nell'impianto A, i valori della baseline furono ottenuti su 34 mesi; seguì l'implementazione di un sistema di gestione delle presenze. Nell'impianto B, un sistema simile fu introdotto quasi nove mesi più tardi. L'assenteismo diminuì notevolmente in entrambi gli impianti a seguito dell'introduzione del sistema di gestione.

Poiché le comparazioni sono effettuate all'interno del gruppo invece che tra gruppi, nel multiple-baseline design attraverso i gruppi non è necessario assicurare tramite un'assegnazione casuale che i gruppi sono più o meno equivalenti.

Infatti più i gruppi differiscono l'uno dall'altro per fattori come l'età, l'educazione, la formazione, la tipologia di lavoro, i compiti dell'attività lavorativa, più è assicurata la natura generale del risultato ottenuto.

³³ Panyan M., Boozer H., Morris N. (1970), "Feedback to attendants as a reinforcer for applying operant techniques". *Journal of Organizational Behavior Management*, 3, 1-4

³⁴ Sulzer-Azaroff B., de Santamaria M. (1980), "Industrial safety hazard reduction through performance feedback", *Journal of Organizational Behavior Management*, 13, 287-296

³⁵ Sulzer-Azaroff B. (1978), "Behavioral ecology and accident prevention". *Journal of Organizational Behavior Management*, 2, 11-44

³⁶ Kempen R.W., Hall R.V. (1977), "Reduction of industrial absenteeism; Results of a behavioral approach" *Journal of Organizational Behavior Management*, 1, 1-22

Multiple–baseline design across settings

In questo metodo l'intervento è attuato sullo stesso comportamento in diverse circostanze o situazioni; può funzionare in un'ampia varietà di contesti, ad esempio un agente di cambio può essere osservato quando interagisce con clienti della stessa età e dello stesso sesso, della stessa età e di sesso opposto, di età diversa e dello stesso sesso o di età diversa e di sesso opposto³⁷.

Kircher, Schnelle, Domash, Larson, Carr e McNees³⁸ studiarono gli effetti di una procedura di pattuglia con elicottero come deterrente contro i furti nelle abitazioni.

Lo studio fu condotto in quattro aree separate della zona metropolitana di Nashville: area 1 ad alta densità, area 2 ad alta densità, area 1 a bassa densità, area 2 a bassa densità.

Il capo della polizia aveva il compito di decidere per quanto tempo l'elicottero dovesse rimanere in una determinata area, ma gli fu chiesto, per gli scopi della sperimentazione, di lasciare l'elicottero in un'area per almeno 10 giorni.

Dai risultati del test emerse che la presenza dell'elicottero fece diminuire il numero medio di furti quotidiani nelle due aree ad elevata densità di abitanti, mentre nelle aree poco dense il programma non portò a dissuadere i ladri dal commettere i furti. Ciò porta a concludere che il programma fu efficace per un solo tipo di area e non per l'altro.

Applicazione del multiple–baseline design per valutare l'efficacia dei programmi di formazione

L'utilizzo di un multiple–baseline design è particolarmente appropriato per valutare gli effetti di programmi di formazione: un supervisore può raccogliere informazioni su due o più baseline e poi introdurre il training un passo alla volta. Come esempio viene riportato lo studio di Miller e Weaver³⁹.

Un manager ha in programma di condurre un corso di formazione di 12 settimane sul processo di realizzazione di filo metallico per 25 nuovi dipendenti e vuole valutare se il training ha l'effetto desiderato; per fare ciò utilizza un multiple–baseline design attraverso i comportamenti.

Per prima cosa divide il contenuto del corso in sezioni: rivestimento, disegno e ricottura di un cavo metallico. Volendo valutare il livello di apprendimento dei discenti in relazione a ciascuna delle tre fasi del corso, introduce una sezione alla volta. Dopo aver valutato la conoscenza e le competenze attuali di ogni singolo dipendente in queste tre specifiche aree, il manager presenta il pacchetto di istruzioni per il primo componente, il rivestimento di un filo metallico. Una volta che i discenti hanno dimostrato una buona padronanza del primo componente, il manager introduce il secondo. Quando i partecipanti dimostrano padronanza del secondo componente oltre che del primo, si procede all'introduzione del terzo e ultimo componente. In questo modo, applicando le competenze acquisite ai tre componenti in diversi istanti temporali, è possibile apprezzare la crescita nelle performance per ogni singolo componente del programma formativo.

³⁷ 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 Organizational Behavior Management*, 63, 434-445

³⁸ Kirchner R.E., Schnelle J.F., Domash M., Larson L., Carr A., McNees M.P. (1980), "The applicability of a helicopter patrol procedure to diverse areas: A cost-benefit evaluation". *Journal of Organizational Behavior Management*, 13, 143-148

³⁹ Miller L.K., Weaver F.H. (1972), "A multiple baseline achievement test". *Behavior analysis and education*

Un'altra possibilità è utilizzare un multiple-baseline design attraverso i gruppi. Un manager può prendere persone da formare da due reparti dello stabilimento, raccogliere le informazioni della baseline su entrambi i gruppi e poi formare il primo gruppo per le 12 settimane previste. Dopo che il primo gruppo ha mostrato dei miglioramenti, si passa a formare il secondo gruppo e valutare se anche questo migliora. Se si osserva un miglioramento nelle performance subito dopo l'erogazione dell'attività formativa, e solo sul gruppo verso il quale questa è stata rivolta, allora si può concludere che tale miglioramento è stato causato proprio dalla formazione effettuata, e che quindi questa è stata efficace.

Reversal design applicato a un multiple-baseline design

Un multiple-baseline design con una fase di inversione (reversal design) fu utilizzato in uno studio sulla sicurezza sul lavoro di Komaki, Barwick e Scott⁴⁰. Il multiple-baseline design fu usato per valutare se un programma di sicurezza comportamentale in due dipartimenti di un panificio all'ingrosso era efficace o no. Dopo che fu definito come effettuare le osservazioni di sicurezza, furono raccolte informazioni riguardo le performance di sicurezza dei lavoratori per quattro volte a settimane su un lasso di tempo di 25 settimane. Durante la baseline il dipartimento confezionamento era più o meno stabile, completando il 70% dei suoi compiti in modo sicuro. Dopo 5 settimane e mezzo, in questo dipartimento furono introdotti formazione e feedback. Nella prima settimana in cui era attuato tale intervento, la percentuale di attività condotte in modo sicuro aumentò in modo marcato. Dopo la seconda settimana, il dipartimento otteneva regolarmente valori almeno del 90%. Di contro, nel dipartimento produzione, che era rimasto nelle condizioni della baseline durante lo stesso periodo (sessioni 20 – 49), non fu registrato alcun miglioramento, e la performance rimase più o meno ai livelli della baseline. Dopo che il programma fu introdotto anche nel dipartimento produzione, comunque, i valori aumentarono immediatamente fino al 100% e continuarono a rimanere su questi livelli. Si concluse che il cambiamento nella performance era attribuibile al programma, poiché la prestazione migliorò solo dopo, e non prima, l'introduzione di questo.

Fu aggiunta una fase di inversione per dimostrare al management l'importanza di continuare nel programma. Dopo che il programma era attivo da 11 settimane nel reparto confezionamento e da 3 in quello produzione, gli osservatori smisero di osservare e di fornire feedback su quanto avevano osservato. Per valutare l'effetto della fase di inversione, le osservazioni furono riprese cinque settimane dopo per un periodo di quattro settimane. Le performance erano tornate sui livelli della baseline (71 – 72%). La fase di inversione rese inoltre possibile la valutazione se la semplice presenza di osservatori fosse una potenziale sorgente di alterazione dei comportamenti. Se i livelli di performance fossero condizionati dalla presenza o dall'assenza degli osservatori, ci si potrebbe aspettare un mantenimento della prestazione, durante la fase di inversione, ai livelli elevati relativi a quando l'intervento era in atto. Poiché la performance è crollata ai livelli della baseline durante la fase di inversione, quando gli osservatori non solo erano presenti, ma i lavoratori sapevano cosa ci

⁴⁰ 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 Organizational Behavior Management*, 63, 434-445

si aspettava da loro, è improbabile che gli osservatori da soli servissero da spunto per una performance lavorativa sicura.

Caratteristiche essenziali

Da quanto sopraesposto, si comprende subito come una caratteristica essenziale del multiple-baseline design, è che due o più misure di baseline sono prese contemporaneamente. Quando il medesimo effetto avviene ogni volta (e solo ogni volta) che l'intervento pianificato è introdotto, le conclusioni del metodo guadagnano credibilità: si può argomentare in modo più convincente che i miglioramenti devono essere attribuiti solo al programma. Considerato che, perché questi abbiano una consistenza scientifica, è necessario replicare i risultati, un'unica baseline non è sufficiente. Ad esempio Hersen e Barlow⁴¹ ne raccomandano tre come minimo. In generale, più baseline si possono ottenere, più si otterranno conclusioni affidabili.

Un'altra caratteristica cruciale del multiple-baseline design è l'introduzione del trattamento ad intervalli di tempo successivi tra loro. Introducendo il programma in diversi istanti temporali, si può valutare non solo *se* la prestazione cambia, ma anche determinare *quando* questa varia.

È inverosimile che un evento estraneo coincida temporalmente ed abbia un effetto identico sulla prima, sulla seconda e anche sulla terza attività negli stessi tempi e nello stesso ordine. Di contro, se il programma non è scaglionato bensì introdotto contemporaneamente, allora la situazione sarebbe analoga ai progetti before-and-after, dove gli effetti esterni costituirebbero una spiegazione più plausibile degli effetti introdotti; invece scaglionando il trattamento e dimostrando che la prestazione migliora solo quando la modifica sperimentale è introdotta, si possono escludere queste potenziali origini di confusione.

⁴¹ Hersen M., Barlow D.H. (1976) "Single-Case Experimental Designs: Strategies for Studying Behavior Change". New York: Pergamon Press.

Vantaggi e limiti

Come visto sopra, il multiple–baseline design è estremamente versatile. Il principale vantaggio è che comunque non è necessario tornare alle condizioni della baseline per dimostrare l'efficacia dell'intervento. Tale modello può quindi essere usato quando si valutano tecniche che coinvolgono l'istruzione, l'ottenimento di una prestazione desiderata, o l'apprendimento di nuove conoscenze o abilità.

Può essere usato soprattutto quando le persone coinvolte mostrerebbero preoccupazione se dovessero tornare alle condizioni della baseline, come nel caso della sicurezza sul lavoro.

Poiché il multiple–baseline design include la raccolta di dati su due o più baseline, è quasi sempre necessario pianificare la raccolta dati in anticipo, in particolare se non sono già disponibili delle registrazioni storiche.

D'altro canto, l'introduzione scaglionata nel tempo è relativamente facile da attuare.

Gruppi diversi possono essere organizzati quasi sempre in modo da ricevere l'intervento in differenti istanti temporali, come avviene in un multiple–baseline design attraverso i gruppi; in questo caso il programma viene introdotto su una base sperimentale in un solo gruppo. Se funziona per il primo gruppo, qualsiasi problema nel programma può essere risolto prima di introdurlo nel gruppo successivo. Se il programma non funziona come desiderato, allora si possono fare delle modifiche testabili immediatamente, perciò si evita che altri gruppi facciano da cavia per un trattamento non efficace.

Il limite principale del multiple–baseline design è che chi attua questo modello deve porre particolare attenzione a selezionare il comportamento, gli ambienti, le persone o i gruppi in modo che questi siano indipendenti l'uno dall'altro in modo che la tecnica di intervento attuata su uno solo di questi non influenzi anche gli altri. Se l'intervento sul primo comportamento avesse lo stesso effetto di crescita anche su un altro comportamento, per il quale tale intervento non è stato attuato, diventerebbe difficile interpretare i risultati, in quanto, vista la correlazione tra i due comportamenti, non si potrebbe affermare che il miglioramento osservato sul primo sia stato determinato proprio dall'intervento realizzato.

Ad esempio, quando si implementa un multiple–baseline design attraverso i comportamenti, si devono evitare i comportamenti dipendenti l'un l'altro, cioè i comportamenti che aumentano o diminuiscono sempre nello stesso modo. Similmente, organizzando un multiple–baseline design attraverso i gruppi o le persone, si deve fare in modo che le persone dei vari gruppi siano ripartite in modo omogeneo (per età, sesso, anzianità lavorativa...), onde evitare che l'eventuale miglioramento nelle performance osservato sia determinato dalle caratteristiche proprie dei soggetti nei gruppi, e non dall'intervento attuato.

7. PROGETTO SPERIMENTALE

7.1. SCOPO DELL'ANALISI E SCELTA DEL METODO

Scopo del disegno sperimentale è dimostrare la validità dell'implementazione del protocollo B-BS usando un multiple-baseline design, e analizzare vantaggi e svantaggi di questo modello al fine di comprendere se esso può essere raccomandato alle aziende come strumento utile per misurare l'efficacia di un intervento.

La scelta di tale progetto sperimentale nasce infatti dalla constatazione di come spesso, soprattutto nell'ambito della sicurezza sul lavoro, le aziende investano ed effettuino interventi (consulenziali, formativi, ecc.) senza *misurarne* l'efficacia. Ad esempio vi sono aziende che, pur disponendo di impianti e attrezzature conformi alle previsioni normative, registrano elevati indici infortunistici e quindi decidono di erogare ulteriori corsi di formazione sulla sicurezza, in modo da tendere di ridurre questi indici. L'idea, di per sé, non è sbagliata; la formazione, anzi, costituisce un requisito essenziale in qualsiasi attività e soprattutto a livello di sicurezza sul lavoro. Il D.Lgs. 81/2008 dà molta importanza a questo ambito, con l'obiettivo di far sì che tutte le figure che operano in azienda *sappiano* quali sono i rischi cui sono esposti, quali procedure di sicurezza devono attuare, e così via. Quello che spesso manca è una *misura dell'efficacia* dell'intervento. Si è portati a pensare che erogare un corso porti automaticamente ad avere un'azienda più sicura. Non è così, poiché, come illustrato nel cap. 2, non basta che una persona sappia cosa fare per comportarsi in modo sicuro, ma soprattutto deve voler comportarsi in modo sicuro. Se così non fosse, nessuno viaggerebbe a più di 130 km/h in autostrada.

In certi casi l'intervento attuato può invece dare un grande beneficio; il problema è che tale beneficio non è dimostrabile, poiché se non si effettuano delle opportune misure oggettive, prima e dopo la realizzazione dell'intervento, non è possibile associare il miglioramento osservato (es. la diminuzione del numero di infortuni) alla causa che l'ha determinato.

Nella maggior parte dei casi vengono sviluppati processi per ottenere un miglioramento, ma raramente capita di vedere aziende che attuano parallelamente a tali processi modalità di misura oggettiva dei risultati in modo da determinare l'efficacia o meno dell'intervento attuato.

Il multiple-baseline design è una metodologia di semplice applicazione che consente di dimostrare l'efficacia dell'intervento posto in essere e quindi potrebbe essere largamente adottato da qualsiasi realtà organizzativa, in particolare da quelle che non dispongono di una specifica struttura dedicata a questi temi.

Nel presente disegno sperimentale viene utilizzato un multiple-baseline design all'interno del processo B-BS in Weir Gabbioneta, al duplice fine di:

- dimostrare e misurare il beneficio, a livello di aumento di comportamenti sicuri, dato dall'implementazione del protocollo;
- raccomandare un metodo di semplice utilizzo per analizzare la validità dell'intervento in atto.

La scelta del multiple-baseline design nasce prima di tutto dal fatto che tale metodo è relativamente semplice da attuare.

Un'analisi a livello statistico, certamente valida ed efficace, spesso diventa difficile da realizzare in un contesto produttivo, principalmente per il fatto che richiede delle competenze specifiche, che non sono sempre presenti.

Le competenze richieste per essere un buon capo reparto o un buon RSPP, le figure che permettono il funzionamento del processo B-BS, non necessariamente comprendono abilità statistiche, quindi proporre alle aziende un metodo statistico di verifica dei risultati è certamente limitante, perché non sempre è possibile trovare persone in grado di applicarlo correttamente.

Anche per chi è capace di applicare un metodo statistico vi sono delle criticità, legate al fatto che tale criterio è comunque di difficile utilizzo, quindi, in assenza di uno specifico commitment da parte della Direzione, l'RSPP troverà "punitiva" la sua applicazione, dovendo dedicare per questa vario e prezioso tempo, sottratto ad altre attività.

Scartando i metodi di scuola europea, è risultato opportuno valutare i metodi della scuola americana: il reversal design e il multiple-baseline design.

Il reversal-design, pur essendo di semplice utilizzo, è stato immediatamente scartato.

La fase di inversione, nella quale l'intervento di miglioramento viene interrotto, e che è fondamentale per dimostrare l'efficacia dello stesso, non è percorribile, per ragioni etiche e di opportunità. Per ragioni etiche, in quanto prevedere una fase di inversione significa auspicare una diminuzione dei comportamenti di sicurezza.

Manipolare delle variabili per far sì che le persone si mettano a lavorare in modo non sicuro, quindi con possibili danni per la propria salute e integrità fisica, non è eticamente sostenibile.

La seconda ragione è di opportunità: qualora si trovasse un RSPP talmente devoto alla scienza da sacrificare i propri operai, questi avrebbe molte difficoltà a giustificare al gruppo dirigente il crollo della percentuale di comportamenti sicuri. La B-BS è uno strumento che richiede un investimento iniziale (costi dovuti alla consulenza, al tempo dedicato da parte dei dipendenti, costi per i rinforzi tangibili), e una direzione aziendale non è disponibile a tollerare un sistema che va in direzione opposta agli obiettivi per cui si è molto investito.

Si è pertanto deciso di applicare un multiple-baseline design in quanto:

- di facile utilizzo, a differenza dei metodi statistici;
- non prevede la fase di inversione, diversamente dal reversal-design.

Il multiple-baseline design è molto utilizzato negli studi sulla B-BS negli Stati Uniti: a livello concettuale è un metodo che può essere utilizzato da chiunque, l'unica accortezza è di agire, in termini di rinforzi e feedback, su un unico comportamento alla volta.

7.2. APPLICAZIONE DEL MULTIPLE-BASELINE DESIGN

Chiariti gli aspetti etici e di opportunità per cui è stato scelto il multiple-baseline design come strumento di analisi, e completate tutte le attività propedeutiche all'avvio del processo, l'applicazione del disegno sperimentale ha avuto inizio.

Questo ha coinvolto tutti i reparti produttivi, per un totale di oltre cento dipendenti operativi, suddivisi tra i seguenti reparti: officina meccanica, controllo qualità, sala prove, manutenzione e magazzino a Sesto, montaggio, saldatura, finitura e l'altro magazzino a Cinisello.

In particolare, si è scelto di applicare un multiple-baseline design across behaviors, intervenendo su specifici comportamenti bersaglio / target all'interno di un gruppo di soggetti, corrispondenti a tutti gli operativi del reparto; tali comportamenti variano da reparto a reparto.

Le fasi mediante le quali è stato applicato il disegno sperimentale sono illustrate di seguito.

7.2.1. Week 21 – Week 24 (21/05 – 17/06)

Nelle prime quattro settimane di avvio del processo gli osservatori hanno compilato le check-list come da protocollo, fornendo feedback positivi e correttivi sui comportamenti osservati. Non è stata data loro alcuna indicazione relativamente a quali comportamenti dare feedback.

Questa fase è servita principalmente a raccogliere dati (baseline del processo), oltre a permettere agli osservatori di acquisire la necessaria dimestichezza con la compilazione delle check-list e l'erogazione dei feedback, che solo la compilazione sul campo sa fornire.

Nel frattempo sono state condotte le prime riunioni di sicurezza, nelle quali non sono mai stati presentati dati circa i comportamenti osservati. Le prime riunioni sono state dedicate alla spiegazione, a tutti i componenti delle varie squadre, delle caratteristiche del processo B-BS che era ormai in atto.

Va sottolineato come, sia in questa fase, sia nelle successive, nessuno dei soggetti (safety leader, osservatori, squadra) coinvolti è stato informato di far parte di una tesi sperimentale, cosa che avrebbe potuto influenzarne i comportamenti.

Raccolti i dati relativi al primo mese di osservazioni, si è passato all'analisi di questi, al fine di determinare, per ciascun reparto, un singolo comportamento da porre come obiettivo di miglioramento per le settimane successive. Lo scopo era trovare un comportamento caratterizzato prevalentemente da basse percentuali di emissione in modo sicuro, da un andamento stabile nel tempo e per cui fossero state effettuate almeno nove osservazioni durante la baseline; oltre a questi aspetti, è però necessario tenere conto delle possibili conseguenze dell'emissione di comportamenti a rischio. I tre requisiti citati non rappresentano quindi delle condizioni assolutamente stringenti la cui mancata applicazione inficia la validità dell'analisi, in quanto per la scelta dei comportamenti target riveste un ruolo fondamentale la gravità delle eventuali conseguenze dell'attività svolta in modo non sicuro.

Sono stati scelti i seguenti comportamenti:

- lavora con la scala in posizione solida (sala prove);
- indossa la cintura alla guida del muletto (magazzino Sesto);
- indossa i guanti (officina meccanica);
- solleva carichi maggiori di 20 kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega (controllo qualità);
- indossa i guanti (manutenzione);
- solleva i carichi piegando le gambe e con la schiena dritta (magazzino Cinisello);
- indossa gli otoprotettori (montaggio e finitura);
- utilizza l'aspiratore (saldatura).

Comportamento target in sala prove: ha una posizione solida sulla scala

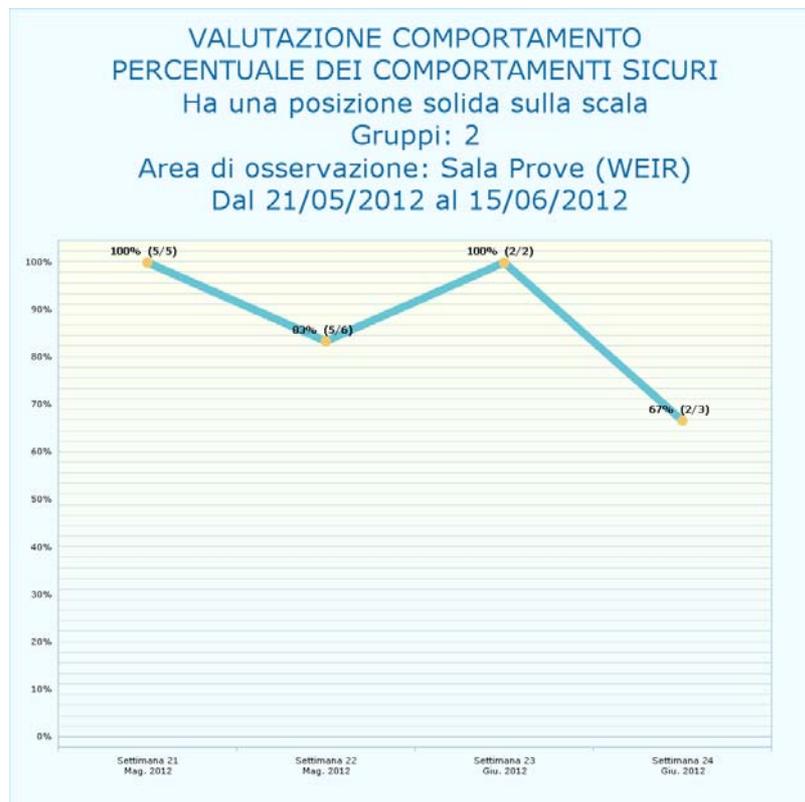


Figura 76 Andamento comportamento “ha una posizione solida sulla scala” in sala prove

Il comportamento individuato per la sala prove, “ha una posizione solida sulla scala”, presenta una percentuale media di comportamenti sicuri pari all’88%; l’obiettivo è stato di arrivare al 95% in un mese. Il grafico presenta delle notevoli oscillazioni, in quanto il numero di comportamenti osservati ogni settimana è basso, da un minimo di 2 a un massimo di 5.

È stato comunque scelto questo comportamento non solo perché aveva la più bassa percentuale di emissione di attività in modo sicuro, ma anche perché un posizionamento non corretto dalla scala potrebbe provocare dei seri infortuni; gli operatori di sala prove devono provvedere all’installazione della pompa nel circuito di prova, e per fare questo devono collegare le bocche di aspirazione e

mandata ai corrispondenti tubi dell'impianto di collaudo, operazione che viene effettuata a circa 2 – 3 metri di quota. L'utilizzo della scala è un'operazione che non viene svolta in modo continuativo durante l'attività lavorativa; questo spiega come mai il numero di osservazioni riguardo tale comportamento sia relativamente basso.

L'obiettivo è il medesimo per entrambi i turni di lavoro, quindi il grafico presenta i valori cumulati di entrambe le squadre.

Comportamento target nel magazzino di Sesto: cintura di sicurezza allacciata alla guida del muletto



Figura 77 Andamento risultato “cintura di sicurezza allacciata alla guida del muletto” presso il magazzino di Sesto

Il magazzino di Sesto ha presentato da subito valori eccellenti in termini di emissione di comportamenti sicuri, quindi l'obiettivo di miglioramento scelto (arrivare al 95% in due settimane) parte già da un valore elevato (circa 90%). Tale comportamento è stato scelto tenendo conto la gravità delle conseguenze in caso di mancato utilizzo (un ribaltamento del muletto porterebbe al decesso del conducente) e l'assenza di altri comportamenti che presentassero percentuali inferiori di emissione in modo sicuro.

Comportamento target in officina meccanica: indossa i guanti

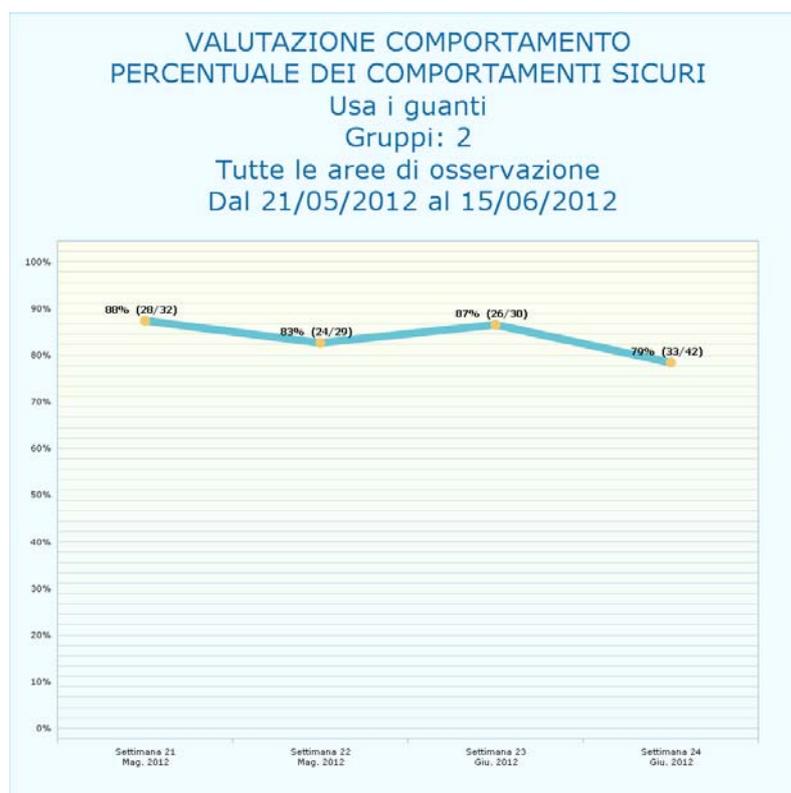


Figura 78 Andamento comportamento “indossa i guanti” in officina meccanica

L’officina meccanica, pur divisa in isole, è a tutti gli effetti un unico reparto: non c’è una rigida separazione spaziale tra le macchine delle diverse isole, anzi vi sono operatori che a seconda dei carichi di lavoro si alternano su macchine di isole diverse. Per questo, i dati sono considerati in modo aggregato.

L’obiettivo di miglioramento è stato dato ad entrambi i turni di lavoro, quindi i dati sono stati ulteriormente aggregati; la percentuale media di emissione dell’uso dei guanti durante la baseline è pari all’85%.

Nel complesso il comportamento individuato trova pienamente rispettati tutti i requisiti che si considerano nella scelta di un comportamento target: percentuale di emissione in modo sicuro relativamente bassa, andamento stabile nel tempo, numero di osservazioni significativo. Inoltre nel 2011 ben sei infortuni sui sette totali di Weir Gabbioneta sono avvenuti a mani e dita; di questi, tre in officina meccanica, dati che confermano l’importanza di agire sull’uso di DPI di protezione per le mani.

L’obiettivo per gli operatori dell’officina è stato di arrivare al 90% nell’arco di due settimane.

Comportamento target presso il controllo qualità: solleva carichi superiori a 20 kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega

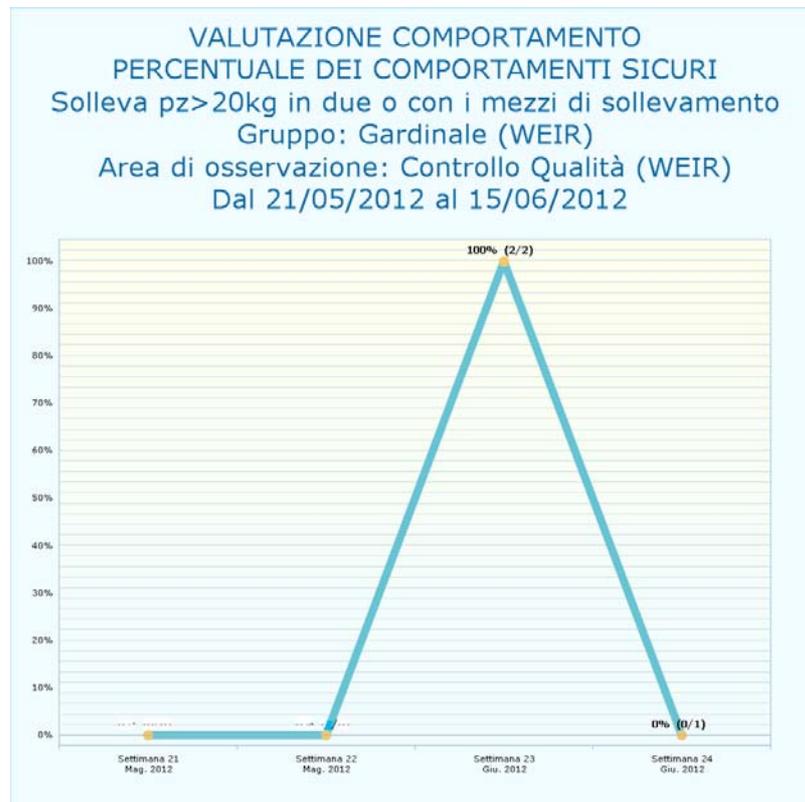


Figura 79 Andamento comportamento “solleva carichi > 20 kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega” presso il controllo qualità

Il controllo qualità è un'area dove, a causa dei pochi comportamenti a rischio rilevabili, è stato difficile trovare un comportamento per cui fosse applicabile il multiple-baseline design. Si è scelto di lavorare su un comportamento relativo alla movimentazione in cui su tre osservazioni solo due erano sicure.

In analogia con tutti gli altri reparti, si è scelto di pianificare l'intervento agendo solo sul comportamento-target, ma a causa del limitato numero di osservazioni è parso subito evidente come non fosse possibile quantificare l'efficacia dell'intervento B-BS mediante il multiple-baseline design.

Comportamento target in manutenzione: indossa i guanti

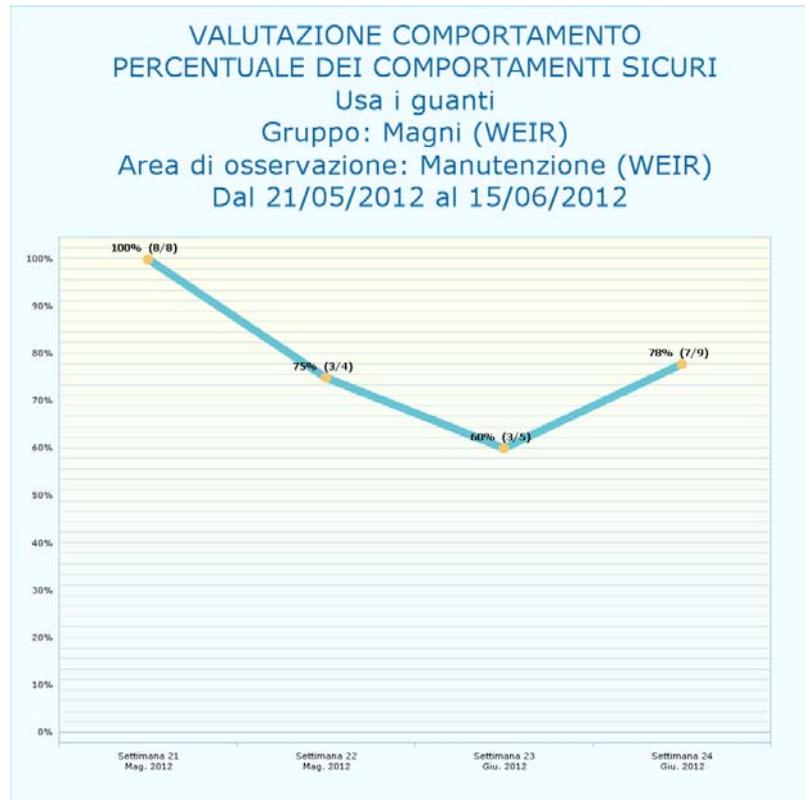


Figura 80 Andamento comportamento “indossa i guanti” presso il reparto manutenzione

In manutenzione si è osservato come l’unico comportamento con valori lontani dal 100% fosse l’utilizzo dei guanti, con una percentuale di emissione in modo sicuro pari all’80% nelle prime quattro settimane di osservazione; è stato scelto pertanto come comportamento-target, con l’obiettivo di arrivare al 90% in due settimane.

Anche presso il reparto manutenzione non è stato possibile sperimentare l’efficacia del processo B-BS mediante il multiple-baseline design, poiché avendo un unico comportamento a rischio osservato viene meno la possibilità di scegliere un secondo comportamento su cui agire successivamente, e che mediante confronto permetta di valutare l’efficacia dell’intervento.

Come per il controllo qualità, anche in questa area si è deciso comunque di agire solo sul comportamento-target scelto, lasciando le considerazioni relative alla non applicabilità del multiple-baseline design riservate al solo staff HSE.

Comportamento target nel magazzino di Cinisello: solleva e abbassa il carico piegando le gambe e con la schiena dritta

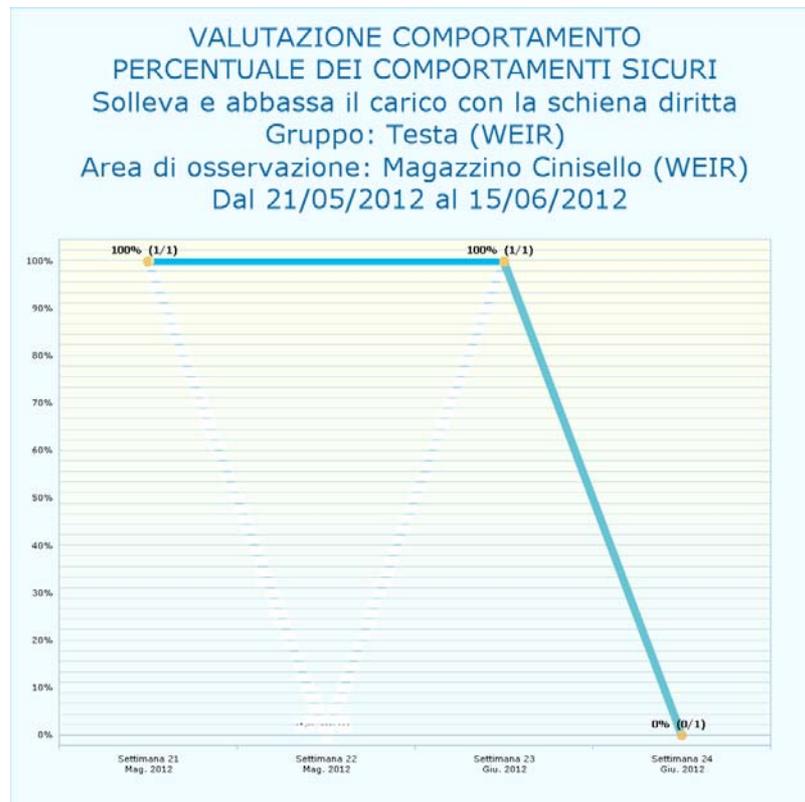


Figura 81 Andamento comportamento “solleva e abbassa il carico piegando le gambe e con la schiena dritta” presso il magazzino di Cinisello

Presso il magazzino di Cinisello valgono le stesse considerazioni fatte per il controllo qualità: vi sono pochissime attività a rischio e queste hanno frequenze di emissione basse, di conseguenza il numero di osservazioni è limitato, come nel caso del comportamento-target individuato.

Come per il controllo qualità e la manutenzione, pur sapendo che non sarebbe stato applicabile il multiple-baseline design, si è scelto di effettuare l'intervento sul solo comportamento-target.

Comportamento target presso l'officina di Cinisello (montaggio e finitura): indossa gli otoprotettori



Figura 82 Andamento comportamento “indossa gli otoprotettori” presso il reparto finitura

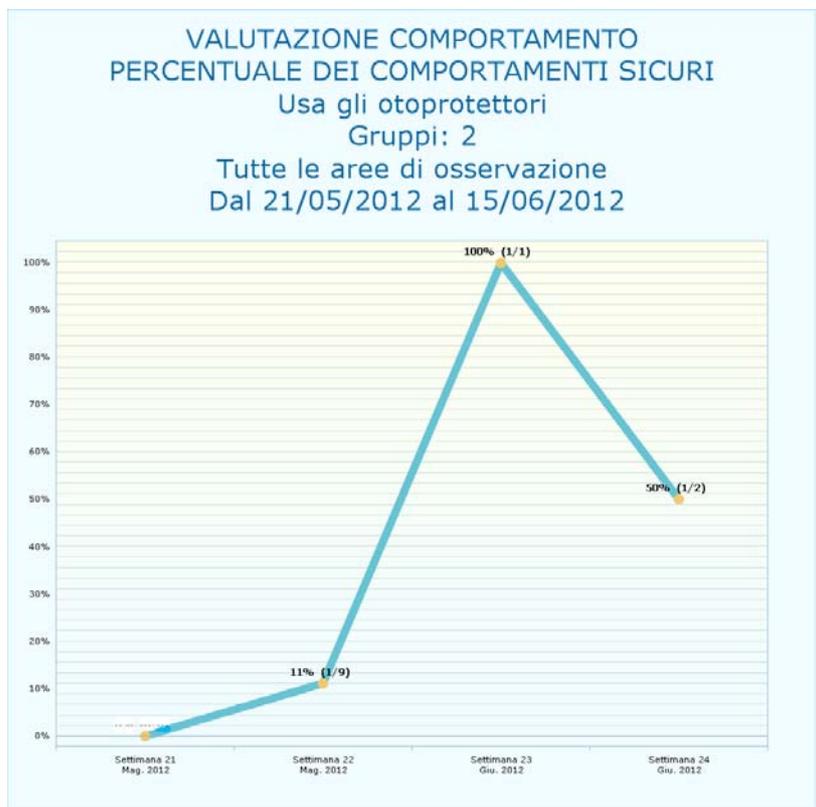


Figura 83 Andamento comportamento “indossa gli otoprotettori” presso il reparto montaggio

Le aree di montaggio e finitura presentano molti aspetti in comune, a cominciare dall'organizzazione del lavoro; sono presenti due team leader che gestiscono promiscuamente entrambe le aree, senza una rigida separazione dei compiti. Le stesse riunioni di sicurezza sono rivolte contemporaneamente agli operativi di montaggio e finitura. Inoltre i fattori di rischio sono molto simili, e gli stessi operatori talvolta vengono trasferiti da un reparto all'altro in funzione dei picchi di lavoro: per tutte queste ragioni si è scelto di definire un comportamento target comune ad entrambe le aree, aggregando i dati.

L'uso degli otoprotettori non è sempre osservabile, in quanto il loro utilizzo è richiesto solo durante determinate operazioni (utilizzo pistola ad aria compressa per un tempo superiore ai 10 secondi, utilizzo mola,...), ma ha comunque presentato valori di utilizzo bassi, nel complesso intorno al 40% in media durante il primo mese di osservazione, per cui è stato scelto come comportamento-target.

Comportamento target presso il reparto saldatura: usa l'aspiratore mentre salda

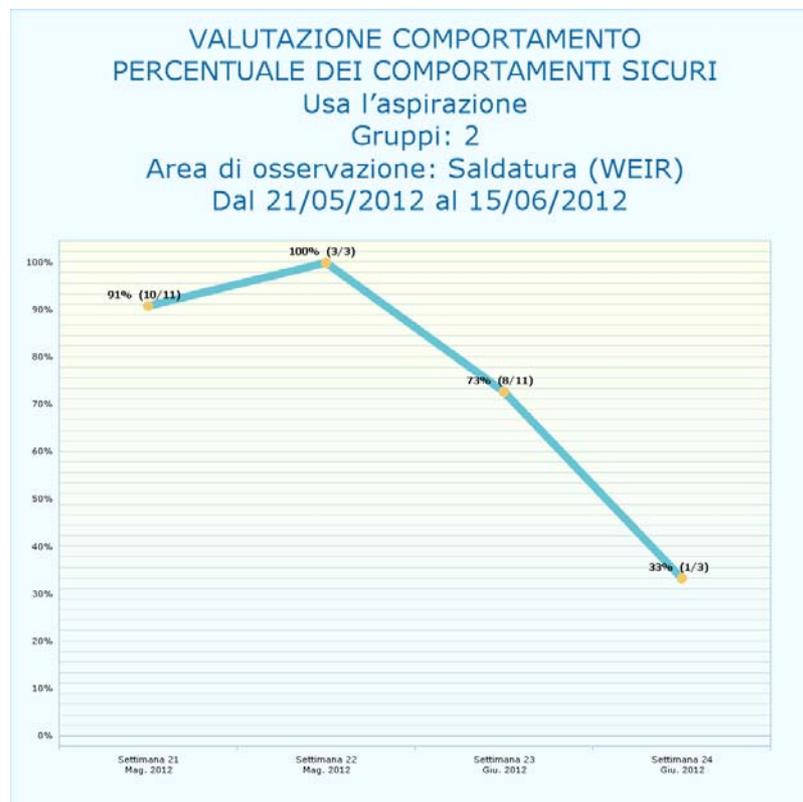


Figura 84 Andamento comportamento “usa l’aspirazione” per il reparto saldatura

Nel reparto saldatura, tra i vari comportamenti con percentuali di emissione in modo sicuro lontane dal 100%, si è scelto l'uso dell'aspiratore, considerato l'andamento peggiorativo osservato nelle ultime due settimane e le gravi conseguenze per la salute degli operatori date dal mancato utilizzo di un sistema di captazione dei fumi durante le operazioni di saldatura. È infatti un'attività che, se non effettuata correttamente, può provocare seri danni alla salute dei saldatori, dovuti all'inalazione di sostanze nocive. Il valore complessivo del primo mese è 78%, l'obiettivo di miglioramento è arrivare all'85% nell'arco di un mese.

7.2.2. *Week 25 – Week 30 (18/06 – 27/07)*

Scelti per ciascun reparto i comportamenti su cui agire, i safety leader ne hanno presentato l'andamento durante le riunioni di sicurezza, dando come obiettivo per la propria squadra il target numerico di miglioramento individuato.

Queste riunioni di sicurezza si sono tenute nel corso nella settimana 25, ad esclusione del magazzino di Sesto e della manutenzione dove sono state effettuate la settimana successiva, nel giorno della settimana previsto dall'apposito calendario delle riunioni B-BS. Esse si sono svolte regolarmente come definito nel gruppo di progetto, seguendo il programma realizzato dal Plant Manager; sono state le prime riunioni in cui sono stati mostrati dei grafici relativi ai comportamenti. I safety leader hanno mostrato i grafici riportati in precedenza, che sono stati estratti direttamente dal software in cui sono caricati tutti i dati relativi ai comportamenti osservati. Tali grafici non permettono però di raggruppare i dati in un periodo diverso dalla settimana e dal mese; pertanto non sono sufficienti da soli per valutare l'efficacia del multiple-baseline design di questo progetto sperimentale, in quanto le riunioni sono state distribuite come da calendario lungo tutta la settimana, e quindi l'inizio dell'intervento in ogni reparto è stato in giorni diversi nell'arco della week 25 o 26. Per questo nel successivo paragrafo 7.3 "Discussione risultati ottenuti" non vengono riportati i grafici che elabora il software, ma sono state effettuate delle opportune estrazioni per realizzare grafici che tenessero conto dell'esatto momento in cui è stato introdotto l'intervento.

Il feedback differito, cioè il ritorno circa i comportamenti emessi fornito in un periodo di tempo lontano dall'emissione di questi, è erogato solo durante la riunione di sicurezza tenuta dal safety leader.

I safety leader, durante tutta questa fase di sperimentazione, hanno fornito dati alla squadra solo relativamente al comportamento-target. Né gli osservatori, né gli altri operativi sono stati a conoscenza dell'andamento degli altri comportamenti.

Gli osservatori sono stati istruiti affinché dessero feedback solo ed esclusivamente sul comportamento-target. Questa regola vale in modo assoluto per il feedback positivo, mentre riguardo il feedback correttivo è stato detto loro che questo va erogato anche su altri comportamenti qualora fossero ad alto rischio.

L'erogazione dei rinforzi tangibili tramite token non è stata prevista in questa fase, quindi l'intervento atto a migliorare il comportamento-target è stato realizzato mediante:

- feedback immediato: da parte dell'osservatore subito dopo la compilazione della check-list;
- feedback differito: da parte del safety leader durante la riunione settimanale, con presentazione di grafici e definizione di un nuovo obiettivo numerico.

Le receptionist, addette al data entry delle check-list, sono state informate su quali fossero i comportamenti-target per ogni area e su come gli osservatori fossero tenuti a dare feedback solo su questi. Le receptionist hanno quindi provveduto a verificare se il campo del feedback fosse sempre compilato correttamente; in caso contrario, avvisavano lo staff HSE dell'incongruenza, che provvedeva a chiarirne il motivo con l'osservatore.

Emerge come le segnalazioni di errori effettuate da parte delle addette al data entry siano fondamentali: se il feedback immediato non è dato correttamente, l'efficacia dell'intervento diminuisce notevolmente, potendo contare solo sul feedback differito.

La loro attività di verifica costituisce pertanto un valido filtro, perché permette di agire immediatamente sugli osservatori che commettono errori (feedback dato su comportamento sicuro diverso da quello target, feedback non dato, campo note feedback compilato in modo incongruente...).

Al fine di incentivare queste segnalazioni, le check-list con degli errori venivano inserite a sistema dallo staff HSE, dopo aver verificato con l'osservatore il motivo dell'errore, anziché dalle receptionist. Avendo molti osservatori, il carico di lavoro dovuto al data entry per le receptionist non è indifferente, quindi la mancanza di un incentivo alla segnalazione dei problemi avrebbe potuto portare queste a trascurare le incongruenze e ad inserire le check-list a sistema in modo superficiale.

Durante tale periodo della sperimentazione, è proseguita la raccolta dei dati su tutti i comportamenti, al fine di identificare un secondo comportamento per ogni reparto sui cui intervenire al fine di migliorare la sua percentuale di emissione in modo sicuro.

I criteri per la scelta del secondo comportamento target sono gli stessi visti in precedenza: si cerca un comportamento che abbia basse percentuali medie di emissione in modo sicuro, un andamento stabile nel tempo, un numero di osservazioni significativo e un elevato livello di rischio associato all'emissione del comportamento in modo non sicuro.

I comportamenti-target scelti sono i seguenti:

- indossa i guanti (sala prove);
- indossa i guanti (magazzino Sesto);
- lavora con le protezioni della macchina chiuse (officina meccanica);
- indossa la cintura alla guida del muletto (montaggio e finitura);
- lavora con le tende di protezione (saldatura).

Di seguito è riportato l'andamento dei secondi comportamenti scelti come target prima che venisse attuato l'intervento anche su di essi (settimane 21 – 30).

Comportamento target presso la sala prove: indossa i guanti



Figura 85 Andamento del comportamento “indossa i guanti” in sala prove

Il secondo comportamento-target scelto per la sala prove è l’uso dei guanti, che presenta valori piuttosto elevati (sempre pari al almeno il 90%), ma comunque con un margine di miglioramento, e stabili (oscillazione massima del 10%).

L’obiettivo è quello di stabilizzarsi al 100% nell’arco di un mese.

Si osserva come l’uso dei guanti non sia aumentato da quando è stato attuato l’intervento sull’uso della scala in posizione stabile.

Non è invece stata scelta la voce “l’area di lavoro è pulita ed in ordine”; oltre ad essere un risultato e non un comportamento, si è verificato che per la sala prove ne è difficile dare una definizione chiara e non interpretabile, a causa del materiale (cavi, attrezzature varie) specifico dell’ambiente di lavoro. La presenza di disordine in sala prove non è quindi solo dovuta a dei comportamenti a rischio dell’operatore, ma è strettamente legata a come è stato concepito l’impianto.

Posto che gli addetti alla sala prove sono tenuti a lasciare l’area di lavoro in ordine per quanto è nelle loro possibilità, e che tale comportamento è parte integrante della check-list, in questa fase si è scelto di intervenire sull’uso dei guanti protettivi, il cui utilizzo o mancato utilizzo è imputabile unicamente alla volontà dell’operatore. Scegliere un’attività dove definire il comportamento sicuro o a rischio può essere in parte arbitrario per l’osservatore, non avrebbe garantito la confidenza nei dati dell’analisi sperimentale.

Non è stato invece scelto l’uso degli otoprotettori perché non sussisteva il requisito del numero di osservazioni richieste. Nelle poche volte in cui gli operatori erano tenuti ad indossare i tappi o le

cuffie, nella maggior parte dei casi questi non li portavano. Quindi è certamente un comportamento su cui lavorare, ma prima occorre un punto di partenza consistente per poter definire un obiettivo numerico valido.

Comportamento target presso il magazzino di Sesto: indossa i guanti



Figura 86 Andamento del comportamento “indossa i guanti” presso il magazzino di Sesto

Anche presso il magazzino di Sesto è stato difficile individuare un secondo comportamento che avesse una bassa percentuale di emissione in modo sicuro, un andamento stabile e avesse molte osservazioni; è stato scelto l’uso dei guanti, la cui percentuale media di utilizzo nelle sei settimane prima dell’intervento era del 92%. L’obiettivo posto è stato di arrivare al 100% nell’arco di un mese. Il 100% era già stato raggiunto nelle settimane 28 e 29, ma i comportamenti osservati erano pochissimi (da 1 a 3 a settimana), quindi il dato non è significativo. Nelle settimane 27 e 30, invece, il numero di osservazioni è stato più consistente, rispettivamente 8 e 9, e la percentuale di emissione dell’uso dei guanti pari al 88 – 89%.

Si osserva comunque che l’uso dei guanti non è migliorato da quando è stato introdotto l’intervento relativo all’uso della cintura alla guida del muletto (da week 26 compresa in poi).

Comportamento target presso l'officina meccanica: lavora con le protezioni della macchina chiuse, integre e funzionanti



Figura 87 Andamento del comportamento “lavora con le protezioni della macchina chiuse” presso l’officina meccanica

Il secondo comportamento-target scelto per l’officina meccanica è l’uso sicuro delle protezioni delle macchine utensili. Mentre sono presenti in officina delle macchine moderne, progettate in modo da non poter funzionare con le protezioni aperte, vi sono anche varie macchine di alcuni decenni fa, le quali sono state dotate di protezioni solo negli ultimi anni. Queste macchine utensili sono ad esempio i torni paralleli manuali e le rettifiche manuali, per le quali gli operatori lamentano spesso un’impossibilità a lavorare con le protezioni chiuse, in quanto queste limitano notevolmente la visibilità e con essa la possibilità di lavorare il pezzo.

Analizzando l’andamento nelle settimane, si osserva come tale comportamento sia abbastanza stabile intorno all’80% di emissione in modo sicuro. In particolare, non vi è stato alcun miglioramento dopo che è stato posto l’obiettivo dell’uso dei guanti (durante la week 25), e il numero di osservazioni è sempre molto consistente: da 16 (week 26) a 44 (week 24) comportamenti osservati a settimana.

Questi aspetti fanno sì che tale comportamento sia un’ottima scelta per il multiple-baseline design; l’obiettivo scelto è di arrivare all’85% in un mese.

Comportamento target presso il l'officina di Cinisello (montaggio e finitura): cintura di sicurezza allacciata alla guida del muletto



Figura 88 Andamento del comportamento “indossa la cintura alla guida del muletto” presso i reparti montaggio e finitura

Nei reparti di montaggio e finitura è emerso come ci fosse un comportamento stabile a valori prossimi intorno allo 0%: l'uso della cintura alla guida del muletto. Tale dato viene visto in modo aggregato tra montaggio e finitura in quanto, come illustrato in precedenza, non vi è una rigida separazioni tra i reparti, e in particolare chi utilizza il muletto opera spostandosi in continuo tra questo reparto e l'altro.

Dal grafico emerge come questo comportamento fosse stato emesso una sola volta nell'arco di nove settimane (dalla week 21 alla week 29). L'intervento è stato attuato nel corso della settimana 30, e le tre osservazioni sicure riportate nel grafico sono già successive all'introduzione dell'intervento (24/07/2012).

Questo è un classico esempio di come il comportamento dipenda dalla motivazione delle persone; a Sesto la percentuale di utilizzo della cintura alla guida del muletto ha sempre presentato valori elevati, mentre a Cinisello, analizzando le risposte successive all'emissione del feedback correttivo sul comportamento a rischio osservato, gli operatori del montaggio si sono sempre dimostrati restii ad emettere tale comportamento, adducendo come causa principale la scomodità della cintura, unita ad una mancata comprensione dell'utilità della stessa.

Va sottolineato come non vi siano grosse differenze nel lavoro dei mulettisti a Sesto e a Cinisello; i carrelli elevatori hanno le medesime caratteristiche, ma soprattutto il tempo trascorso a bordo di

questi è lo stesso. Infatti, se gli operatori di Cinisello usassero il muletto per pochi istanti, con la necessità di salire e scendere da questo in continuazione, vi sarebbe una motivazione legata all'organizzazione del lavoro a spiegare il mancato utilizzo della cintura dei mulettisti di Cinisello. La realtà è diversa, in quanto si è osservato che gli operatori non indossavano la cintura anche quando percorrevano lunghi tratti a bordo del carrello elevatore, rimanendo su di esso per alcuni minuti, tempo superiore a quello delle operazioni che compivano i colleghi di Sesto. Fatte queste considerazioni, si è scelto di porre obiettivi piccoli all'inizio (20% entro due settimane).

Comportamento target presso il reparto saldatura: lavora con le tende di protezione mentre salda



Figura 89 Andamento del comportamento “lavora con le tende di protezione” presso il reparto saldatura a Cinisello

Nel reparto saldatura il secondo comportamento-target individuato è stato l'uso delle tende di protezione, in modo da evitare che le radiazioni della saldatura potessero uscire dagli appositi box ed essere viste dalle persone (colleghi, esterni) che attraversavano il reparto in quel momento. L'andamento presenta alcune oscillazioni, rimanendo quasi sempre tra l'85% e il 95% di emissione in modo sicuro. Il picco negativo della settimana 24 non è significativo perché frutto di solo 4 osservazioni, mentre il 100% raggiunto nelle settimane 22 e 28 sono casi isolati. Si è scelto come obiettivo di stabilizzarsi al 95% nelle due settimane successive.

Anche in questo caso si osserva come l'intervento sul primo comportamento-target, l'uso dell'aspiratore, non abbia portato benefici sull'uso delle tende.

In saldatura, a differenza che negli altri reparti, vi erano altri comportamenti con un margine di miglioramento, ma presentavano valori peggiori in termini di stabilità dell'andamento e di consistenza del numero di osservazioni, come ad esempio l'uso degli otoprotettori, dove spesso erano rilevate attività a rischio, ma il numero complessivo di osservazioni era comunque basso.

7.2.3. Week 31 – Week 35 (30/07 – 31/08)

Dopo un mese dall'avvio dell'intervento sul primo comportamento, è stato affiancato il secondo comportamento-target, individuato dall'analisi condotta dallo staff HSE con i safety leader, riportata nel paragrafo precedente.

I safety leader durante la settimana 31 hanno presentato alla squadra il nuovo obiettivo durante le riunioni di sicurezza settimanali, dando informazioni solo sull'andamento di questo e del primo comportamento-target, per cui l'intervento è ancora in atto. Durante queste riunioni, tenute come da protocollo dai safety leader, e a cui ha partecipato anche la funzione HSE, sono stati spiegati i rischi associati all'emissione in modo non sicuro dei comportamenti considerati. Nella riunione del gruppo composto dagli operatori di montaggio e finitura, sono stati mostrati esempi di infortuni dalle conseguenze tragiche dovute al mancato utilizzo della cintura di sicurezza, in quanto gli addetti del reparto non riuscivano a capirne l'utilità.

L'intervento sul secondo comportamento-target, come per il primo, è stato realizzato mediante erogazione di feedback immediato dopo la compilazione della check-list e feedback differito durante la riunione di sicurezza, senza dare feedback su comportamenti diversi da quello target. Inoltre, i safety leader hanno dato rinforzi sociali ai componenti della squadra quando questi emettevano in modo sicuro i comportamenti definiti come obiettivo.

Gli osservatori in questa fase della sperimentazione hanno dato feedback sul nuovo comportamento-target, e anche, con frequenza minore, sul primo comportamento-target, non essendo ovviamente prevista alcuna fase di inversione.

Tutti gli attori coinvolti nel processo B-BS, anche in questa fase, non sono stati informati di far parte di un progetto sperimentale.

La fase sperimentale è durata per tutto il mese di agosto, in quanto la Weir Gabbioneta non ha effettuato periodi di chiusura, ed è terminata in data 31/08.

7.3. DISCUSSIONE RISULTATI OTTENUTI

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti su entrambi i comportamenti target per le cinque aree in cui è stato possibile applicare il multiple-baseline design.

7.3.1. Sala prove

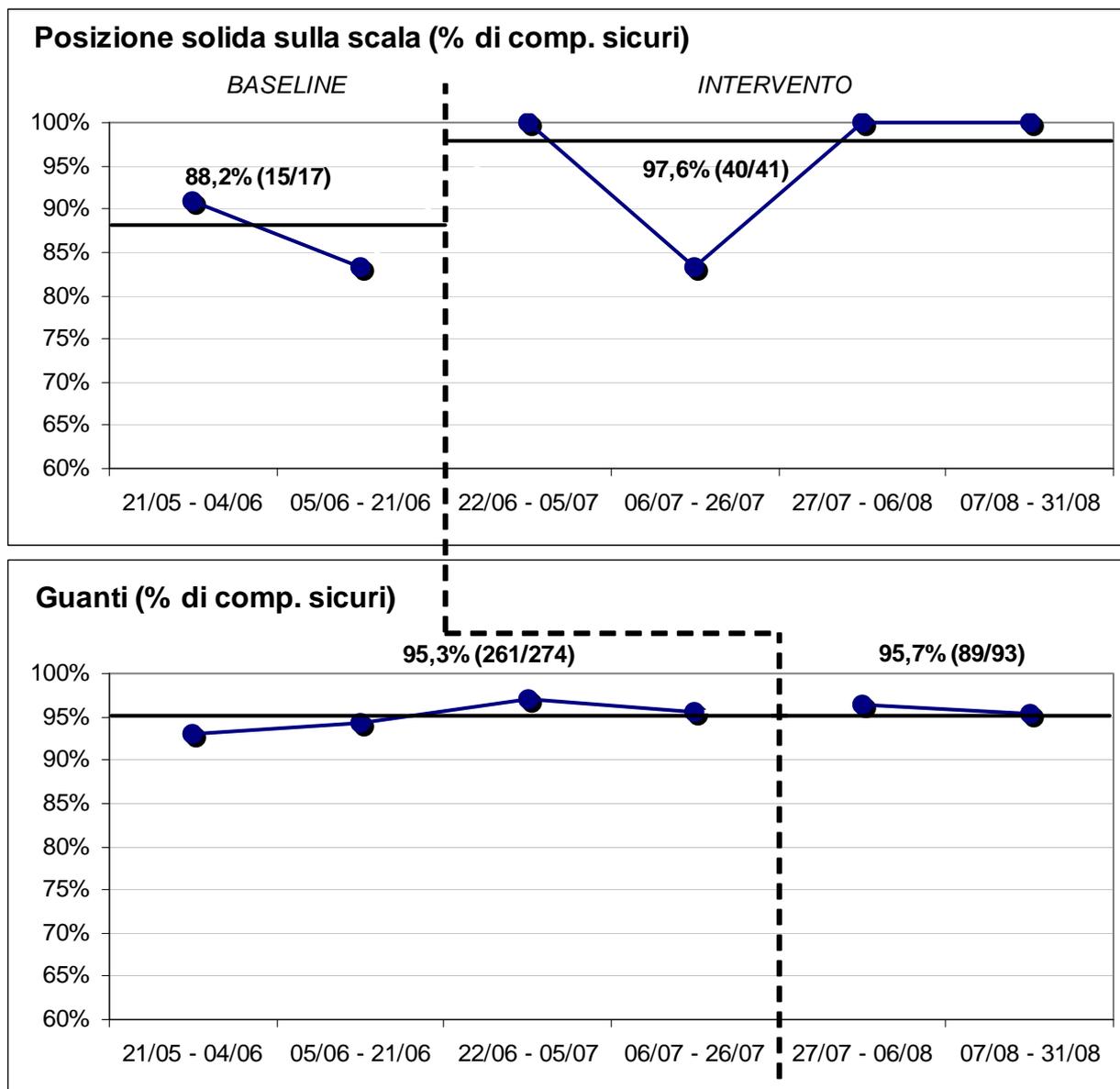


Figura 90 Andamento dei comportamenti “ha una posizione solida sulla scala” e “indossa i guanti” in sala prove lungo tutto l’arco della sperimentazione

Nei grafici riportati viene illustrato l’andamento lungo tutto l’orizzonte temporale della fase sperimentale, evidenziando i valori medi di emissione del comportamento sicuro sia prima della realizzazione dell’intervento (baseline), sia durante la fase in cui l’intervento era in atto.

La linea tratteggiata rappresenta la divisione temporale della sperimentazione tra la fase di baseline e quella dell’intervento; gli interventi sull’uso della scala e dei guanti sono stati introdotti rispettivamente il 22 giugno e il 27 luglio. L’orizzonte temporale è stato diviso in intervalli di circa

due settimane, in modo da separare precisamente i periodi anteriori e posteriori alla realizzazione dell'intervento.

Si osserva come il primo comportamento target abbia registrato un miglioramento, passando dall'88% a oltre il 97% di emissione di comportamenti sicuri. In particolare, durante l'intervento è stata registrata una sola attività a rischio in 41 osservazioni, contro le due attività a rischio su 17 osservazioni della fase di baseline.

L'uso dei guanti, invece, non ha mostrato alcun miglioramento, rimanendo fermo al 95%.

Le cause del mancato miglioramento sono le seguenti:

- obiettivo troppo ambizioso: migliorare un valore del 95% non è facile, proprio perché il margine di miglioramento è poco e bastano pochissimi comportamenti a rischio per rendere l'obiettivo irraggiungibile;
- mancanza di un adeguato rinforzo: l'assenza di un rinforzo tangibile (disponibile da settembre) ha fatto sì che gli operatori fossero poco stimolati a migliorare ulteriormente le già ottime prestazioni a livello di sicurezza;
- ambiente: la sperimentazione è stata effettuata nel pieno dell'estate, con temperature molto elevate che rendono fastidioso l'uso continuo di DPI quali i guanti.

I valori delle percentuali di emissione dei comportamenti sicuri sono illustrati di seguito. La linea rossa separa la fase di baseline da quella in cui viene attuato l'intervento.

Ha una posizione solida sulla scala				
Periodo	% comportamenti sicuri			
21/05 - 04/06	90,9%	}	88,2%	
05/06 - 21/06	83,3%			
22/06 - 05/07	100,0%	}	97,6%	
06/07 - 26/07	83,3%			
27/07 - 06/08	100,0%			
07/08 - 31/08	100,0%			

Figura 91 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (sala prove)

Indossa i guanti				
Periodo	% comportamenti sicuri			
21/05 - 04/06	93,0%	}	95,3%	
05/06 - 21/06	94,4%			
22/06 - 05/07	97,1%	}	95,7%	
06/07 - 26/07	95,7%			
27/07 - 06/08	96,4%			
07/08 - 31/08	95,4%			

Figura 92 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (sala prove)

7.3.2. Magazzino Sesto

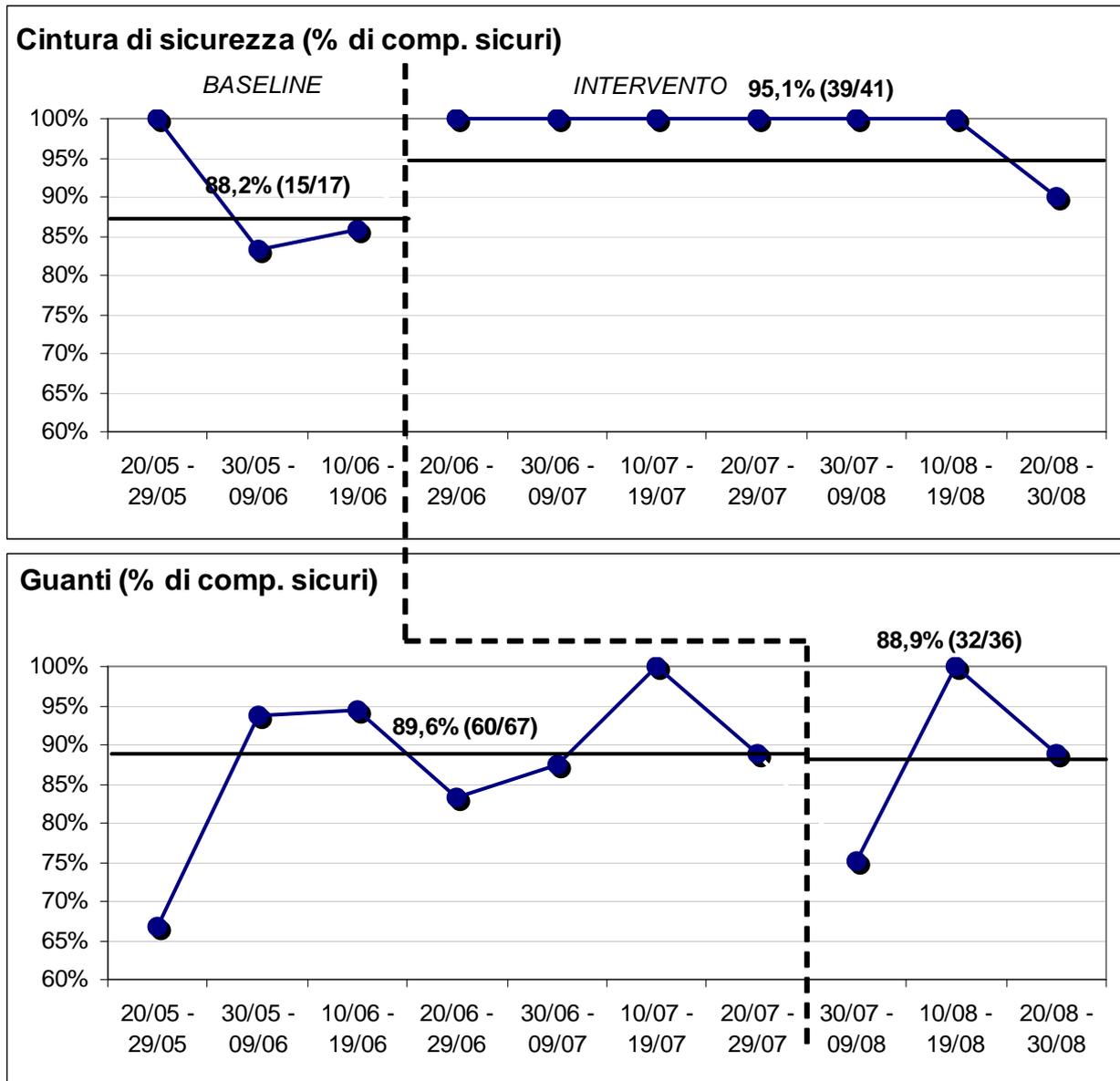


Figura 93 Andamento dei comportamenti “indossa la cintura alla guida del muletto” e “indossa i guanti” nel magazzino di Sesto lungo tutto l’arco della sperimentazione

La fase di intervento è stata attuata a partire dal 20 giugno per il primo comportamento, e dal 30 luglio per il secondo; il grafico è quindi stato diviso in intervalli di tempo di dieci giorni, coerenti con queste date.

I dati che emergono hanno degli andamenti analoghi rispetto a quanto visto in sala prove: aumento del primo comportamento-target, passato da 88% a 95%, stabilizzazione del secondo, rimasto pari all’89%.

Le cause del mancato miglioramento sono le stesse della sala prove: mancanza dello stimolo al miglioramento dato dal rinforzo tangibile, periodo estivo della sperimentazione che rende più difficile l’utilizzo dei DPI da parte degli operatori.

L'unica differenza consiste nel fatto che in questo caso il punto di partenza era l'89%, quindi chiedere un ulteriore miglioramento era meno ambizioso che nel caso della sala prove dove il valore di partenza era già del 95%.

Mettendo a confronto i due andamenti si osserva come la cintura di sicurezza si sia portata subito al 100% quando è entrato in atto l'intervento, mentre i guanti sono rimasti su valori più bassi.

Cintura di sicurezza allacciata alla guida del muletto				
Periodo	% comportamenti sicuri			
20/05 - 29/05	100,0%	}	88,2%	
30/05 - 09/06	83,3%			
10/06 - 19/06	85,7%			
20/06 - 29/06	100,0%	}	95,1%	
30/06 - 09/07	100,0%			
10/07 - 19/07	100,0%			
20/07 - 29/07	100,0%			
30/07 - 09/08	100,0%			
10/08 - 19/08	100,0%			
20/08 - 30/08	90,0%			

Figura 94 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (magazzino Sesto)

Usa i guanti				
Periodo	% comportamenti sicuri			
20/05 - 29/05	66,7%	}	89,6%	
30/05 - 09/06	93,8%			
10/06 - 19/06	94,4%			
20/06 - 29/06	83,3%			
30/06 - 09/07	87,5%			
10/07 - 19/07	100,0%	}	88,9%	
20/07 - 29/07	88,9%			
30/07 - 09/08	75,0%			
10/08 - 19/08	100,0%			
20/08 - 30/08	88,9%			

Figura 95 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (magazzino Sesto)

7.3.3. Officina meccanica

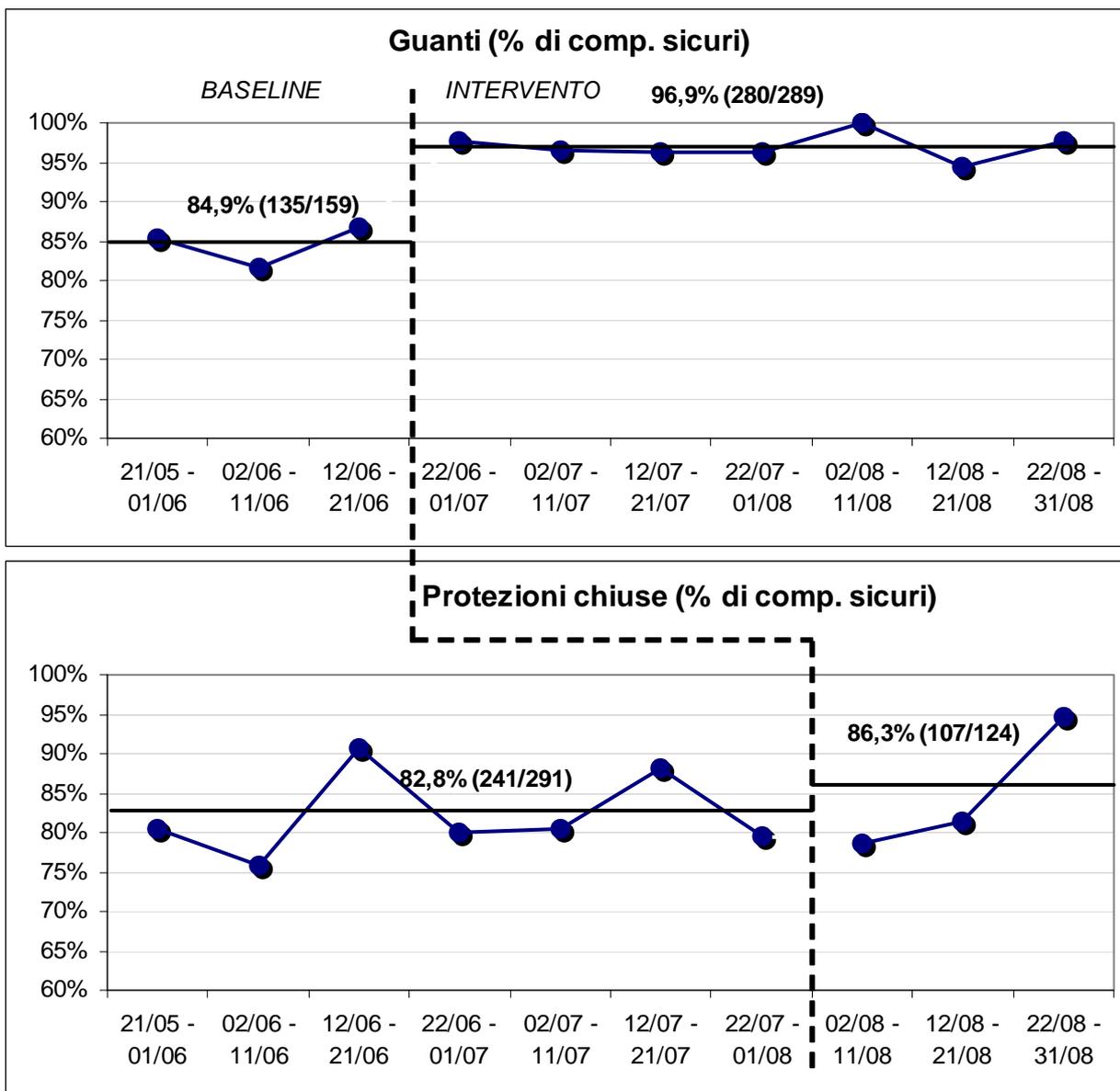


Figura 96 Andamento dei comportamenti “indossa i guanti” e “lavora con le protezioni della macchina chiuse, integre e funzionanti” nell’officina meccanica di Sesto lungo tutto l’arco della sperimentazione

L’intervento è stato introdotto, come illustrato dalla linea tratteggiata nel grafico, in data 22 giugno per quanto concerne l’uso dei guanti, e in data 2 agosto per l’utilizzo in modo sicuro delle protezioni delle macchine utensili. Come per il magazzino, l’orizzonte temporale della sperimentazione è stato diviso in intervalli di dieci giorni.

Presso l’officina meccanica si osserva un miglioramento tra prima e dopo la realizzazione dell’intervento per entrambi i comportamenti-target. In particolare, il primo è passato dall’85% al 97%, quindi l’improvement è stato significativo. Meno marcato, ma comunque presente, il miglioramento nel secondo comportamento-target, passato dall’83% a oltre l’86%. Il fatto che tale comportamento sia aumentato solo del 3% ha una ragione chiara e precisa: in molte macchine utensili l’uso delle protezioni costituisce un impedimento eccessivo per l’operatore, che si trova

costretto a non usarle per poter lavorare. Si è osservato, dalle risposte degli operativi osservati, come talvolta il mancato uso fosse imputabile alla poca volontà dell'operatore: il miglioramento del 3% nell'uso delle protezioni è stato ottenuto proprio lavorando sulla motivazione e quindi modificando il comportamento in questi casi.

La maggior parte delle risposte ai feedback correttivi ha invece focalizzato l'attenzione su come sono state realizzate le protezioni, che spesso costituiscono un grosso ostacolo alla visuale degli operatori.

In questa fase emerge il valore aggiunto dato dal feedback correttivo ai fini dell'analisi funzionale; dalle risposte degli operatori si comprende su quali macchine utensili è necessario fare delle modifiche alle protezioni per renderle funzionali oltre che sicure. A questo proposito è stato concordato uno specifico piano di intervento tra RSPP e safety leader dell'officina.

Analizzando i dati, in termini di percentuale di emissione in modo sicuro, dei comportamenti considerati, si osserva come durante la baseline (fino al 21/06) i due andamenti fossero vicini; effettuato l'intervento sull'uso dei guanti, questo è subito aumentato in modo significativo, portandosi a valori prossimi al 100%. L'uso delle protezioni è rimasto invece sui valori della baseline, aumentando solo dopo l'introduzione dell'intervento, nella parte finale della sperimentazione.

Usa i guanti			
Periodo	% comportamenti sicuri		
21/05 - 01/06	85,2%	}	84,9%
02/06 - 11/06	81,6%		
12/06 - 21/06	86,7%		
22/06 - 01/07	97,6%	}	96,9%
02/07 - 11/07	96,6%		
12/07 - 21/07	96,4%		
22/07 - 01/08	96,4%		
02/08 - 11/08	100,0%		
12/08 - 21/08	94,4%		
22/08 - 31/08	97,8%		

Figura 97 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (officina)

Lavora con le protezioni della macchina chiuse, integre e funzionanti			
Periodo	% comportamenti sicuri		
21/05 - 01/06	80,4%	}	82,8%
02/06 - 11/06	75,9%		
12/06 - 21/06	90,7%		
22/06 - 01/07	80,0%	}	86,3%
02/07 - 11/07	80,5%		
12/07 - 21/07	88,1%		
22/07 - 01/08	79,6%		
02/08 - 11/08	78,6%	}	86,3%
12/08 - 21/08	81,5%		
22/08 - 31/08	94,5%		

Figura 98 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (officina)

7.3.4. Montaggio e finitura

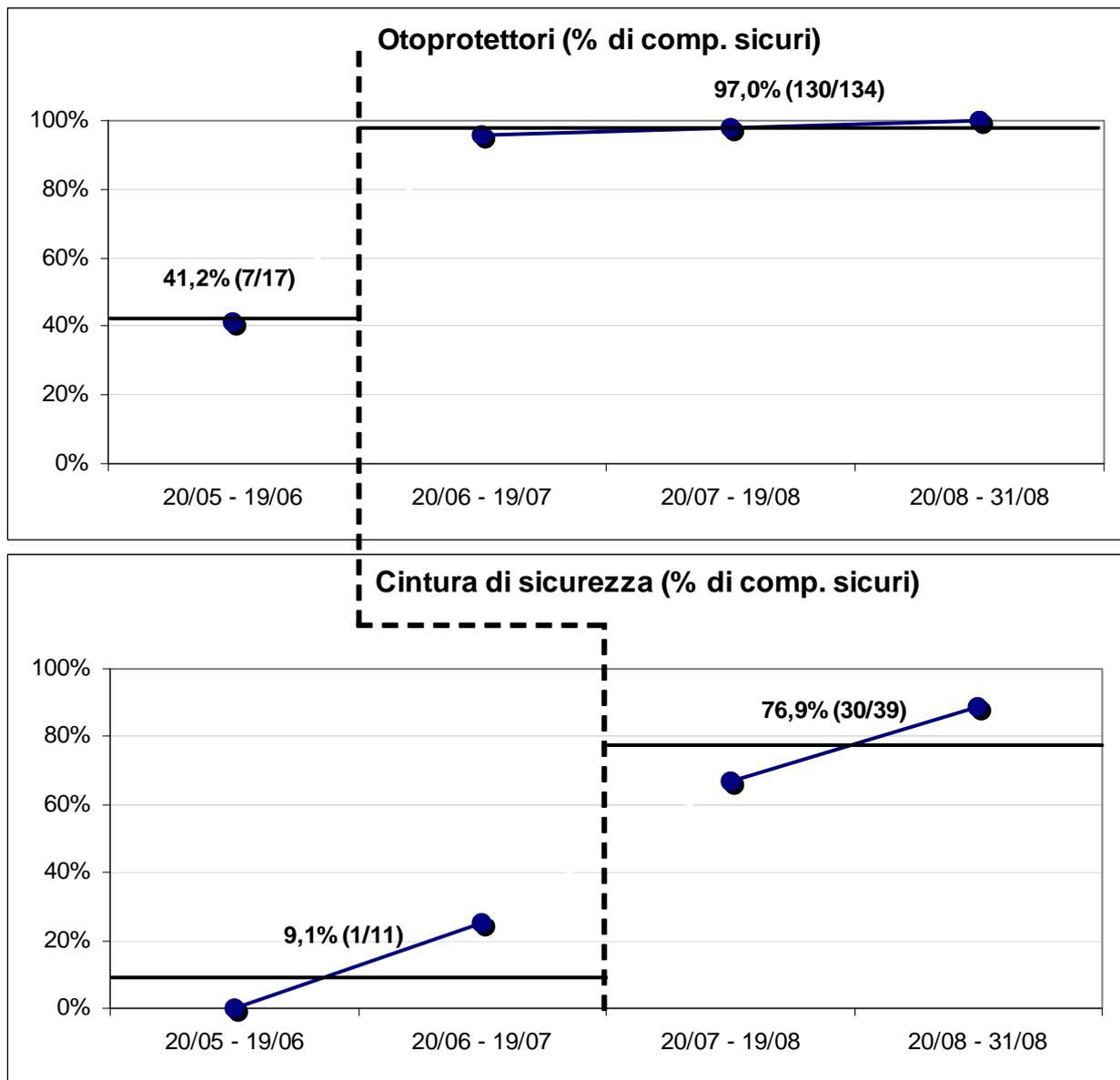


Figura 99 Andamento dei comportamenti “indossa gli otoprotettori” e “indossa la cintura alla guida del muletto” presso il montaggio e la finitura a Cinisello lungo tutto l’arco della sperimentazione

L’intervento è stato attuato il 20 giugno per il primo comportamento ed esattamente un mese dopo per il secondo; avendo un numero di osservazioni inferiore rispetto agli altri reparti, si è scelto di raggruppare i dati in intervalli di un mese (ad esclusione dell’ultimo periodo che è di due settimane, ma nel quale il numero di osservazioni è analogo agli altri intervalli considerati).

L’area di montaggio / finitura è quella che presenta i maggiori miglioramenti in termini di percentuali di comportamenti sicuri. L’uso degli otoprotettori, che durante la baseline si era attestato intorno al 40%, è subito arrivato a valori prossimi al 100%. L’uso della cintura di sicurezza alla guida del muletto, che partiva da valori inferiori al 10%, è arrivato progressivamente a valori superiori al 75%.

Osservando il confronto tra i due comportamenti-target, si nota come, dopo la baseline in cui i valori erano bassi per entrambi i comportamenti, durante il secondo intervallo di tempo (20/06 – 19/07) in cui era attivo solo l'intervento sull'uso degli otoprotettori, questo è salito subito a valori molto elevati, mentre l'uso della cintura è rimasto molto basso. Appena l'intervento è stato esteso anche all'utilizzo delle cinture di sicurezza, si è osservato subito un miglioramento anche nell'uso di queste.

Il fatto che l'uso degli otoprotettori e delle cinture di sicurezza alla guida del muletto siano aumentati subito dopo l'intervento del processo B-BS, non prima e non dopo, rende ragionevolmente confidenti, prescindendo da considerazioni statistiche, che il miglioramento ottenuto sia dovuto proprio ai feedback immediati e differiti, essendo le uniche attività sulla sicurezza implementate nel periodo della sperimentazione.

Questi risultati, già di per sé notevoli, assumono ulteriore risalto dall'essere stati ottenuti agendo solo con rinforzi sociali; in particolare il miglioramento nell'uso della cintura di sicurezza è molto significativo in quanto quando è stato proposto come obiettivo di miglioramento durante la riunione di sicurezza aveva destato perplessità e scetticismo da parte degli operativi.

Usa gli otoprotettori			
Periodo	% comportamenti sicuri		
20/05 - 19/06	41,2%	→	41,2%
20/06 - 19/07	95,7%	}	97,0%
20/07 - 19/08	97,9%		
20/08 - 31/08	100,0%		

Figura 100 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (montaggio/finitura)

Cintura di sicurezza allacciata			
Periodo	% comportamenti sicuri		
20/05 - 19/06	0,0%		
20/06 - 19/07	25,0%	→	9,1%
20/07 - 19/08	66,7%		
20/08 - 31/08	88,9%	→	76,9%

Figura 101 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (montaggio/finitura)

7.3.5. Saldatura

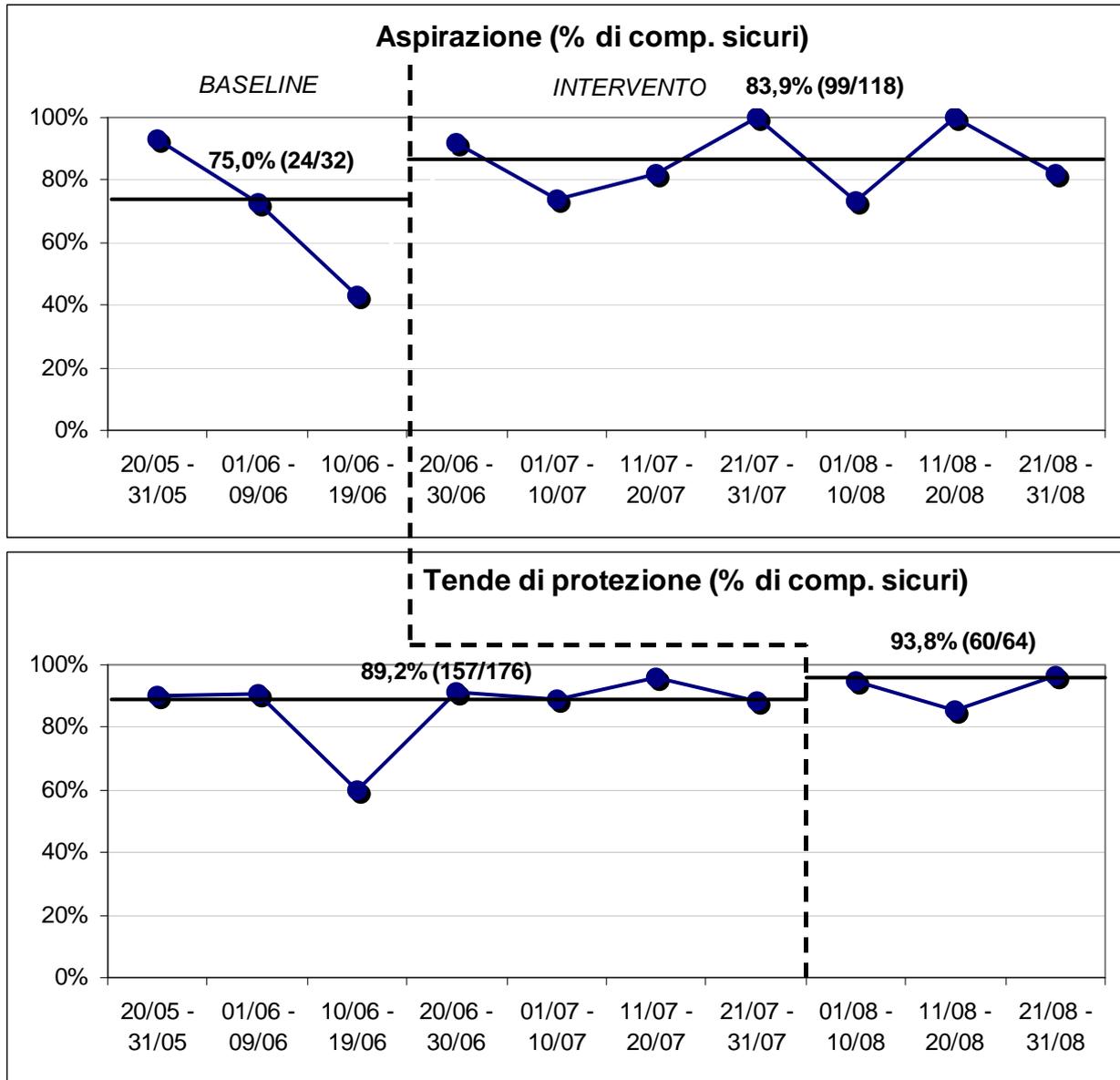


Figura 102 Andamento dei comportamenti “usa l’aspirazione” e “lavora con le tende di protezione” presso il reparto saldatura a Cinisello lungo tutto l’arco della sperimentazione

L’intervento è stato introdotto, come illustrato dalla linea tratteggiata nel grafico, in data 20 giugno per quanto concerne l’uso dell’aspiratore durante le operazioni di saldatura, e in data 1 agosto per l’utilizzo delle tende quando si salda. Come per il magazzino e l’officina meccanica, l’orizzonte temporale della sperimentazione è stato diviso in intervalli di dieci giorni, coerenti con le date di avvio degli interventi.

Nel reparto saldatura si osserva un miglioramento relativamente ad entrambi i comportamenti-target; l’uso dell’aspirazione è passato dal 75% all’83%, l’uso delle tende dall’89% al 94%.

Usa l'aspirazione				
Periodo	% comportamenti sicuri			
20/05 - 31/05	92,9%	}	75,0%	
01/06 - 09/06	72,7%			
10/06 - 19/06	42,9%			
20/06 - 30/06	92,0%	}	83,9%	
01/07 - 10/07	74,1%			
11/07 - 20/07	81,8%			
21/07 - 31/07	100,0%			
01/08 - 10/08	73,3%			
11/08 - 20/08	100,0%			
21/08 - 31/08	81,8%			

Figura 103 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (saldatura)

Lavora con le tende di protezione				
Periodo	% comportamenti sicuri			
20/05 - 31/05	90,3%	}	89,2%	
01/06 - 09/06	90,5%			
10/06 - 19/06	60,0%			
20/06 - 30/06	91,2%	}	93,8%	
01/07 - 10/07	89,2%			
11/07 - 20/07	96,2%			
21/07 - 31/07	88,2%			
01/08 - 10/08	95,0%			
11/08 - 20/08	85,7%			
21/08 - 31/08	96,7%			

Figura 104 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (saldatura)

7.3.6. Comportamenti non soggetti a feedback

La validità del multiple-baseline design trova conferma analizzando l'andamento dei comportamenti sui quali non si è dato alcun feedback, illustrato nelle tabelle riportate in appendice A3, nelle quali, per ciascun comportamento, sono illustrati:

- numero di comportamenti sicuri durante baseline;
- numero di comportamenti a rischio durante baseline;
- percentuale di emissione comportamenti sicuri durante baseline;
- numero di comportamenti sicuri durante l'intervento sul primo comportamento-target;
- numero di comportamenti a rischio durante l'intervento sul primo comportamento-target;
- percentuale di emissione comportamenti sicuri durante l'intervento sul primo comportamento-target;
- numero di comportamenti sicuri durante l'intervento sul secondo comportamento-target;
- numero di comportamenti a rischio durante l'intervento sul secondo comportamento-target;

- percentuale di emissione comportamenti sicuri durante l'intervento sul secondo comportamento-target;
- valore del parametro t del test di Student confrontando le medie delle percentuali di emissione dei comportamenti sicuri tra la fase di baseline e quella del primo intervento;
- valore del parametro t del test di Student confrontando le medie delle percentuali di emissione dei comportamenti sicuri tra la fase del primo intervento e quella del secondo;
- andamento complessivo (stabile, crescente, decrescente).

Il test t di Student è stato applicato, con un grado di confidenza del 95%, per verificare se ci fossero degli scostamenti significativi nelle medie tra i diversi periodi considerati; se tra le medie di emissione sicura del comportamento non vi sono differenze significative, allora l'andamento del comportamento è stabile.

Non sono stati considerati i comportamenti con poche osservazioni (meno di otto al mese).

Ciò che emerge è che quasi tutti i comportamenti sono stabili; di seguito sono riportati, a titolo esemplificativo, i grafici che mostrano l'andamento, stabile, di alcuni comportamenti non sottoposti a trattamento. Nelle tabelle in appendice A3 sono presenti i dati relativi a tutti i comportamenti presenti nelle check-list.

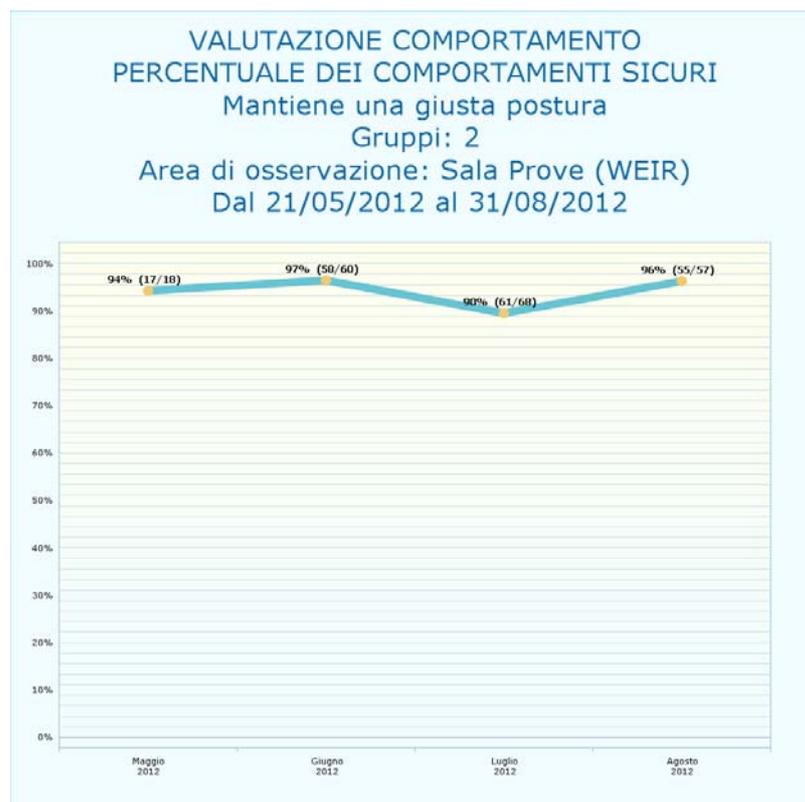


Figura 105 Comportamento non soggetto a feedback in sala prove: mantiene una giusta postura



Figura 106 Comportamento non soggetto a feedback in sala prove: l'area di lavoro è pulita ed in ordine

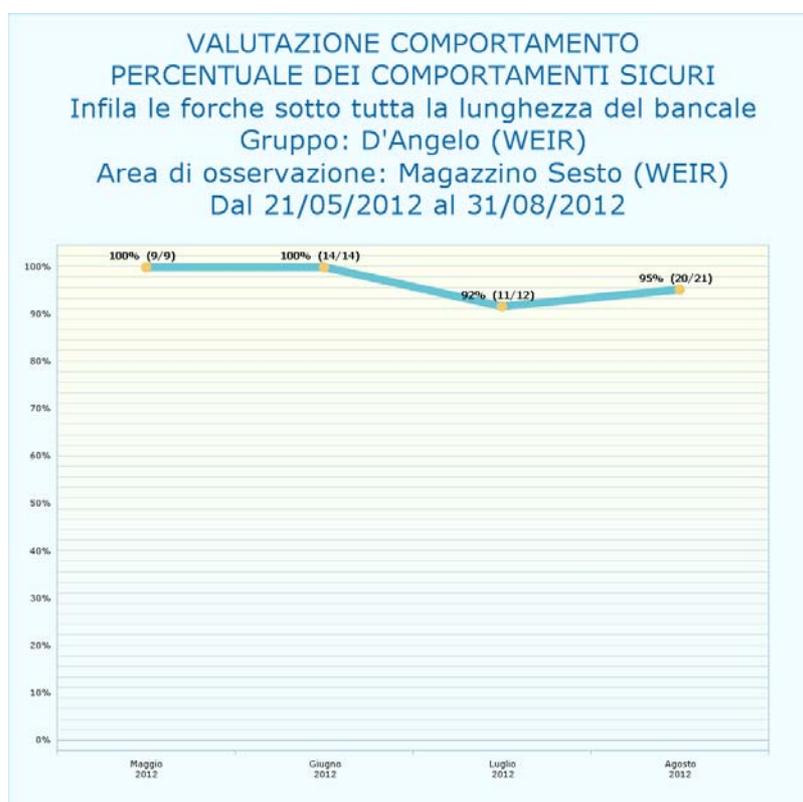


Figura 107 Comportamenti non soggetti a feedback presso il magazzino di Sesto: infila le forche sotto tutta la lunghezza del bancale



Figura 108 Comportamenti non soggetti a feedback presso l'officina meccanica di Sesto: lavora con la schiena dritta

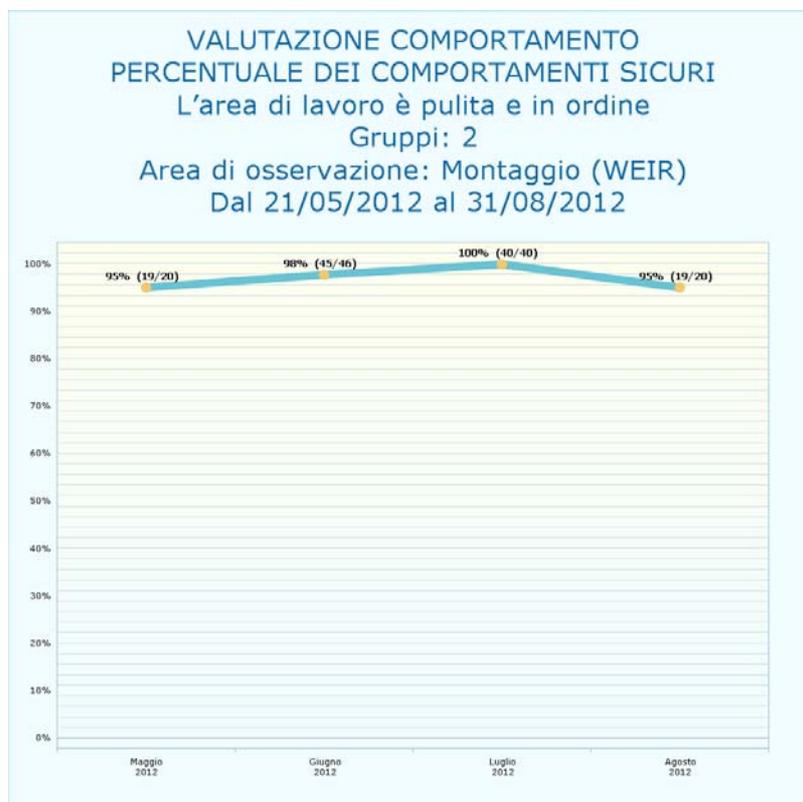


Figura 109 Comportamenti non soggetti a feedback presso il montaggio a Cinisello: l'area di lavoro è pulita ed in ordine



Figura 110 Comportamenti non soggetti a feedback presso la finitura a Cinisello: usa i guanti

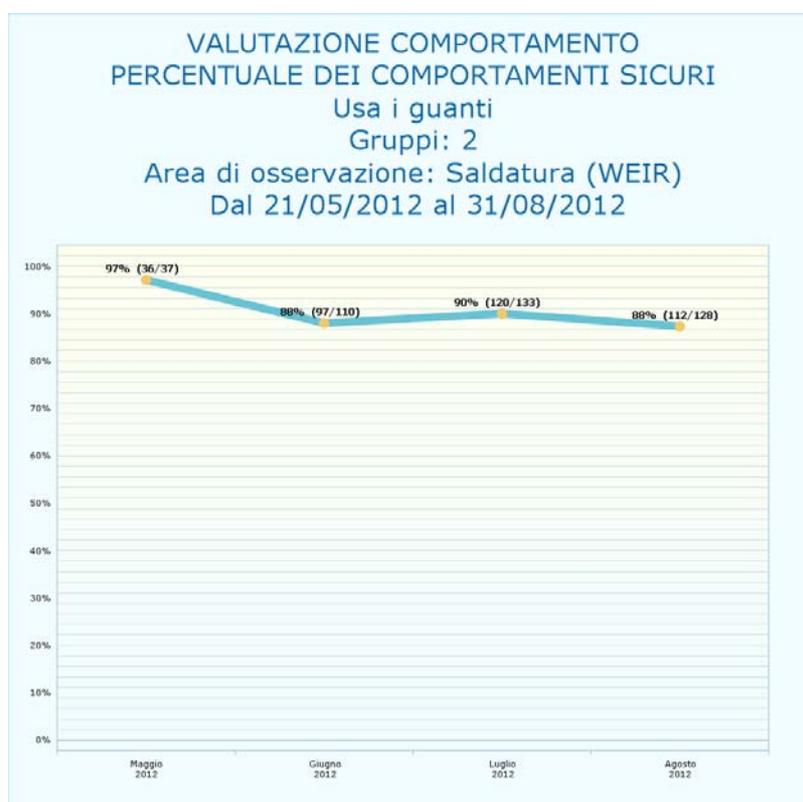


Figura 111 Comportamenti non soggetti a feedback presso la saldatura a Cinisello: usa i guanti



Figura 112 Comportamenti non soggetti a feedback presso la saldatura a Cinisello: guarda dove mette i piedi

Questo dato avvalora l'efficacia del multiple-baseline design: i comportamenti su cui non si è operato sono rimasti quasi tutti stabili. Se invece si fossero osservate delle grosse variazioni nell'emissione dei comportamenti, non si potrebbe più affermare in modo convincente che i miglioramenti registrati sui comportamenti-target fossero imputabili proprio all'implementazione del processo B-BS.

Le poche variazioni osservate hanno principalmente due ragioni:

- estinzione: alcuni comportamenti in assenza di conseguenze vedono diminuire la loro percentuale di emissione in modo sicuro; è il caso, ad esempio, degli occhiali in saldatura;
- feedback correttivo: gli osservatori sono tenuti ad erogare feedback correttivo, anche su comportamenti diversi da quelli target, quando osservano un'attività ad alto rischio di infortunio; la crescita di alcuni comportamenti è imputabile ai feedback correttivi erogati (ad esempio l'uso dei guanti al montaggio).

L'analisi dei dati sui comportamenti sui quali non si è intervenuto permette di considerare l'effetto osservatore. L'osservatore infatti può fungere da antecedente rispetto ai comportamenti delle persone osservate, alternandone le modalità di emissione. Tipicamente tale alterazione consiste in un aumento dei casi di emissione sicura, aspetto certamente positivo ai fini dello scopo per cui è stata implementata la B-BS.

Da un punto di vista prettamente scientifico, tale alterazione è invece un grosso problema, in quanto i dati a disposizione non sono più "veri", ma influenzati dalla presenza dell'osservatore.

Nell'implementazione in Weir Gabbioneta, si può essere confidenti che l'effetto osservatore sia trascurabile, quindi non infici i risultati ottenuti, in quanto, analizzando i comportamenti non soggetti a intervento, questi sono rimasti stabili lungo tutta la sperimentazione.

Tale stabilità, a cui la statistica dà conferma, porta ad affermare che la semplice presenza di un osservatore non influenza l'emissione dei comportamenti. Se il solo fatto di essere osservati fungesse da antecedente in grado di modificare i comportamenti, si sarebbero visti vari comportamenti aumentare durante la sperimentazione; situazione che invece non si è verificata.

Tale controllo dell'effetto osservatore è quindi possibile avendo scelto di agire su alcuni comportamenti e non su altri, peculiarità del multiple-baseline design, ed è pertanto un punto di forza di tale modello di analisi.

7.4. ANALISI STATISTICA

Al fine di convalidare ulteriormente l'efficacia del multiple-baseline design, si è scelto di applicare un metodo statistico ai risultati ottenuti.

In particolare, è stato applicato il test C ai risultati del reparto saldatura; si è scelta tale area in quanto in essa è stato osservato un miglioramento nella percentuale di emissione in modo sicuro di entrambi i comportamenti-target.

Sia per l'uso dell'aspiratore, sia delle tende di protezione, il miglioramento osservato è però di pochi punti percentuali, soprattutto a causa del fatto che i valori della baseline erano già piuttosto elevati.

Il test C è stato condotto aggregando i dati della baseline (A) e della fase di intervento (B), al fine di verificare se la crescita nell'emissione dei comportamenti sicuri possa essere dovuta al caso.

Un primo aspetto da considerare è il numero di misurazioni disponibili: il test C richiede che siano disponibili almeno otto misurazioni sia nella fase A sia nella fase B.

Nello specifico, sono disponibili 18 misurazioni in baseline e 84 durante la fase B per l'uso dell'aspiratore; 91 in baseline e 39 durante la fase di intervento per l'uso delle tende.

Verificato che il numero di misurazioni disponibili è adeguato, si è passati all'applicazione del test C, ottenendo i seguenti risultati:

Comportamento	Usa l'aspirazione	Usa le tende di protezione
Sommatoria degli scarti quadratici tra le osservazioni successive	7,704808	11,5332992
Sommatoria degli scarti quadratici delle singole osservazioni dalla media	5,111144	7,30977927
Fattore C di Young	0,246274	0,21110483
Numero di dati della serie temporale	102	130
Errore standard	0,098044	0,0870311
Z	2,51187	2,42562513
V	2,326	2,326
Commento	Z>V, casualità esclusa al 99%	Z>V, casualità esclusa al 99%

Tabella 3 Risultati del test C per i comportamenti-target in saldatura

Per entrambi i comportamenti il test C esclude la casualità dalle cause del miglioramento osservato. L'unico intervento effettuato durante la sperimentazione è stata l'applicazione del protocollo B-BS, che quindi è riconosciuto anche dalla statistica come causa dell'aumento di emissione sicura dei due comportamenti considerati. Non sono stati infatti realizzate modifiche "tecniche", come la modifica o l'acquisto di nuovi aspiratori o tende. Non sono inoltre stati condotti corsi di formazione.

Un elemento di particolare interesse che emerge da questa analisi è la determinazione del minimo aumento percentuale osservabile nel multiple-baseline design per cui la statistica è in grado di escludere il caso dalle motivazioni che lo hanno determinato.

Si osserva che, mentre per l'uso dell'aspiratore l'aumento in valore assoluto è stato del 9% (da 75% a 84%), nel caso delle tende questo aumento è stato solo del 5% (da 89% a 94%).

Emerge pertanto come il 5% possa considerarsi l'aumento minimo giustificabile dall'implementazione della B-BS. Questa non è però un'indicazione assoluta, in quanto la percentuale minima per poter affermare che l'intervento ha funzionato dipende dal numero di osservazioni; con meno osservazioni rispetto al caso della saldatura, un aumento del 5% potrebbe essere dovuto al caso, quindi è opportuno applicare nuovamente un test statistico.

8. CONCLUSIONI

La validità del protocollo B-BS come strumento utile per ridurre gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali è già stata ampiamente dimostrata da numerosi studi sperimentali; è emerso però come gli studi sulla dimostrazione di efficacia del metodo implementato fossero applicati solo dagli ambiti accademici, mentre nelle realtà aziendali essi non venivano attuati, limitando la verifica di efficacia dell'intervento al solo calcolo degli indici infortunistici (norma UNI EN 7249:2007).

Da qui la necessità di applicare un metodo che potesse diventare uno strumento di comune utilizzo per le aziende che scelgono di sviluppare un processo di sicurezza basata sul comportamento.

Tale metodo, detto multiple-baseline design; prevede in una prima fase la raccolta di dati riguardo l'emissione dei diversi comportamenti significativi ai fini della sicurezza, quindi si interviene su un solo comportamento alla volta e poi si replica l'intervento sul secondo comportamento, poi sul terzo, e così via.

È stato scelto in quanto, essendo di facile utilizzo, può essere applicato anche da chi non possiede molta esperienza nell'elaborazione di dati. Inoltre non necessita di una fase di inversione, che per ragioni etiche e di opportunità è sconsigliabile in un'applicazione relativa alla sicurezza sul lavoro, né della presenza di un gruppo di controllo. Oltre a questo, non richiede delle analisi statistiche, per le quali spesso è necessaria una competenza specifica non sempre presente nei contesti aziendali.

L'applicazione del multiple-baseline design ad un protocollo B-BS ha un forte carattere innovativo, in quanto le precedenti verifiche di efficacia sul processo di sicurezza si sono basate su considerazioni di tipo statistico, mentre tale metodo consente di verificare l'efficacia dell'intervento tramite la semplice lettura dei grafici indicanti l'andamento e il confronto dei comportamenti sicuri.

L'applicazione del multiple-baseline design effettuata sul processo di B-BS in Weir Gabbioneta srl ha confermato i vantaggi di tale modello, mostrando come il multiple-baseline design, oltre a permettere di misurare l'efficacia di un intervento, sia un ottimo strumento di gestione all'interno di un processo B-BS, in quanto fornisce un metodo di lavoro valido sia per i safety leader sia per gli osservatori, che si vedono agevolati nelle attività richieste loro.

Per questo il multiple-baseline design è certamente raccomandabile per chi applica un protocollo B-BS e ne costituisce un valore aggiunto.

Di seguito sono elencati i principali punti di forza riguardo il multiple-baseline design emersi durante lo studio sperimentale; sono elencati anche alcuni punti di debolezza che non inficiano il giudizio positivo sulla sua applicazione, ma che vanno tenuti presente onde evitare criticità nello sviluppo del processo.

8.1. PUNTI DI FORZA

Vengono elencati di seguito i punti di forza del multiple-baseline design, in base ai quali risulta che tale metodologia è particolarmente raccomandabile all'interno di un processo di sicurezza basata sul comportamento.

Confidenza nei risultati ottenuti

Questo metodo dà la possibilità di affermare che il miglioramento ottenuto è imputabile alle attività del processo B-BS, e non ad altri fattori.

Si prenda come esempio i risultati ottenuti presso il reparto montaggio / finitura.

In tale area, vi erano due comportamenti con percentuali di utilizzo sicuro molto basse; appena introdotto l'intervento, entrambi i comportamenti sono migliorati considerevolmente. Il trattamento mediante feedback è stato introdotto in momenti diversi, ad un mese di distanza l'uno dall'altro, e il miglioramento è stato osservato in entrambi i casi solo dopo la definizione dell'intervento, mai prima. Si nota infatti come nel primo mese di intervento sugli otoprotettori, l'utilizzo della cintura sia rimasto su frequenze di utilizzo bassissime.

Ciò conferma il fatto che aver introdotto la B-BS, dando degli obiettivi di miglioramento, abbia portato benefici solo sui comportamenti oggetto di feedback, e non sugli altri.

Se non si fosse applicato un multiple-baseline design, cioè se si fosse dato feedback immediato su tutti i comportamenti, e durante la riunione fossero stati presentati i dati anche degli altri comportamenti, non si potrebbe affermare con certezza che il miglioramento ottenuto è frutto solo dell'intervento attuato (in termini di feedback) e non di altro. Ad esempio si potrebbe affermare che l'aver presentato grafici su attività diverse avrebbe determinato un aumento generalizzato del valore del rispetto delle norme di sicurezza da parte degli operativi, con benefici *anche, ma non solo*, sui comportamenti-target; e in ogni caso non si potrebbe assolutamente misurare quanto è il miglioramento ottenuto grazie ai feedback, in mancanza di parametri specifici e collegati ai comportamenti-target.

Semplicità di utilizzo

L'auspicata semplicità nell'applicazione di questo metodo ha trovato piena conferma nell'applicazione in Weir Gabbioneta.

Ciò è determinato anche dal software DATA[®]BASE in dotazione ai safety leader e allo staff HSE, il cui utilizzo si è rivelato intuitivo e adatto ad un multiple-baseline design. Una specifica funzione ("confronta comportamento") permette di confrontare il valore, cumulato lungo un certo intervallo di tempo, di tutte le percentuali di emissione in modo sicuro dei comportamenti dell'area. Identificati i comportamenti con i valori più bassi, mediante un'altra funzione ("valuta comportamento"), è possibile osservare l'andamento del comportamento selezionato nelle settimane o nei mesi, al fine di comprendere se il numero di osservazioni è significativo (un 100% dato da una o due osservazioni non è certamente un dato consistente) e stabile, due caratteristiche importanti per applicare il multiple-baseline design; oltre a queste va tenuto presente anche il livello di rischio associato al comportamento non sicuro.

A questo punto, scelto un comportamento dall'andamento possibilmente basso e stabile e con un numero significativo di osservazioni, si procede alla scelta di un target-numericò di miglioramento, in genere il 5 o il 10% in piú rispetto allo standard attuale; l'obiettivo deve essere infatti facilmente raggiungibile dalla squadra.

Tutti i safety leader hanno mostrato un rapido adattamento a questo modo di operare, a conferma della sua semplicità e al tempo stesso rigorosità, perché i pochi passaggi che impone sono chiari ed è necessario seguirlo correttamente per poter applicare il metodo.

Al tempo stesso gli osservatori sono stati facilitati nel loro compito, in quanto l'erogazione del feedback è la fase piú delicata, a detta di molti di loro. In questo modo nessun osservatore è stato messo nella condizione di avere dubbi su quale comportamento scegliere per l'erogazione del feedback.

Metodo di lavoro valido anche al di là della necessità di misurare l'efficacia dell'intervento

La scelta di applicare il multiple-baseline design è stata fatta con il compito specifico di misurare l'efficacia del processo B-BS, oltre che di valutare i punti di forza e di debolezza di tale metodo.

Quello che è emerso è che, anche quando è venuta meno la necessità di applicare tale metodo, i safety leader hanno continuato ad applicarlo, per la semplicità a livello operativo.

Nei reparti di manutenzione, controllo qualità e magazzino Cinisello, dove questo metodo non era applicabile da un lato per la mancanza di un secondo comportamento a rischio (manutenzione) dall'altro per i pochi dati disponibili (controllo qualità e magazzino Cinisello), i safety leader hanno operato sempre dando un unico obiettivo alla volta, e chiedendo agli osservatori di dare feedback solo su quello.

Inoltre i safety leader delle aree in cui è stato applicato il disegno sperimentale, hanno continuato autonomamente ad operare secondo il multiple-baseline design, anche da settembre in avanti.

Controllo dell'effetto osservatore

Come illustrato al paragrafo 7.3.6, il multiple-baseline design, agendo solo su alcuni comportamenti e non su altri, permette di controllare eventuali effetti dovuti alla presenza degli osservatori.

Se non si registrano variazioni significative nei comportamenti su cui non si è agito, allora si può argomentare con ragionevole confidenza che la sola presenza dell'osservatore non modifica l'emissione del comportamento (differentemente dal ricevimento di feedback), come nello studio sperimentale in Weir Gabbioneta.

Assenza di problemi sindacali

Va registrato che durante la sperimentazione non sono emersi problemi di natura sindacale; anche questo è uno dei principali vantaggi del multiple-baseline design, in quanto permette una verifica dell'efficacia dell'intervento senza agire su variabili che recherebbero danno per i lavoratori. Ad esempio, l'assenza di un gruppo di controllo ha fatto sì che tutte le persone coinvolte, nei diversi reparti, subissero il medesimo trattamento. Se invece si fosse applicato un gruppo di controllo, solo una parte dei dipendenti sarebbero stati soggetti a feedback e rinforzi, creando competizione e malumore all'interno dell'azienda.

8.2. PUNTI DI DEBOLEZZA E RACCOMANDAZIONI

Applicabilità non assoluta

La presenza di alcuni requisiti per l'applicazione, se da un lato porta benefici dando delle istruzioni chiare su come operare, ha come rovescio della medaglia il fatto che il multiple-baseline design non sia applicabile in tutte le aree.

In particolare ciò avviene nei reparti con pochi dipendenti e che non presentano molte attività a rischio, come la manutenzione, il controllo qualità e il magazzino di Cinisello.

Del resto questo aspetto è comune ai metodi statistici che necessitano di un certo numero di osservazioni per garantire un confronto significativo.

Una raccomandazione è quella di avere almeno due osservatori per area, in modo da aumentare il numero di comportamenti osservati.

Inoltre è raccomandabile effettuare delle check-list a chiamata, derogando dal calendario randomizzato delle osservazioni. Queste osservazioni possono essere effettuate quando viene emessa l'attività legata al comportamento-target della squadra.

Efficacia difficilmente valutabile in reparti con molti comportamenti sicuri

L'efficacia dell'intervento misurabile tramite il multiple-baseline design è evidente quando si considerano comportamenti con basse frequenze di emissione in modo sicuro, come nel caso del reparto montaggio / finitura.

Quando invece i valori della baseline sono già ad uno standard piuttosto elevato, non è sempre immediatamente osservabile il miglioramento, proprio perché tale miglioramento è molto minore in termini di aumento di punti percentuali.

Tipico esempio è la saldatura: il miglioramento è osservabile solo analizzando i valori medi tra la baseline e la fase di intervento, e l'aumento immediato di comportamenti sicuri non è facilmente osservabile. Di contro, la statistica dà la garanzia di come l'intervento nel reparto saldatura sia stato effettivamente efficace.

La raccomandazione è quindi, qualora osservando i grafici non fosse così facile identificare il miglioramento, di affiancare una valutazione su base statistica, a conferma del risultato ottenuto.

Elevato tempo che lo staff HSE deve dedicare

Un aspetto da non sottovalutare è che questa metodologia richiede un coinvolgimento maggiore da parte di chi ha la responsabilità dello sviluppo del processo, tipicamente le figure in ambito HSE (HSE Manager, RSPP, ASPP... a seconda dell'organizzazione aziendale). È fondamentale un'assidua presenza alle riunioni di sicurezza, per evitare che il safety leader commetta l'errore di presentare il confronto con altri comportamenti. È necessario fornire spesso chiarimenti agli osservatori; in base a quanto osservato in Weir Gabbioneta, soprattutto all'inizio del processo, questi commettevano vari errori nell'erogazione del feedback, dimenticandosi di compilare correttamente la check-list, non fornendolo proprio o fornendolo su un comportamento sbagliato. È quindi raccomandabile un periodo maggiore di affiancamento sul campo agli osservatori.

Competenza degli addetti al data entry

In un multiple-baseline design diventa evidente come l'attività di inserimento dati a sistema richieda un'attenzione e una precisione superiore rispetto ad un normale processo B-BB.

Come illustrato in precedenza, chi si occupa del data entry costituisce un ottimo filtro sugli errori di compilazione della check-list, che è fondamentale vengano subito segnalati, in modo da agire immediatamente rispetto agli osservatori e ai safety leader, i quali dovrebbero essere il primo filtro in caso di errori di compilazione.

È fondamentale quindi:

- informare chi è addetto al data entry di quali siano i comportamenti-target;
- sottolineare l'importanza della corretta compilazione del campo del feedback, soprattutto in funzione dei comportamenti-target;
- far sentire gli addetti al data entry parte integrante del processo, in grado con il loro buon operato di diventare un valore aggiunto segnalando le criticità delle check-list (il coinvolgimento si può ottenere ad esempio fornendo informazioni circa l'andamento del processo: risultati ottenuti, osservazioni effettuate, azioni intraprese...).

In sostanza, è necessario che chi si occupa dell'inserimento dati abbia la competenza per leggere in modo consapevole e critico quanto scritto in check-list.

Particolare non indifferente: deve essere qualcuno in grado di avere il *tempo* di provvedere all'inserimento dati. Se la scelta, in fase di team di progetto, degli addetti al data entry si rivolge a figure già molto cariche di lavoro, il rischio è non solo che l'inserimento dei dati avvenga in modo superficiale a causa della fretta, ma anche che tale inserimento non sia quotidiano, e che quindi non sia possibile effettuare le riunioni di sicurezza a causa della mancata disponibilità dei dati.

Appendice 1 Check-list B-BS

TR - sala prove, attività varie

Osservatore: _____	Data: _____	Ora: _____
Turno di lavoro: _____	<input type="checkbox"/> Leimer	<input type="checkbox"/> Bellesso

N° Persone Osservate:.....

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			Tela sopra gomma sotto
1.2. Usa gli occhiali di sicurezza			
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			
1.4. Usa gli otoprotettori			Uso pistola pneumatica, aria compressa, collaudo pompe con rumore > 85dB
1.5. Usa la tuta			
TOTALE			
2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Controlla l'area attorno alla pompa prima di iniziare l'operazione			
2.2. L'area di lavoro è pulita e in ordine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'area è sgombra da oggetti ingombranti intorno e da tubi e attrezzi a terra
2.3. Guarda avanti a sé mentre procede			A piedi, col muletto
TOTALE			
3. <u>Collaudo pompa</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Fascia protettiva installata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tra le due flange sulle pompe alta pressione
3.2. Copri giunti presenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3. La barriera protettiva presso il banco 14 è chiusa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4. Sono installate le protezioni presso le buche delle verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTALE			
4. <u>Collegamento elettrico motore per collaudo</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Quadro di partenza messo in sicurezza prima del collegamento			Vedi SOP 058
4.2. Cavi integri e liberi da altri pesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3. Tiene le mani lontano da organi in movimento			

TOTALE			
--------	--	--	--

5. <u>Installazione pompa su banco prova</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Appoggia il materiale in area adeguata			Il materiale è lontano dal bordo
5.2. Ha una posizione solida sulla scala			Lavora in equilibrio stabile Baricentro nella scala Vedere bene come viene fatta l'attività
5.3. Guarda cosa c'è attorno prima di iniziare l'operazione			
5.4. Si mantiene fuori traiettoria durante l'operazione			Ad esempio non sta sotto la pistola mentre il collega avvita sulla scala
5.5. Mantiene una giusta postura			
5.6. Guarda la pulsantiera mentre la usa			Controlla il movimento sul carroponte
5.7. Durante la movimentazione è in area sgombra			Via di fuga quando movimenta il paranco
5.8. Impugna la chiave dinamometrica con entrambe le mani			
5.9. Si mantiene a distanza dal carico mentre si installa la pompa verticale			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	Comunico il feedback e il rinforzo positivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega.
N. ____	Comunico il feedback correttivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega
<input type="checkbox"/> Altro	.....
Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza	

MAG - Magazzino, attività varie

Osservatore:	Data:	Ora:
Area	<input type="checkbox"/> Sesto	<input type="checkbox"/> Cinisello

N° Persone Osservate:

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			In tela sul dorso e gommata sul palmo o verdi per l'imballo, disimballo, movimento materiale, utilizzo le attrezzature
1.2. Usa occhiali di sicurezza			Quando esce dal magazzino
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			
1.4. Usa l'elmetto			All'interno del magazzino tubi a Cinisello
TOTALE			

2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Guarda intorno a sé prima di operare o movimentare			Con carroponete, paranco, muletto, movimentazione manuale, etc..
2.2. Lavora con la schiena dritta			Anche quando si abbassa
2.3. Si coordina con il collega			Con carroponete, paranco, muletto
2.4. Usa il montacarichi solo per i materiali			Non per le persone! Solo a Sesto
TOTALE			

3. <u>Movimentazione manuale dei carichi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Afferra il materiale in modo saldo			Secondo dimensione e peso; Indicativamente fino a 5 Kg con una mano altrimenti con due; Dai punti di sollevamento (se presenti) o sostenendolo da sotto.
3.2. Si assicura del peso effettivo del materiale prima della movimentazione			Consulta la bolla. Legge peso sulla scatola, ecc.
3.3. Solleva carichi superiori a 20kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega			
3.4. Solleva e abbassa il carico piegando le gambe con la schiena dritta e peso vicino al corpo			
3.5. Posiziona la scala in modo stabile			Scale esterne. La scala a pioli è tenuta dal collega, le scarpe e i pioli sono puliti.
3.6. Sale e scende le scale avendo tre punti di appoggio			
TOTALE			

4. <u>Movimentazioni col paranco, carroponete</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Utilizza funi o catene con la portata superiore al carico da sollevare			La portata è indicata: per le catene: sulle <u>targhette</u> per le funi: sulla <u>fune stessa</u>
4.2. Utilizza funi o catene controllate negli ultimi tre mesi			Come da indicazione tabella codice colore. Le funi lasciate dal fornitore non vanno usate
4.3. Imbraga il materiale in modo bilanciato			
4.4. Osserva la segnaletica direzionale del carroponete prima di manovrare			Segnaletica direzionale = cartello posto sul carroponete
4.5. Appoggia il carico a terra e preme il fungo			Nel caso in cui non possa finire il trasporto
4.6. Manovra avendo una via di fuga			Per sé stesso e per gli altri

4.7. La molla di sicurezza è integra e all'interno del gancio			
4.8. Lascia il gancio tutto alto togliendo funi e catene			
TOTALE			

5. <u>Movimentazioni con muletto</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Cintura di sicurezza allacciata			
5.2. Infilare le forche sotto tutta la lunghezza del bancale			Muletto e transpallet
5.3. Dispone il materiale sul bancale in modo omogeneo e stabile			Nel centro, lontano dal bordo, con la parte più pesante in basso.
5.4. Guarda il carico che sta movimentando			
5.5. Usa euro-pallet			Fare la segnalazione se arriva dall'esterno il bancale rotto o non conforme
5.6. Pone i materiali in scaffali con portata superiore rispetto al peso stoccato			
5.7. Si tiene fuori dal raggio d'azione del mezzo			Il collega/i colleghi che sono a terra
5.8. Viaggia con le forche abbassate e con le punte leggermente rivolte verso l'alto			Muletto
5.9. Procedere a passo d'uomo			Muletto
5.10. Tiene la cabina ed il tettuccio libero da materiali			Muletto
5.11. Segnali sonori e luminosi funzionanti			Muletto
5.12. Muletto parcheggiato con forche a terra e freno a mano tirato			
5.13. Spinge il transpallet manuale			Invece che tirarlo!
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	<p>Comunico il feedback e il rinforzo positivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega. <p>.....</p>
N. ____	<p>Comunico il feedback correttivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> Altro	.....

Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? Se sì, fai la segnalazione di sicurezza

OFF - Officina meccanica, attività varie

Osservatore:	Data: _____	Ora: _____
Turno di lavoro:	<input type="checkbox"/> La Ruffa	<input type="checkbox"/> Giorgi
Isole:	<input type="checkbox"/> Isola alberi / colonne / gira	<input type="checkbox"/> Isola corpi / varie

N° Persone Osservate:.....

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			In tela sul dorso e gomma sul palmo per la manipolazione dei pezzi Verde per la movimentazione dei pezzi in centri di lavoro, tornio verticale, trapano In gomma integrale per la pulizia dei pezzi con solventi Guanti antivibrazione per le operazioni di molatura Non li usa quando esegue le lavorazioni con organi in movimento (macchine utensili)
1.2. Usa gli occhiali di sicurezza			
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			Quando si muove all'esterno dei corridoi verdi
1.4. Usa la tuta da lavoro			
1.5. Usa la maschera protettiva			Durante operazioni di sbavatura, molatura e saldatura
1.6. Usa indumenti da saldatore			Durante la saldatura a filo o elettrodo: ghette per braccia, giacca allacciata, pantalone aziendale, cuffia Durante la saldatura a tig: giacca allacciata, pantalone aziendale
1.7. Usa gli otoprotettori			Se previsti
TOTALE			

2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Cammina invece di correre			
2.2. Guarda dove mette i piedi			
2.3. Guarda intorno a sé prima di manovrare			
2.4. Tiene le mani lontane da organi in movimento			
2.5. Lavora con la schiena diritta			Anche quando si abbassa
2.6. Lavora in asse rispetto all'area di azione			
2.7. Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano			
2.8. Lavora con le protezioni della macchina chiuse, integre e funzionanti			
TOTALE			

3. <u>Attività varie</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Tiene pulito il piano di calpestio e le suole delle scarpe			Controllo pezzo in macchina
3.2. Maneggia pezzi puliti			Piazzamento macchina
3.3. Salda lontano da contenitori con sostanze infiammabili			Saldatura
3.4. Salda un pezzo pulito			Prima rimuove i residui di olio dalla superficie
3.5. Salda con i teli protettivi tirati			Saldatura
3.6. Cavo di alimentazione integro			Saldatura
3.7. Usa l'aspirazione			Saldatura Aziona l'aspirazione o porta con sé l'aspiratore portatile (saldatura a bordo macchina)
3.8. Interviene a macchina ferma			Tornitura tradizionale Se deve intervenire sul pezzo, deve avere, maniche su, utilizza una bacchetta, etc..
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ___	<p>Comunico il feedback e il rinforzo positivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega. <p>.....</p>
N. ___	<p>Comunico il feedback correttivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> Altro	.....
<p>Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza</p>	

QC - Controllo Qualità, attività varie

Osservatore: _____ Data: _____ Ora: _____

N° Persone Osservate:.....

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			In tela sul dorso e gommata sul palmo per movimentare i pezzi Tutto di gomma per utilizzo liquidi penetranti
1.2. Usa gli occhiali di sicurezza			Fuori dal box del CQ
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			Quando si muove all'esterno dei corridoi verdi
1.4. Usa la mascherina			Durante l'utilizzo degli spray dei liquidi penetranti o dei magnetici
1.5. Usa la tuta			
TOTALE			
2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Cammina invece di correre			
2.2. Guarda dove mette i piedi			
2.3. Guarda intorno a sé prima di movimentare			
2.4. Lavora con la schiena diritta			Anche quando si abbassa
2.5. Lavora in asse rispetto all'area di azione			
2.6. Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano			
TOTALE			
3. <u>Controlli non distruttivi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. L'aspirazione è accesa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Per liquidi penetranti e magnetici
3.2. Mola lontano da materiale infiammabile			
3.3. Impugna l'attrezzo con entrambe le mani			La mola!
TOTALE			
4. <u>Movimentazioni col paranco, carroponete</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Utilizza funi o catene con la portata superiore al carico da sollevare			La portata è indicata: per le catene: sulle <u>targhette</u> per le funi: sulla <u>fune stessa</u>
4.2. Utilizza funi o catene controllate negli ultimi tre mesi			Come da indicazione tabella codice colore. Le funi lasciate dal fornitore non vanno usate
4.3. Imbraga il materiale in modo bilanciato			
4.4. Osserva la segnaletica direzionale del carroponete prima di manovrare			Segnaletica direzionale = cartello posto sul carroponete
4.5. Appoggia il carico a terra e preme il fungo			Nel caso in cui non possa finire il trasporto
4.6. Manovra avendo una via di fuga			Per sé stesso e per gli altri

4.7. La molla di sicurezza è integra e all'interno del gancio			
4.8. Lascia il gancio tutto alto togliendo funi e catene			
TOTALE			

5. <u>Movimentazione manuale dei carichi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Afferra il materiale in modo saldo			Secondo dimensione e peso; Indicativamente fino a 5 Kg con una mano altrimenti con due; Dai punti di sollevamento (se presenti) o sostenendolo da sotto;
5.2. Si assicura del peso effettivo del materiale prima della movimentazione			Consulta la bolla. Legge peso sulla scatola, ecc.
5.3. Solleva carichi superiori a 20kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega			
5.4. Solleva e abbassa il carico piegando le gambe con la schiena diritta e peso vicino al corpo			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	<p>Comunico il feedback e il rinforzo positivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega. <p>.....</p>
N. ____	<p>Comunico il feedback correttivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> Altro	.....

Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? Se sì, fai la segnalazione di sicurezza

MAN – manutenzione, attività varie

Osservatore: _____	Data: _____	Ora: _____
Manutenzione:	<input type="checkbox"/> Elettrica	<input type="checkbox"/> Meccanica

N° Persone Osservate:.....

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			In tela sul dorso e gomma sul palmo per la manipolazione dei pezzi In gomma integrale per la pulizia dei pezzi con solventi Guanti in gomma di lattice isolanti per le operazioni di pulizia dei quadri in media tensione (manutenzione straordinaria)
1.2. Usa gli occhiali di sicurezza			
1.3. Usa le scarpe antinfortunistiche			Quando si muove all'esterno dei corridoi verdi
1.4. Usa la tuta da lavoro			Con maniche e risvolti dei pantaloni abbassati
1.5. Usa l'imbragatura agganciata ad un punto fisso			Durante i lavori in quota e nel cestello
1.6. Usa l'elmetto			In aree con oggetti a sbalzo ad altezza capo Durante le operazioni in quota sulla piattaforma aerea Quando tengo la scala al collega se sta maneggiando attrezzature
1.7. Usa la maschera			Durante le operazioni di verniciatura Durante operazioni di sbavatura, molatura e saldatura
TOTALE			

2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Mette fuori servizio la macchina/impianto prima dell'intervento, mette il cartello "manutenzione in corso" e delimita l'area			Toglie corrente!
2.2. L'area di lavoro è pulita e in ordine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'area è sgombra da oggetti ingombranti intorno e da tubi e attrezzi a terra
2.3. Lavora con la schiena diritta			Anche quando si abbassa
2.4. Guarda avanti mentre cammina			
2.5. Guarda dove mette i piedi			
2.6. Guarda intorno a sé prima di movimentare			
2.7. Cammina invece di correre			
TOTALE			

3. <u>Attività varie in attrezzeria e verniciatura</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Lavora con le protezioni della macchina chiuse			
3.2. Usa l'aspiratore			Nelle operazioni di verniciatura
TOTALE			

4. <u>Manutenzione elettrica</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Usa gli utensili con il manico isolato			Cacciaviti e pinze con manici isolati, bacchette in bachelite
TOTALE			

5. <u>Manutenzione meccanica</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Tiene le mani lontane da posti dove non si vede cosa c'è dentro			
5.2. Tiene le mani lontane da organi in movimento			
5.3. Maneggia pezzi puliti e asciutti			Non unti
5.4. Solleva e abbassa il carico, piegando le ginocchia, con la schiena diritta e peso vicino al corpo			
5.5. Solleva carichi superiori a 20kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega			
TOTALE			

6. <u>Salire e scendere dalle scale</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
6.1. Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano			Scala a gradini
6.2. Sale e scende le scale avendo sempre almeno 3 arti contemporaneamente in presa			Con scale a pioli
6.3. Bloccaggi della scala inseriti nelle loro sedi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con scale a pioli
6.4. Pioli della scala e suole delle scarpe pulite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con scale a pioli
6.5. Verifica l'integrità della scala			Con scale a pioli
6.6. Il collega a terra tiene la scala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con scale a pioli
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	<p>Comunico il feedback e il rinforzo positivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega. <p>.....</p>
N. ____	<p>Comunico il feedback correttivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> Altro	.....

Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? Se sì, fai la segnalazione di sicurezza

ASS - Montaggio, attività varie

Osservatore:	Data:	Ora:
Turno di lavoro:	<input type="checkbox"/> Caruso	<input type="checkbox"/> Cardamone

N° Persone Osservate:

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			In tela sul dorso e gomma sul palmo quando movimentati i pezzi; Guanti adatti ad alte/basse temperature per inserimento cuscinetti, prelievo pezzi da freezer
1.2. Usa occhiali di sicurezza			
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			
1.4. Usa la tuta			
1.5. Usa la mascherina			Durante la sbavatura, l'ingrassaggio, la pulizia
1.6. Usa gli otoprotettori			Se usa aria compressa (almeno 10 secondi continuamente) , la pistola pneumatica e fa la sbavatura
TOTALE			
2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Controlla l'area attorno alla pompa prima di iniziare l'operazione			
2.2. L'area di lavoro è pulita e in ordine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'area è sgombra da oggetti ingombranti intorno e da tubi e attrezzi a terra
2.3. Lavora con la schiena dritta			Anche quando si abbassa
2.4. Guarda avanti a sé mentre procede			A piedi, col muletto
TOTALE			
3. <u>Allineamento</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Guarda la pulsantiera mentre la usa			
3.2. Usa la tavola rotante, quando posiziona il motore			Nelle pompe verticali
3.3. Lavora stando a fianco del motore			Non sotto (es. per pulizia piedini appoggio)
TOTALE			
4. <u>Assemblaggio pezzi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Imbraga il pezzo evitando di stare in traiettoria			Quando tira il pezzo col paranco
4.2. Si coordina con il collega			
4.3. Impugna l'attrezzo con entrambe le mani			Mola, trapano a mano, etc..
TOTALE			

5. <u>Ingrassaggio pompa</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Usa la scala con piattaforma			
5.2. Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano			
TOTALE			

6. <u>Installazione pompa per hydrotest</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
6.1. Tiene le mani fuori dal raggio d'azione			
TOTALE			

7. <u>Foratura basamento e lavorazioni con tornio e fresa</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
7.1. Lavora con le protezioni della macchina chiuse e integre			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	Comunico il feedback e il rinforzo positivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega.
N. ____	Comunico il feedback correttivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega
<input type="checkbox"/> Altro	..........
Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza	

F - Finitura, attività varie

Osservatore: _____	Data: _____	Ora: _____
Turno di lavoro: _____	<input type="checkbox"/> Caruso	<input type="checkbox"/> Cardamone

N° Persone Osservate:

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			Durante l'uso di utensili portatili (mola, trapano, ecc) e maneggiando o in prossimità di pezzi taglienti
1.2. Usa occhiali di sicurezza			
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			
1.4. Usa indumenti per molatura			Durante la molatura: maschera, ghette per braccia, grembiule in cuoio, pantalone aziendale
1.5. Usa tappi o cuffie			Durante l'uso della marcatrice, taglierina, mola, trapano, martello, aria compressa (per almeno 10 secondi continuativamente)
TOTALE			
2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Guarda avanti mentre cammina			Presta attenzione ai mezzi in movimento
2.2. Cammina con le mani fuori dalle tasche			
2.3. Guarda intorno a sé prima di movimentare			
2.4. Guarda dove lavora			
2.5. Lavora con la schiena dritta			Anche quando si abbassa
2.6. Sale e scende la scala avendo tre punti di appoggio			Scala a pioli
2.7. I cavi di alimentazione sono integri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante l'uso del seghetto della taglierina, del trapano
2.8. L'area di lavoro è pulita e in ordine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTALE			
3. <u>Attività varie</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Impugna l'utensile con entrambe le mani			Mola, trapano, seghetto alternativo
3.2. Mola lontano da materiale infiammabile			
3.3. Lavora con le tende di protezione attorno all'area di lavoro			Durante le operazioni di molatura
3.4. Il contenitore del diluente è chiuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ritocchi di verniciatura
TOTALE			

4. <u>Uso taglierina e calandra</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Tiene la lamiera con due mani			
4.2. Accompagna la lamiera fino e non oltre la protezione della macchina			
TOTALE			

5. <u>Uso trapano</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Il pezzo da forare è stabile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ___	Comunico il feedback e il rinforzo positivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega.
N. ___	Comunico il feedback correttivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega
<input type="checkbox"/> Altro	.....
Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza	

WEL - Saldatura, attività varie

Osservatore:	Data:	Ora:
Turno di lavoro:	<input type="checkbox"/> Prinzis	<input type="checkbox"/> Urraci

N° Persone Osservate:.....

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Usa i guanti			Protettivi: durante l'uso di mola, trapano, filettatrice e maneggiando (o in prossimità di) pezzi taglienti Da saldatore: durante la saldatura Di gomma integrale: durante la pulizia dei pezzi e controlli LP
1.2. Usa gli occhiali			
1.3. Usa le scarpe di sicurezza			Fuori dai corridoi verdi
1.4. Usa indumenti da saldatore			Durante la saldatura a filo o elettrodo: ghettoni per braccia, giacca allacciata, pantalone aziendale, cuffia Durante la saldatura a tig: giacca allacciata, pantalone aziendale
1.5. Usa la maschera o mascherina			Protettiva per: molatura, Da saldatore per: saldatura Filtrante per: il controllo LP
1.6. Usa l'elmetto			All'interno del magazzino tubi
1.7. Usa tappi o cuffie			Durante l'uso della marcatrice, taglierina, mola, trapano
TOTALE			
2. <u>Comportamenti comuni</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Guarda dove mette i piedi			
2.2. Cammina con le mani fuori dalle tasche			
2.3. Guarda intorno a sé prima di manovrare			
2.4. Lavora con la schiena dritta			Anche quando si abbassa
2.5. Usa l'aspiratore			Quando salda e fa controllo LP
TOTALE			
3. <u>Cambio bombola</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Usa il carrozzone durante il carico-scarico della bombola			
3.2. Trasporta la bombola con il cappellotto di protezione installato			
3.3. Assicura le bombole con la catenella			
TOTALE			

4. <u>Molatura e tornitura</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
4.1. Impugna l'utensile con due mani			La mola!
4.2. Mola lontano da materiale infiammabile			
4.3. Interviene a macchina ferma			Tornitura tradizionale Se deve intervenire sul pezzo, deve avere, maniche su, utilizza una bacchetta, etc..
TOTALE			

5. <u>Saldatura</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
5.1. Il cavo elettrico dell'attrezzatura è integro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.2. Salda lontano da materiale infiammabile			
5.3. Salda un pezzo pulito e stabile			
5.4. Lavora con le tende di protezione attorno all'area di lavoro			
TOTALE			

6. <u>Taglio e piegatura tubi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
6.1. Collega a 1 m di distanza dalla piegatubi			
6.2. Tiene le mani lontane dalla piegatubi			
TOTALE			

7. <u>Lavorazioni con il tornio</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
7.3. Lavora con le protezioni della macchina chiuse e integre			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	Comunico il feedback e il rinforzo positivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega.
N. ____	Comunico il feedback correttivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega
<input type="checkbox"/> Altro	.....
Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza	

MOV - Movimentazione generale

Osservatore: _____			Data: _____			Ora: _____	
Area:	<input type="checkbox"/> Sala Prove	<input type="checkbox"/> Officina (isola alberi, giranti, colonne)	<input type="checkbox"/> Officina (isola corpi/varie)	<input type="checkbox"/> Man.	<input type="checkbox"/> Saldatura	<input type="checkbox"/> Montaggio	<input type="checkbox"/> Finitura
Turno:	<input type="checkbox"/> Bellesso <input type="checkbox"/> Leimer	<input type="checkbox"/> Giorgi <input type="checkbox"/> La Ruffa	<input type="checkbox"/> Giorgi <input type="checkbox"/> La Ruffa	<input type="checkbox"/> Magni	<input type="checkbox"/> Prinzis <input type="checkbox"/> Urraci	<input type="checkbox"/> Cardamone <input type="checkbox"/> Caruso	<input type="checkbox"/> Cardamone <input type="checkbox"/> Caruso

N° Persone Osservate:

1. <u>Movimentazioni col paranco, carroponete</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
1.1. Utilizza funi o catene con la portata superiore al carico da sollevare			La portata è indicata: per le catene: sulle <u>targhette</u> per le funi: sulla <u>funi stessa</u>
1.2. Utilizza funi o catene controllate negli ultimi tre mesi			Come da indicazione tabella codice colore. Le funi lasciate dal fornitore non vanno usate
1.3. Imbraga il materiale in modo bilanciato			
1.4. Osserva la segnaletica direzionale del carroponete prima di manovrare			Segnaletica direzionale = cartello posto sul carroponete
1.5. Appoggia il carico a terra e preme il fungo			Nel caso in cui non possa finire il trasporto
1.6. Manovra avendo una via di fuga			Per sé stesso e per gli altri
1.7. La molla di sicurezza è integra e all'interno del gancio			
1.8. Lascia il gancio tutto alto togliendo funi e catene			
TOTALE			
2. <u>Movimentazioni con muletto</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Cintura di sicurezza allacciata			
2.2. Infila le forche sotto tutta la lunghezza del bancale			Muletto e transpallet
2.3. Dispone il materiale sul bancale in modo omogeneo e stabile			Nel centro, lontano dal bordo, con la parte più pesante in basso.
2.4. Guarda il carico che sta movimentando			
2.5. Usa euro-pallet			Fare la segnalazione se arriva dall'esterno il bancale rotto o non conforme
2.6. Pone i materiali in scaffali con portata superiore rispetto al peso stoccato			
2.7. Si tiene fuori dal raggio d'azione del mezzo			Il collega/i colleghi che sono a terra
2.8. Viaggia con le forche abbassate e con le punte leggermente rivolte verso l'alto			Muletto
2.9. Procedo a passo d'uomo			Muletto
2.10. Tiene la cabina ed il tettuccio libero da materiali			Muletto
2.11. Segnali sonori e luminosi funzionanti			Muletto
2.12. Muletto parcheggiato con forche a terra e freno a mano tirato			
2.13. Spinge il transpallet manuale			Invece che tirarlo!

TOTALE			
--------	--	--	--

3. <u>Movimentazione manuale dei carichi</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Afferra il materiale in modo saldo			Secondo dimensione e peso; Indicativamente fino a 5 Kg con una mano altrimenti con due; Dai punti di sollevamento (se presenti) o sostenendolo da sotto
3.2. Si assicura del peso effettivo del materiale prima della movimentazione			Consulta la bolla. Legge peso sulla scatola, ecc.
3.3. Solleva carichi superiori a 20kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega			
3.4. Solleva e abbassa il carico piegando le gambe con la schiena diritta e peso vicino al corpo			
3.5. Posiziona la scala in modo stabile			Scale esterne. La scala a pioli è tenuta dal collega, le scarpe e i pioli sono puliti.
3.6. Sale e scende le scale avendo tre punti di appoggio			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	<p>Comunico il feedback e il rinforzo positivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega. <p>.....</p>
N. ____	<p>Comunico il feedback correttivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> Altro	.....
<p>Chiedo al collega: Hai visto qualche incidente o mancato infortunio nel tuo reparto? <input type="checkbox"/> Se sì, fai la segnalazione di sicurezza</p>	

G - Guida su strada

Osservatore: _____	Data: _____	Ora: _____			
Turno: _____ (scrivere il nome del proprio team leader)					
Area:	<input type="checkbox"/> Sala Prove	<input type="checkbox"/> Officina	<input type="checkbox"/> Manutenzione	<input type="checkbox"/> Saldatura	<input type="checkbox"/> Finitura
	<input type="checkbox"/> Montaggio	<input type="checkbox"/> QC	<input type="checkbox"/> Magazzino Sesto	<input type="checkbox"/> Magazzino Cinisello	<input type="checkbox"/> _____

N° Persone Osservate:

1. <u>DPI</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.1. Cinture di sicurezza allacciate			
TOTALE			

2. <u>Trasporto merce</u>	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
2.2. Fissa il carico in modo saldo			Il carico non deve muoversi durante il trasporto
2.3. Rallenta in prossimità delle curve			
TOTALE			

3. <u>Guida di mezzi</u> (camion, automobili, free duck)	Attività sicure	Attività a rischio	Definizioni
3.1. Regola la posizione del sedile appena sale a bordo			
3.2. Tiene due mani sul volante alle 10 e 10			
3.3. Rispetta i limiti di velocità			
3.4. Rispetta precedenza, stop e semafori			
3.5. Rispetta la distanza di sicurezza			
3.6. Usa la freccia quando c'è un cambio di direzione			
3.7. Accende i fari se la visibilità è scarsa			
3.8. Usa l'auricolare o il vivavoce			Non tiene in mano il cellulare
3.9. Guarda avanti mentre procede			
TOTALE			

Azione sicura o a rischio	Conversazione
N. ____	Comunico il feedback e il rinforzo positivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento sicuro, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha evitato grazie a quel comportamento 3. <u>concludo</u> con una battuta e scrivo quello che <i>eventualmente</i> mi dice il mio collega.
N. ____	Comunico il feedback correttivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>descrivo</u> il comportamento a rischio, 2. <u>gli dico</u> il rischio che ha corso, 3. <u>chiedo</u> "Cosa ti ha impedito di..." e scrivo la risposta del collega
<input type="checkbox"/> Altro	.....

Appendice 2 Reparti non sottoposti a multiple-baseline design

Vengono riportati per completezza i risultati delle tre aree (controllo qualità, manutenzione, magazzino Cinisello) per cui non è stato possibile applicare il multiple-baseline design.

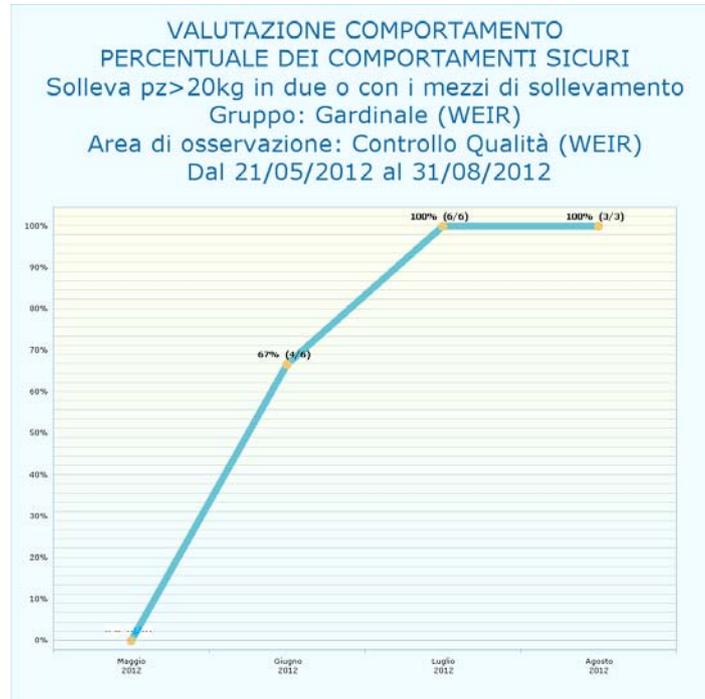


Figura 113 Andamento del comportamento “solleva carichi maggiori di 20 kg con l’aiuto di un collega o i mezzi di sollevamento” presso il controllo qualità

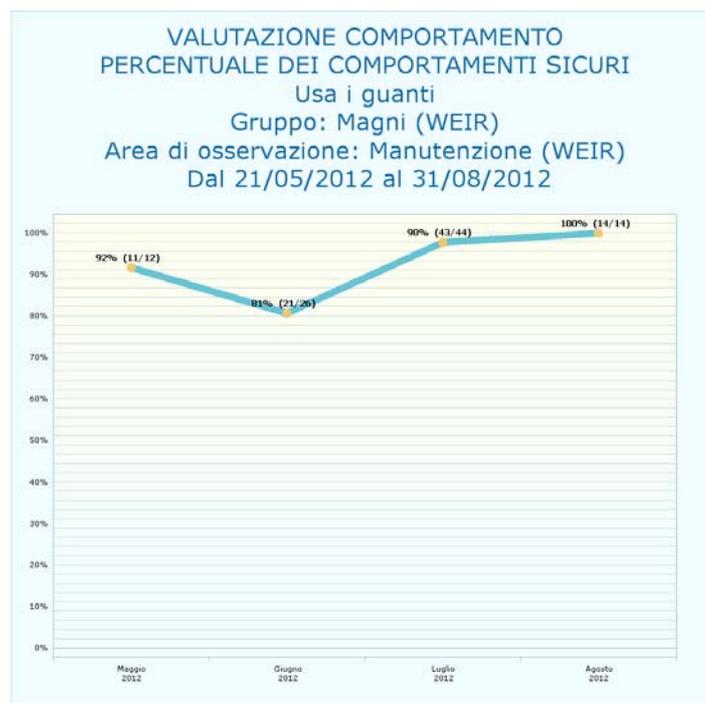


Figura 114 Andamento del comportamento “indossa i guanti” presso il reparto manutenzione

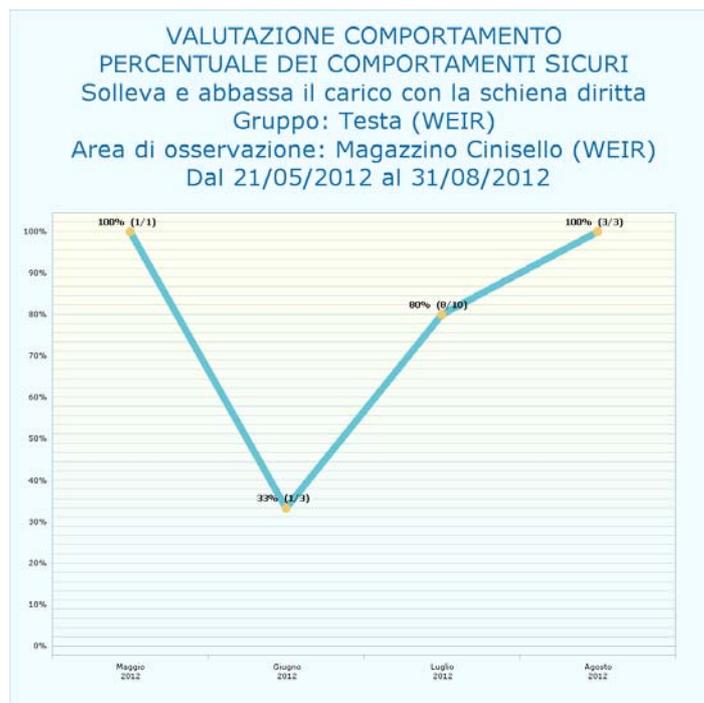


Figura 115 Andamento del comportamento “solleva e abbassa il carico piegando le gambe e con la schiena dritta” presso il magazzino di Cinisello

In tutti e tre i comportamenti considerati si osserva un miglioramento del numero di attività emesse in modo sicuro; questo dato, chiaramente positivo, non fornisce però una prova dell'efficacia del multiple-baseline design, in quanto in queste aree non è stato possibile effettuare un confronto con altri comportamenti.

Appendice 3 Comportamenti non soggetti ad intervento

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO IN SALA PROVE

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05-24/06	96,43%	25/06-29/07	89,09%	30/07-31/08	96,49%			
Appoggia il materiale in area adeguata	Somma di Numero comportamenti sicuri	54	96,43%	49	89,09%	55	96,49%	1,4962	1,5224	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		6		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Cavi integri e liberi da altri pesi	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	100,00%	13	100,00%	7	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Controlla l'area attorno alla pompa prima di iniziare l'operazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	63	100,00%	96	100,00%	64	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Copri giunti presenti	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	66,67%	9	69,23%	4	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		4		0				Poche rilevazioni
Durante la movimentazione è in area sgombra	Somma di Numero comportamenti sicuri	33	91,67%	79	92,94%	46	92,00%	0,2423	0,2002	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		6		4		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Fascia protettiva installata	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	100,00%	4	100,00%	1	25,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		3				Poche rilevazioni
Guarda avanti mentre procede	Somma di Numero comportamenti sicuri	40	100,00%	51	100,00%	56	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda cosa c'è attorno prima di iniziare l'operazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	59	100,00%	88	98,88%	67	100,00%	0,8133	0,8670	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Guarda la pulsantiera mentre la usa	Somma di Numero comportamenti sicuri	16	100,00%	36	97,30%	27	96,43%	0,6540	0,1978	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Impugna la chiave dinamometrica con entrambe le mani	Somma di Numero comportamenti sicuri	11	91,67%	16	100,00%	12	70,59%	1,1622	2,5025	Decrescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		5		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
L'area di lavoro è pulita e in ordine	Somma di Numero comportamenti sicuri	45	88,24%	52	86,67%	34	80,95%	0,2459	0,7756	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	6		8		8		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
La barriera protettiva presso il banco 14 è chiusa	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	100,00%	5	100,00%	1	33,33%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		2				Poche rilevazioni
Mantiene una giusta postura	Somma di Numero comportamenti sicuri	54	96,43%	72	93,51%	65	92,86%	0,7410	0,1551	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		5		5		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Quadro di partenza messo in sicurezza prima del collegamento	Somma di Numero comportamenti sicuri	8	100,00%	16	88,89%	2	40,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		2		3				Poche rilevazioni
Si mantiene a distanza dal carico mentre si installa la pompa verticale	Somma di Numero comportamenti sicuri	13	92,86%	10	90,91%	16	94,12%	0,1710	0,3108	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		1		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Si mantiene fuori traiettoria durante l'operazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	36	100,00%	30	100,00%	33	89,19%	0	1,8782	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		4		Nessuna differenza	Differenza non significativa al 95%	
Sono installate le protezioni presso le buche delle verticali	Somma di Numero comportamenti sicuri	N.D.		1	100,00%	7	63,64%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	N.D.				4				Poche rilevazioni
Tiene le mani lontane da organi in movimento	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	100,00%	8	100,00%	3	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				Poche rilevazioni
Usa gli otoprotettori	Somma di Numero comportamenti sicuri	0	0,00%	6	37,50%	16	64,00%	1,0328	1,6762	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		10		9		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa la tuta	Somma di Numero comportamenti sicuri	N.D.		19	100,00%	86	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	N.D.		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	157	100,00%	160	100,00%	106	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	154	98,09%	160	99,38%	104	98,11%	1,0302	1,8644	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		1		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		769	97,22%	980	95,61%	812	93,87%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		22		45		53				

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO IN MAGAZZINO

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05-19/06		20/06-26/07		27/07-31/08				
Afferra il materiale in modo saldo	Somma di Numero comportamenti sicuri	22	100,00%	8	100,00%	12	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Appoggia il carico a terra e preme il fungo	Somma di Numero comportamenti sicuri	11	100,00%	6	85,71%	11	100,00%	1,2766	1,2766	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Dispone il materiale sul bancale in modo omogeneo e stabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	23	95,83%	13	86,67%	21	100,00%	1,0326	1,7468	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		2		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Forche abbassate e con punte rivolte verso l'alto	Somma di Numero comportamenti sicuri	20	100,00%	12	92,31%	22	100,00%	1,2513	1,3148	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Guarda il carico che sta movimentando	Somma di Numero comportamenti sicuri	22	100,00%	14	100,00%	22	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda intorno a sé prima di movimentare	Somma di Numero comportamenti sicuri	26	100,00%	19	100,00%	30	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Imbraga il materiale in modo bilanciato	Somma di Numero comportamenti sicuri	28	100,00%	8	100,00%	17	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Infila le forche sotto tutta la lunghezza del bancale	Somma di Numero comportamenti sicuri	20	100,00%	13	92,86%	21	95,45%	1,2033	0,3228	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
La molla di sicurezza è integra e all'interno del gancio	Somma di Numero comportamenti sicuri	18	100,00%	11	100,00%	10	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Lascia il gancio tutto alto togliendo funi e catene	Somma di Numero comportamenti sicuri	13	92,86%	9	75,00%	4	100,00%	1,2473	1,0801	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		3		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Manovra avendo una via di fuga	Somma di Numero comportamenti sicuri	25	100,00%	7	77,78%	16	100,00%	2,5928	2,0508	Decrescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		2		0		Differenza significativa al 95%	Differenza significativa al 95%	
Muletto parcheggiato con forche a terra e freno a mano tirato	Somma di Numero comportamenti sicuri	19	100,00%	11	100,00%	16	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Osserva la segnaletica direzionale del carro ponte prima di manovrare	Somma di Numero comportamenti sicuri	24	100,00%	7	100,00%	16	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Pone i materiali in scaffali con portata sufficiente	Somma di Numero comportamenti sicuri	14	100,00%	8	100,00%	5	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Procede a passo d'uomo	Somma di Numero comportamenti sicuri	18	90,00%	14	100,00%	22	100,00%	1,2100	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Segnali sonori e luminosi funzionanti	Somma di Numero comportamenti sicuri	18	100,00%	14	100,00%	17	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Si assicura del peso effettivo del materiale prima della movimentazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	24	100,00%	10	100,00%	14	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Si coordina con il collega	Somma di Numero comportamenti sicuri	25	100,00%	12	100,00%	30	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Si tiene fuori dal raggio d'azione del mezzo	Somma di Numero comportamenti sicuri	20	100,00%	13	92,86%	18	100,00%	1,2033	1,1393	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Solleva e abbassa il carico con la schiena dritta	Somma di Numero comportamenti sicuri	19	100,00%	19	100,00%	13	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Solleva pz>20kg in due o con i mezzi di sollevamento	Somma di Numero comportamenti sicuri	16	100,00%	9	100,00%	13	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Spinge il transpallet manuale	Somma di Numero comportamenti sicuri	13	100,00%	2	100,00%	5	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				
Tiene la cabina ed il tettuccio libero da materiali	Somma di Numero comportamenti sicuri	20	100,00%	14	100,00%	23	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa euro-pallet	Somma di Numero comportamenti sicuri	20	95,24%	11	91,67%	18	94,74%	0,4019	0,3284	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		1		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa il montacarichi solo per i materiali	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	100,00%	2	100,00%	9	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa l'elmetto	Somma di Numero comportamenti sicuri	3	100,00%	1	100,00%	3	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	55	100,00%	30	100,00%	37	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	55	100,00%	30	100,00%	35	94,59%	0	1,2896	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		2		Nessuna differenza	Differenza non significativa al 95%	
Utilizza funi o catene con la portata superiore al carico dal sollevare	Somma di Numero comportamenti sicuri	27	100,00%	7	100,00%	16	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Utilizza funi o catene controllate negli ultimi tre mesi	Somma di Numero comportamenti sicuri	27	100,00%	7	100,00%	10	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		668	98,96%	351	96,69%	506	99,22%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		7		12		4				

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO IN OFFICINA MECCANICA

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05 - 21/06		22/06 - 01/08		02/08 - 31/08				
Cammina invece di correre	Somma di Numero comportamenti sicuri	71	100,00%	72	100,00%	31	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Cavo di alimentazione integro	Somma di Numero comportamenti sicuri	3	75,00%	1	100,00%	1	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0				Poche rilevazioni
Guarda dove mette i piedi	Somma di Numero comportamenti sicuri	87	98,86%	98	100,00%	33	100,00%	1,0556	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Guarda intorno a sé prima di movimentare	Somma di Numero comportamenti sicuri	66	97,06%	65	98,48%	35	100,00%	0,5543	0,7265	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Interviene a macchina ferma	Somma di Numero comportamenti sicuri	41	97,62%	81	100,00%	49	98,00%	1,4113	1,2759	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Lavora con la schiena dritta	Somma di Numero comportamenti sicuri	145	90,63%	198	95,65%	105	91,30%	1,9363	1,5878	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	15		9		10		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Lavora in asse rispetto all'area di azione	Somma di Numero comportamenti sicuri	102	96,23%	191	99,48%	95	97,94%	2,1013	1,2195	Crescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		1		2		Differenza significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Maneggia pezzi puliti e asciutti	Somma di Numero comportamenti sicuri	56	98,25%	115	100,00%	56	100,00%	1,4247	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Salda con i teli protettivi tirati	Somma di Numero comportamenti sicuri	3	60,00%	1	100,00%	1	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Salda lontano da contenitori con sostanze infiammabili	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	100,00%	1	100,00%	1	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Salda un pezzo pulito e stabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	6	100,00%	1	100,00%	1	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano	Somma di Numero comportamenti sicuri	2	33,33%	6	75,00%	4	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		2		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Tiene le mani lontane da organi in movimento	Somma di Numero comportamenti sicuri	135	99,26%	177	100,00%	94	97,92%	1,1414	1,9335	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Tiene pulito il piano di calpestio e le suole delle scarpe	Somma di Numero comportamenti sicuri	104	99,05%	197	98,01%	105	100,00%	0,6780	1,4554	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		4		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa gli otoprotettori	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	63,64%	5	83,33%	12	92,31%	0,8177	0,5657	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		1		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa indumenti da saldatore	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	80,00%	1	100,00%	1	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Usa l'aspirazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	70,00%	1	100,00%	0	0,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		0		1		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Usa la mascherina	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	80,00%	1	100,00%	2	100,00%	0	0	N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	Poche rilevazioni
Usa la tuta	Somma di Numero comportamenti sicuri	231	97,47%	293	99,66%	152	98,70%	2,2070	1,1808	Crescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	6		1		2		Differenza significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	263	97,77%	297	100,00%	157	100,00%	2,5984	0	Crescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	6		0		0		Differenza significativa al 95%	Nessuna differenza	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	262	97,76%	294	98,99%	155	99,36%	1,1642	0,3982	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	6		3		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		1603	96,39%	2096	98,96%	1090	98,20%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		60		22		20				

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO AL MONTAGGIO

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05-19/06		20/06-23/07		24/07-31/08				
Controlla l'area attorno alla pompa prima di iniziare l'operazione	Somma di Numero comportamenti sicuri	107	100,00%	97	100,00%	61	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda avanti a sé mentre procede	Somma di Numero comportamenti sicuri	59	100,00%	42	100,00%	27	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda la pulsantiera mentre la usa	Somma di Numero comportamenti sicuri	7	100,00%	20	100,00%	11	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Imbraga il pezzo evitando di stare in traiettoria	Somma di Numero comportamenti sicuri	25	92,59%	30	100,00%	17	100,00%	1,5218	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Impugna l'utensile con entrambe le mani	Somma di Numero comportamenti sicuri	38	97,44%	33	97,06%	12	100,00%	0,0971	0,5898	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
L'area di lavoro è pulita e in ordine	Somma di Numero comportamenti sicuri	50	96,15%	45	100,00%	28	96,55%	1,3277	1,2505	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Lavora con le protezioni della macchina chiuse	Somma di Numero comportamenti sicuri	2	100,00%	4	100,00%	1	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				Poche rilevazioni
Sale e scende le scale tenendo una mano sul corrimano	Somma di Numero comportamenti sicuri	6	100,00%			2	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0				0				Poche rilevazioni
Si coordina con il collega	Somma di Numero comportamenti sicuri	31	100,00%	54	100,00%	22	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Tiene le mani fuori dal raggio d'azione	Somma di Numero comportamenti sicuri	4	100,00%	1	100,00%	4	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa i guanti	Somma di Numero comportamenti sicuri	134	88,74%	150	95,54%	88	100,00%	2,2364	2,0182	Crescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	17		7		0		Differenza significativa al 95%	Differenza significativa al 95%	
Usa la mascherina	Somma di Numero comportamenti sicuri	8	72,73%	9	100,00%	5	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		0		0				Poche rilevazioni
Usa la scala con piattaforma	Somma di Numero comportamenti sicuri	6	100,00%	2	100,00%	2	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				Poche rilevazioni
Usa la tuta	Somma di Numero comportamenti sicuri	152	99,35%	187	100,00%	87	100,00%	1,1059	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	172	100,00%	196	100,00%	90	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	172	100,00%	196	100,00%	90	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		973	97,40%	1066	99,26%	547	99,82%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		26		8		1				

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO IN FINITURA

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05-19/06		20/06-23/07		24/07-31/08				
Accompagna la lamiera fino e non oltre la protezione della macchina	Somma di Numero comportamenti sicuri	0		2	100,00%	7	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				Poche rilevazioni
Cammina con le mani fuori dalle tasche	Somma di Numero comportamenti sicuri	42	100,00%	44	100,00%	61	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda avanti mentre cammina	Somma di Numero comportamenti sicuri	35	100,00%	44	100,00%	57	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda dove lavora	Somma di Numero comportamenti sicuri	51	100,00%	60	100,00%	77	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Guarda intorno a sé prima di movimentare	Somma di Numero comportamenti sicuri	26	100,00%	15	100,00%	17	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
I cavi di alimentazione sono integri	Somma di Numero comportamenti sicuri	14	100,00%	11	100,00%	14	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Il contenitore del diluente è chiuso	Somma di Numero comportamenti sicuri	15	100,00%	10	100,00%	18	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Il pezzo da forare è stabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	11	100,00%	8	100,00%	10	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Impugna l'utensile con entrambe le mani	Somma di Numero comportamenti sicuri	12	92,31%	19	100,00%	27	100,00%	1,2183	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
L'area di lavoro è pulita e in ordine	Somma di Numero comportamenti sicuri	19	100,00%	14	100,00%	21	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Lavora con le tende di protezione	Somma di Numero comportamenti sicuri			1	100,00%	1	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri			0		0				Poche rilevazioni
Mola lontano da materiale infiammabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	1	100,00%	1	100,00%	2	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				Poche rilevazioni
Tiene la lamiera con due mani	Somma di Numero comportamenti sicuri			2	100,00%	7	100,00%			N.A.
	Somma di Numero comportamenti insicuri			0		0				Poche rilevazioni
Usa i guanti	Somma di Numero comportamenti sicuri	48	97,96%	62	100,00%	70	95,89%	1,1262	1,6180	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		3		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	55	100,00%	68	100,00%	82	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	54	98,18%	68	100,00%	82	100,00%	1,1130	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		383	99,22%	446	100,00%	553	99,46%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		3		0		3				

COMPORTAMENTI NON SOGGETTI A INTERVENTO IN SALDATURA

Comportamento		Baseline (A)		Intervento 1 (B1)		Intervento 2 (B2)		t (A - B1)	t (B1 - B2)	Andamento
		21/05 - 19/06		20/06 - 31/07		01/08 - 31/08				
Assicura le bombole con la catenella	Somma di Numero comportamenti sicuri	26	100,00%	32	100,00%	11	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Cammina con le mani fuori dalle tasche	Somma di Numero comportamenti sicuri	78	98,73%	110	100,00%	55	100,00%	1,1812	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		0		0		Differenza non significativa al 95%	Nessuna differenza	
Collega a 1 m di distanza dalla piegatubi	Somma di Numero comportamenti sicuri	13	92,86%	13	92,86%	21	84,00%	0	0,7794	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	1		1		4		Nessuna differenza	Differenza non significativa al 95%	
Guarda dove mette i piedi	Somma di Numero comportamenti sicuri	73	94,81%	110	98,21%	54	96,43%	1,3125	0,7125	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		2		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Guarda intorno a sé prima di movimentare	Somma di Numero comportamenti sicuri	47	95,92%	50	100,00%	38	95,00%	1,4438	1,6041	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
I cavi di alimentazione sono integri	Somma di Numero comportamenti sicuri	26	89,66%	61	95,31%	37	92,50%	1,0235	0,5937	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		3		3		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Impugna l'utensile con entrambe le mani	Somma di Numero comportamenti sicuri	19	100,00%	39	86,67%	31	91,18%	1,6828	0,6182	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		6		3		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Interviene a macchina ferma	Somma di Numero comportamenti sicuri	5	100,00%	4	100,00%	1	100,00%			N.A. Poche rilevazioni
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0				
Lavora con le protezioni della macchina chiuse	Somma di Numero comportamenti sicuri	11	100,00%	10	100,00%	3	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Mola lontano da materiale infiammabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	18	100,00%	39	100,00%	25	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Salda lontano da contenitori con sostanze infiammabili	Somma di Numero comportamenti sicuri	48	100,00%	58	100,00%	37	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Salda un pezzo pulito e stabile	Somma di Numero comportamenti sicuri	35	94,59%	63	100,00%	38	97,44%	1,8783	1,2749	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	2		0		1		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Tiene le mani lontane dalla piegatubi	Somma di Numero comportamenti sicuri	15	100,00%	13	92,86%	20	100,00%	1,0365	1,2033	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		1		0		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Trasporta la bombola con il cappello di protezione	Somma di Numero comportamenti sicuri	6	100,00%	18	100,00%	8	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa gli otoprotettori	Somma di Numero comportamenti sicuri	19	70,37%	17	56,67%	8	66,67%	1,0627	0,5846	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	8		13		4		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa i guanti	Somma di Numero comportamenti sicuri	85	88,54%	168	91,30%	112	87,50%	0,7415	1,0880	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	11		16		16		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa il carrozzone durante il carico-scarico della bombola	Somma di Numero comportamenti sicuri	6	100,00%	16	100,00%	8	100,00%	0	0	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		0		Nessuna differenza	Nessuna differenza	
Usa indumenti da saldatore	Somma di Numero comportamenti sicuri	62	92,54%	123	95,35%	90	97,83%	0,8084	0,9696	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	5		6		2		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa l'elmetto	Somma di Numero comportamenti sicuri	14	82,35%	5	100,00%	3	60,00%			N.A. Poche rilevazioni
	Somma di Numero comportamenti insicuri	3		0		2				
Usa la mascherina	Somma di Numero comportamenti sicuri	41	91,11%	57	90,48%	42	93,33%	0,1112	0,5254	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		6		3		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Usa le scarpe di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	101	100,00%	200	100,00%	114	99,13%	0	1,3203	Stabile
	Somma di Numero comportamenti insicuri	0		0		1		Nessuna differenza	Differenza non significativa al 95%	
Usa occhiali di sicurezza	Somma di Numero comportamenti sicuri	96	96,00%	189	94,03%	111	86,72%	0,7159	2,2917	Decrescente
	Somma di Numero comportamenti insicuri	4		12		17		Differenza non significativa al 95%	Differenza non significativa al 95%	
Somma di Numero comportamenti sicuri totale		844	94,62%	1395	95,48%	867	93,53%			
Somma di Numero comportamenti insicuri totale		48		66		60				

Appendice 4 Storia Pompe Gabbioneta⁴²

La Pompe Gabbioneta fu fondata nel 1897 dall'ingegner Luigi Gabbioneta.

Luigi Gabbioneta, proveniente da una famiglia di origini modeste, conclusi gli studi liceali si specializzò prima presso l'Istituto Rossi di Vicenza (realizzato dal fondatore della Lanerossi) e poi presso il Politecnico di Zurigo, dove concluse brillantemente la sua carriera di studente.

In quegli anni, fu invitato a trascorrere una vacanza studio a Parigi dall'ingegner Eiffel: qui Luigi Gabbioneta conobbe molti professionisti importanti e raggiunse un'ottima padronanza della lingua francese. Lavorò poi presso una prestigiosa industria svizzera e in seguito fu nominato direttore generale in un'importante società tedesca.

Forte delle conoscenze acquisite, Gabbioneta prese la decisione di avviare un'attività nel settore delle pompe idrauliche, così, nel 1897, aprì il primo ufficio di progettazione dando inizio alla produzione di pompe. Ben presto, questo studio di progettazione, situato a Milano nella zona di Porta Venezia, si rivelò piccolo, cosicché Luigi Gabbioneta trasferì la sede a Sesto San Giovanni, a pochi chilometri da Milano, acquistando l'area di un ex saponificio. Scelta non casuale quella di Sesto; infatti, nella zona vi erano già insediamenti industriali di una certa importanza, ma soprattutto un ottimo collegamento ferroviario, all'epoca l'unico mezzo che assicurava un rapido trasporto di materiale. La costruzione dello stabilimento, compreso tra le vie Gramsci e Casiraghi, fu ultimato nel 1905.

In quell'epoca, i clienti principali di Pompe Gabbioneta erano gli acquedotti comunali e le aziende agricole che utilizzavano le pompe per l'irrigazione dei terreni. Nel 1910, anche le Ferrovie dello Stato iniziarono ad acquistare pompe Gabbioneta per il rifornimento di acqua alle locomotive a vapore; in quel periodo la società era l'unico fornitore di una certa rilevanza, in quanto gli altri costruttori di pompe erano di dimensioni estremamente ridotte rispetto alla capacità produttiva della Gabbioneta.

Durante la prima guerra mondiale la Pompe Gabbioneta ebbe un ruolo fondamentale riuscendo a rifornire l'esercito, trasportando le pompe fino sotto le trincee sull'altopiano di Asiago e sul Piave, permettendo il sostentamento in loco delle truppe, che facevano uso delle macchine per fini alimentari e igienici.



Figura 116 La Pompe Gabbioneta negli anni '20

⁴² Montrasio T. (1997) "100 anni Pompe Gabbioneta. Un secolo di tecnologia industriale italiana". Ed. fuori commercio

Terminato il primo conflitto mondiale, la società iniziò a privilegiare la progettazione di sistemi innovativi, ampliando lo stabilimento e assumendo nuove maestranze. I nuovi prodotti erano destinati principalmente ad usi agricoli, civili e industriali.

In seguito, l'azienda fu guidata per alcuni decenni da Pino Gabbioneta, uno dei figli di Luigi, con la carica di amministratore delegato. Questi edificò un nuovo stabilimento e, pur proseguendo l'attività nelle tradizionali pompe per acqua, diede vita alla costruzione delle nuove pompe per l'industria chimica.

Le Pompe Gabbioneta entrarono anche nello Stato Pontificio: nel 1933 la Città del Vaticano e la residenza estiva di Castel Gandolfo furono dotate di elettropompe.

Il forte sviluppo della società sestese fu inevitabilmente rallentato dall'avvento della seconda guerra mondiale: la produzione rimase sospesa a lungo, soprattutto a causa della mancanza di energia elettrica.

Nel dopoguerra la Pompe Gabbioneta si risollevò velocemente e cominciò ad operare anche all'estero, e nel 1951 fu trasformata in società per azioni.

Alla fine degli anni sessanta il testimone della conduzione dell'azienda passò a Giorgio Gabbioneta, il nipote del fondatore Luigi.

Giorgio Gabbioneta decise un forte cambiamento di rotta, portando la Gabbioneta a specializzarsi nel mercato più selettivo delle pompe per impianti petroliferi e petrolchimici, strategia poi rivelatasi vincente. Le pompe per acqua e per la chimica fine furono definitivamente abbandonate, non essendo più concorrenziali in un mercato molto vasto dove i costruttori proliferavano.

Nel 1963 la società iniziò a produrre una nuova gamma di pompe, in osservanza alle normative statunitensi dettate dalle norme API 610. Fu quindi riorganizzata radicalmente l'impostazione del lavoro, e venne creata una rete di vendita formata da agenti e rappresentanti con il compito di acquisire nuovi mercati, soprattutto extraeuropei: i paesi del Medio Oriente, dell'Estremo Oriente e del continente africano. Tutto ciò implicò un notevole sforzo economico, premiato nel 1972 dal raggiungimento della stabilità finanziaria.

La famiglia Gabbioneta è rimasta al timone della società fino alle soglie del ventunesimo secolo, continuando la realizzazione di pompe per impianti petroliferi e petrolchimici, avendo come clienti società di ingegneria come il gruppo Foster Wheeler, Mitsubishi, Snamprogetti, Technimont e altri, mentre come utenti finali società petrolifere e petrolchimiche quali ad esempio Eni, Saras, Esso, Petronas.

Nel 1999 la Pompe Gabbioneta s.p.a. passa al gruppo Aksia, che ha gestito la società per pochi anni facendone aumentare vertiginosamente il valore, prima di cederla al gruppo Weir, verso la fine del 2005.

Durante il periodo di gestione di Aksia Group, il personale è passato da 140 a 240 addetti, i ricavi da 30 a 50 milioni di euro all'anno, l'area industriale da 12.000 a 19.000 m². Quest'ultimo dato, in particolare, è dovuto principalmente all'apertura di un nuovo stabilimento a Cinisello Balsamo, a 2,5 km di distanza da quello di Sesto, che si sviluppa su una superficie di circa 4.500 m², utilizzati prevalentemente per il montaggio delle pompe. Il nuovo sito è operativo dal gennaio 2004.



Figura 117 Lo stabilimento di Cinisello Balsamo

Il 30 settembre 2005, Pompe Gabbioneta s.p.a. è stata ceduta, per 100 milioni di €, al gruppo industriale scozzese Weir Group PLC di Glasgow, generando un ritorno complessivo pari a 6 volte l'investimento iniziale effettuato nel 1999.

Dall'1 gennaio 2006, la società, in seguito all'acquisizione da parte del gruppo Weir PLC, ha assunto l'attuale denominazione Weir Gabbioneta srl entrando a far parte della divisione Weir Clear Liquid.

Dal 1 maggio 2008, in seguito ad una riorganizzazione del gruppo Weir, Gabbioneta entra nella divisione Oil and Gas, assumendo un peso maggiore, soprattutto a livello di immagine, all'interno della multinazionale.

Dal 2011 Weir Gabbioneta ha iniziato a produrre pompe a marchio Begemann, società olandese del gruppo Weir che per motivi strategici è stata fusa con Gabbioneta, che ha così ampliato la gamma di prodotti, realizzando pompe secondo i brand Gabbioneta® e Begemann®.

Appendice 5 Prodotti realizzati

I prodotti di Weir Gabbioneta sono pompe centrifughe destinate ad impianti petroliferi e petrolchimici; i modelli di pompe realizzati sono molti, grazie alle varie combinazioni tra le tipologie costruttive esistenti e combinabili tra loro.

Le pompe possono essere monostadio o a più stadi, orizzontali o verticali, realizzate in accordo alle normative API 610.

In particolare, i modelli realizzati sono:

R

Le pompe R sono orizzontali e monostadio. Si dividono tra R MAK e R-GN:

R MAK

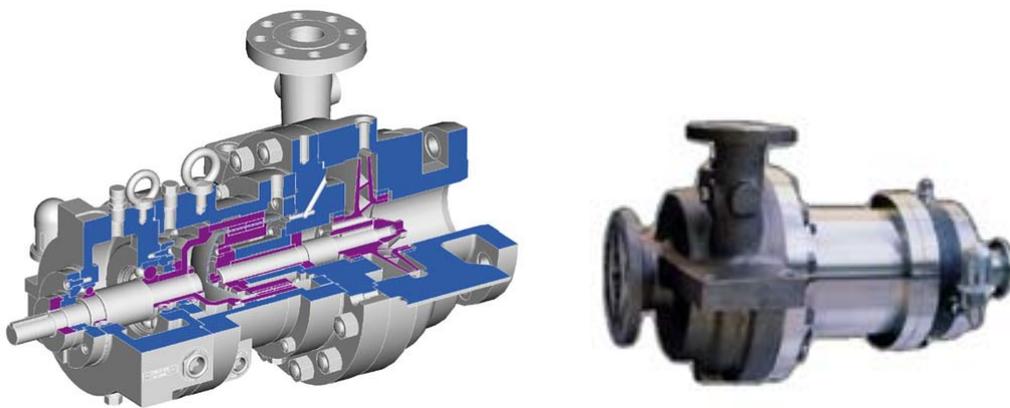


Figura 118 Pompa R MAK

Dati tecnici:

Portata: fino a 700 m³/h

Prevalenza: fino a 360 m

Temperatura: da -100°C a 250°C

Pressione di lavoro: fino a 88 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

Ha come particolarità la parte posteriore facilmente estraibile per facilitare le operazioni di manutenzione, un supporto “centerline” per assicurare stabilità alle alte temperature e una configurazione a doppia voluta per minimizzare i carichi radiali e la flessione dell'albero.

Vi è la scelta tra molti possibili tipi di girante, per ottimizzare l'efficienza di funzionamento su una gamma operativa più vasta.

Può essere dotata di inducer per diminuire l'NPSH richiesto.

Le sue principali applicazioni sono: trasporto di acidi, liquidi infiammabili, benzina, polimeri, solventi, acqua, produzione e trasporto di petrolio, processi petrolchimici e di idrocarburi.

R-GN

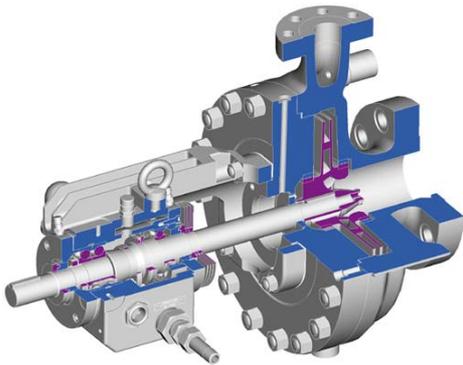


Figura 119 Pompa R-GN

Dati tecnici:

Portata: fino a 2500 m³/h

Prevalenza: fino a 380 m

Temperatura: da -100°C a 450°C

Pressione di lavoro: fino a 210 barg

Velocità di rotazione: fino a 4000 giri/minuto

Elabora portate molto maggiori rispetto alla MAK, e ha un numero maggiore di applicazioni.

Ha le stesse caratteristiche della MAK, ma presenta inoltre rispetto all'altra tipologia una geometria dei cuscinetti ottimizzata per eliminare definitivamente il sistema di raffreddamento dell'acqua, anche per applicazioni a temperature molto alte (400°C).

Anch'essa può essere dotata di inducer per diminuire l'NPSH richiesto.

IL-DSIL

Pompa monostadio, verticale. La doppia voluta minimizza i carichi radiali al fine di estendere la vita della macchina. Sono presenti labirinti e deflettori su entrambi i cuscinetti per massimizzare la protezione dallo sporco.

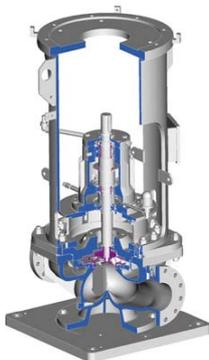


Figura 120 Pompa IL-DSIL

Dati tecnici:

Portata: fino a 6000 m³/h

Prevalenza: fino a 300 m

Temperatura: da -150°C a 400°C

Pressione di lavoro: fino a 100 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

AXD

Pompa ad asse orizzontale, a uno stadio, a doppio supporto.

Le bocche di aspirazione e mandata, ottenute da fusione insieme al resto del corpo pompa, sono disposte sui due lati opposti della pompa.

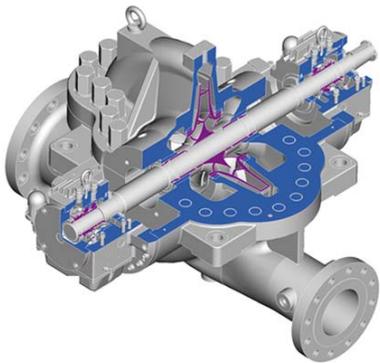


Figura 121 Pompa AXD

Dati tecnici:

Portata: fino a 6000 m³/h

Prevalenza: fino a 380 m

Temperatura: da -30°C a 200°C

Pressione di lavoro: fino a 60 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

AXDD

Pompa ad asse orizzontale, a due stadi, a doppio supporto.

Come per le AXD, le bocche di aspirazione e mandata, ottenute da fusione insieme al resto del corpo pompa, sono disposte sui due lati opposti della pompa.

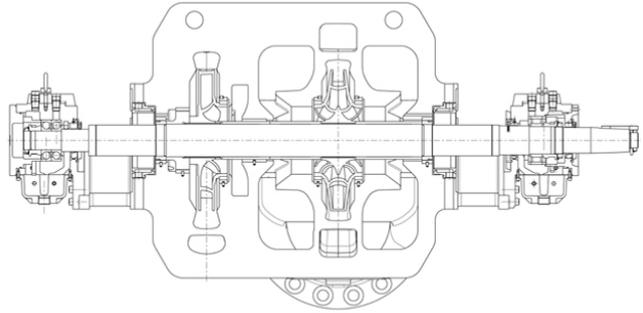
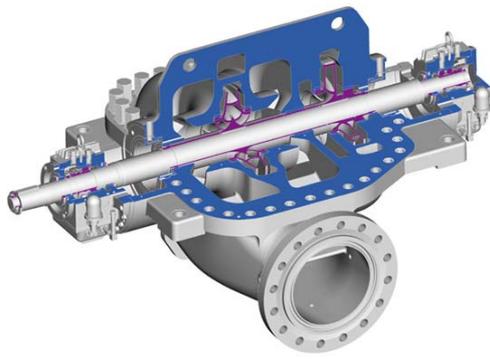


Figura 122 Pompa AXDD

Dati tecnici:

Portata: fino a 1800 m³/h

Prevalenza: fino a 760 m

Temperatura: da -30°C a 200°C

Pressione di lavoro: fino a 60 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

DH

Pompa orizzontale a due stadi con giranti ad aspirazione singola. L'ampia linea di bilanciamento dal secondo stadio all'aspirazione mantiene le pressioni entro limiti facilmente accettabili da qualsiasi tipo di tenute meccaniche.

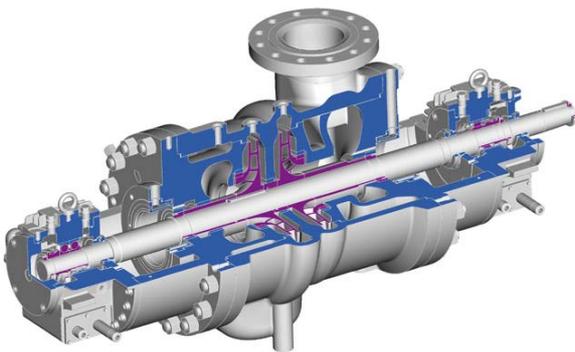


Figura 123 Pompa DH

Dati tecnici:

Portata: fino a 350 m³/h

Prevalenza: fino a 760 m

Temperatura: da -30°C a 455°C

Pressione di lavoro: fino a 150 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

DDH

Pompa orizzontale a due stadi con giranti a doppia aspirazione. I condotti di aspirazione e mandata sono entrambi in posizione superiore, ma sono disponibili versioni con i condotti entrambi in posizione laterale oppure a 90° tra loro.

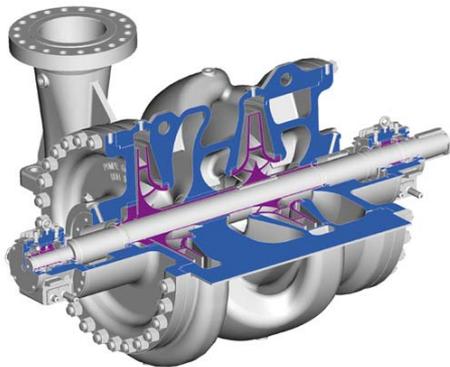


Figura 124 Pompa DDH

Dati tecnici:

Portata: fino a 1800 m³/h

Prevalenza: fino a 760 m

Temperatura: da -30°C a 455°C

Pressione di lavoro: fino a 150 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

DSA

Pompa orizzontale monostadio a doppia aspirazione. Le bocche di aspirazione e mandata, ottenute da fusione insieme al resto del corpo pompa, sono disposte verso l'altro.

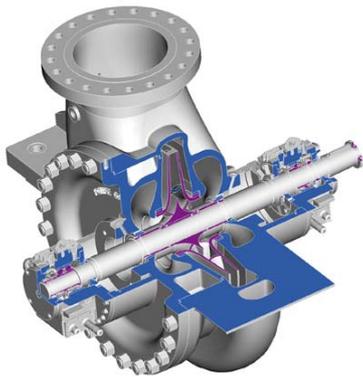


Figura 125 Pompa DSA

Dati tecnici:

Portata: fino a 7500 m³/h

Prevalenza: fino a 380 m

Temperatura: da -30°C a 455°C

Pressione di lavoro: fino a 100 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

AHP

Pompa multistadio ad asse orizzontale, con la geometria dei componenti ottimizzata grazie alle analisi con il F.E.M. Corpo, albero, tenuta meccanica, cuscinetti sono facilmente intercambiabili e riutilizzabili, e vengono prodotte con diverse dimensioni, numero di stadi (da 4 a 13) e combinazioni di materiali. È progettata affinché la manutenzione e l'ispezione interna siano semplici.

La configurazione opposta di girante e diffusore permette di limitare estremamente le spinte assiali e radiali.

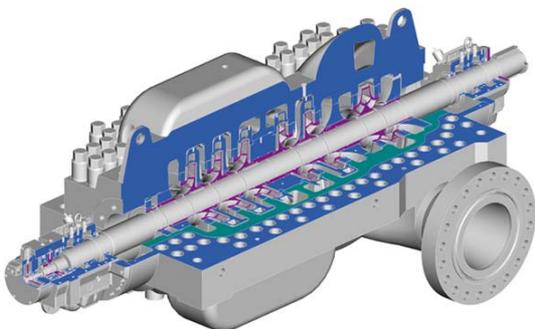


Figura 126 Pompa AHP

Dati tecnici:

Portata: fino a 1800 m³/h

Prevalenza: fino a 2500 m

Temperatura: da -30°C a 200°C
Pressione di lavoro: fino a 210 barg
Velocità di rotazione: fino a 5000 giri/minuto

AHPB

Pompe multistadio radiali, riescono ad avere bassi valori dell’NPSH richiesto. Il numero di stadi può variare da 4 a 14. “Barrel” fucinati per migliorare la resistenza alla corrosione.

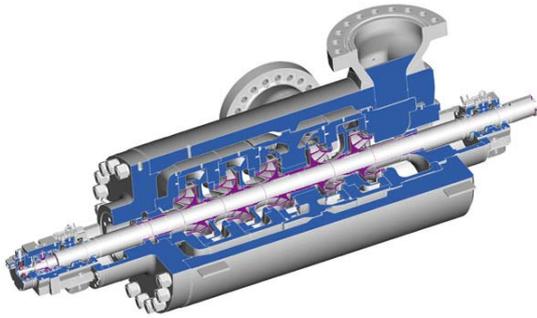


Figura 127 Pompa AHPB

Dati tecnici:

Portata: fino a 1800 m³/h
Prevalenza: fino a 3600 m
Temperatura: da -30°C a 400°C
Pressione di lavoro: fino a 350 barg
Velocità di rotazione: fino a 7000 giri/minuto

VI

Pompa verticale a singolo stadio, con colonna di mandata a lato.



Figura 128 Pompa VI

Dati tecnici:

Portata: fino a 4000 m³/h

Prevalenza: fino a 200 m

Temperatura: da -30°C a 450°C

Pressione di lavoro: fino a 40 barg

Velocità di rotazione: fino a 3800 giri/minuto

VBN

Pompa verticale multistadio, ottimizzata con analisi F.E.M., soprattutto per evitare pericolose situazioni di risonanza. Progettata per minimizzare le spinte assiali, ha inoltre bassi valori dell’NPSH. Il numero di stadi può andare da 1 a 14. I deflettori nelle sedi dei cuscinetti rendono massima la protezione contro lo sporco.



Figura 129 Pompa VBN

Dati tecnici:

Portata: fino a 1800 m³/h

Prevalenza: fino a 2000 m

Temperatura: da -150°C a 400°C

Pressione di lavoro: fino a 210 barg

Velocità di rotazione: fino 3800 giri/minuto

VD

Pompa verticale, monostadio o multistadio (numero di stadi possibili compreso tra 1 e 10) a doppia voluta / diffusore.

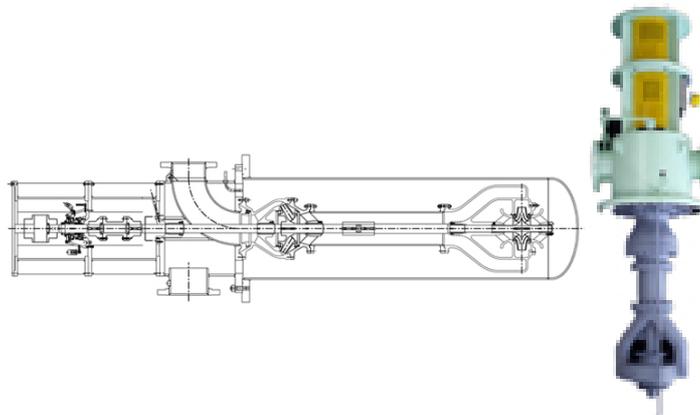


Figura 130 Pompa VD

Dati tecnici:

Portata: fino a 2200 m³/h

Prevalenza: fino a 500 m

Temperatura: da -150°C a 400°C

Pressione di lavoro: fino a 60 barg

Velocità di rotazione: fino a 2000 giri/minuto

Appendice 6 Mercato e fatturato

La produzione di Weir Gabbioneta è quasi completamente rivolta a pompe per impianti petroliferi e petrolchimici, di conseguenza i principali clienti sono al di fuori dell'Europa. La realizzazione dei prodotti avviene in una logica ETO (engineering to order), cioè, partendo dal catalogo prodotti, questi vengono personalizzati in funzione delle specifiche richieste dal cliente.

Weir Gabbioneta non realizza quindi pompe in serie, bensì su commessa a fronte di specifici ordini del cliente, potendo così contare su una produzione molto variegata, nella quale l'attività di ricerca e sviluppo (R&D) e di gestione commessa è fondamentale.

La produzione annuale di pompe si attesta circa intorno al migliaio di unità, ripartite tra le diverse tipologie viste al paragrafo precedente.

Il fatturato negli ultimi anni è stato nel complesso in forte crescita, in particolare dal 2009 ad oggi, con valori superiori ai 70 milioni di euro, ad esclusione dell'anno di crisi 2011.

Di seguito è riportato l'andamento del fatturato negli ultimi venti anni, espresso in milioni di euro.

Si osserva come questo sia aumentato notevolmente dopo l'acquisizione da parte della multinazionale Weir. I ricambi hanno sempre un peso notevole sul fatturato; ad esempio nel 2011 essi hanno costituito quasi metà del fatturato totale (46.2%), con un ragguardevole valore assoluto pari a 30 milioni di euro. Il loro peso in percentuale rispetto al fatturato è comunque diminuito rispetto agli anni '90, quando il fatturato delle pompe prodotte (original equipment) e dei ricambi (spares) avevano spesso valori quasi equivalenti; nel 1994 e nel 2000 le pompe e i ricambi avevano contribuito in modo uguale al raggiungimento del fatturato.

Il valore assoluto dei ricambi è comunque aumentato molto dall'avvento del gruppo Weir in poi (di circa tre volte rispetto al decennio precedente) anche se in proporzione è aumentato meno rispetto al fatturato dovuto agli original equipment (aumentato anche di sette o otto volte rispetto agli anni '90).

I principali clienti di Weir Gabbioneta sono società di ingegneria con ENI, Technip, Techint, Petrofac, Linde.

A livello di area geografica di destinazione, la maggior parte delle commesse è destinata ai paesi del Medio Oriente. È sempre presente una discreta richiesta da parte di impianti situati in Italia (circa il 10% all'anno), mentre le vendite negli altri paesi europei sono molto diminuite negli ultimi anni: dal 24% del fatturato nel 2003, all'1-2% del 2006 e degli anni successivi.

Ogni anno sono avviate commesse con Russia, Sud America e Africa; a questi si aggiunge l'Asia con una richiesta di ordini aumentata negli ultimi anni, in particolare dalla Corea.

Nella tabella e nel grafico di seguito vengono riportati i valori relativi al fatturato di pompe e ricambi, sia in valori assoluti sia relativi, dal 1992 al 2012.

Anno	Totale fatturato [milioni euro]	Pompe	Ricambi	Fatturato % pompe	Fatturato % ricambi
1992	16	9	7	56,3%	43,8%
1993	18	10	8	55,6%	44,4%
1994	18	9	9	50,0%	50,0%
1995	18	12	6	66,7%	33,3%
1996	18	10	8	55,6%	44,4%
1997	23	13	10	56,5%	43,5%
1998	27	19	8	70,4%	29,6%
1999	31	20	11	64,5%	35,5%
2000	24	12	12	50,0%	50,0%
2001	27	12	15	44,4%	55,6%
2002	33	18	15	54,5%	45,5%
2003	38	26	12	68,4%	31,6%
2004	44	30	14	68,2%	31,8%
2005	48	31	17	64,6%	35,4%
2006	50	32	18	64,0%	36,0%
2007	75	56	19	74,7%	25,3%
2008	71	46	25	64,8%	35,2%
2009	109	82	27	75,2%	24,8%
2010	110	75	35	68,2%	31,8%
2011	65	35	30	53,8%	46,2%
2012	96	71	25	74,0%	26,0%

Figura 131 Dati relativi al fatturato (1992 – 2012)

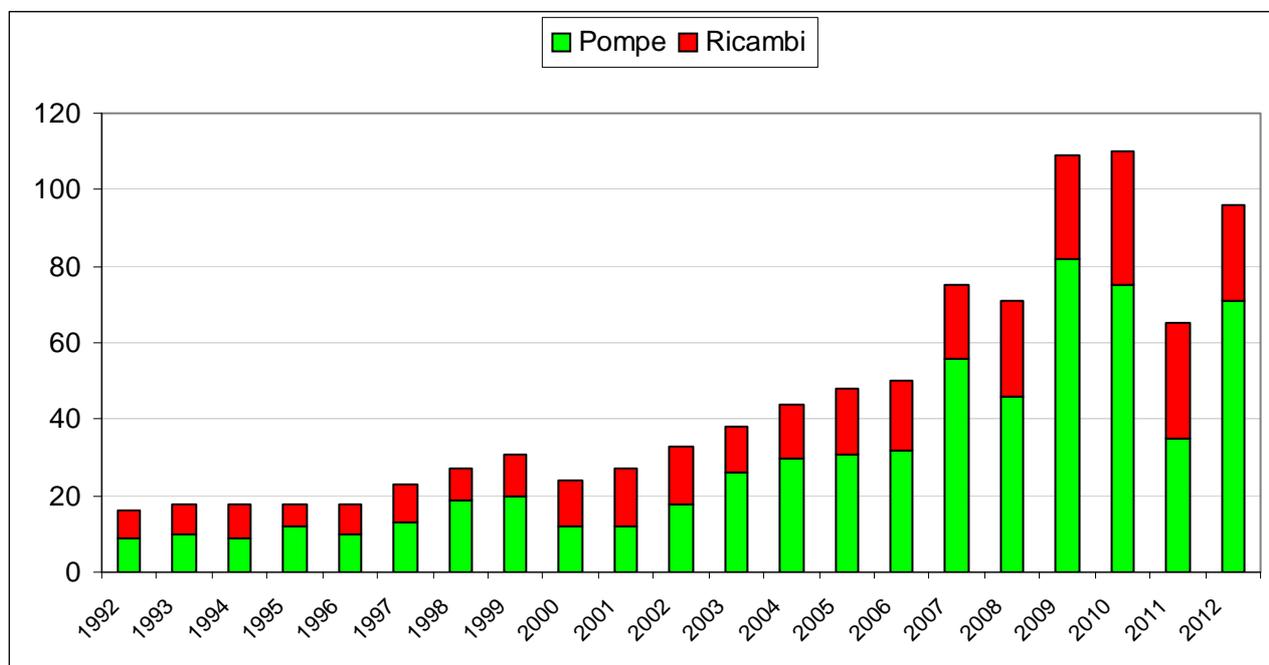


Figura 132 Andamento fatturato pompe e ricambi (1992 – 2012)

Appendice 7 Bibliografia

Tosolin F, Bacchetta A.P., Scienza & Sicurezza sul lavoro: costruire comportamenti per ottenere risultati. Milano, A.A.R.B.A., 2008. Traduzione italiana di: Terry E. McSween "The Values-Based Safety Process", 2003

Komaki J., "The Case for the Single Case: Making Judicious Decisions about alternatives". Handbook of Organizational Behavior Management, 1982, 7, 145-176

Malott R.W., Malott M.E., Trojan E.A. (2000), "Elementary Principles of Behavior" (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall

Heinrich, H.W. (1959), Industrial Incident Prevention (4th ed.), McGraw-Hill, New York

Laflamme L., "A better understanding of occupational accident genesis to improve safety in the workplace". J of Occupational Accidents, 1990; 12(1-2): 155-165

CCM (Centro nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie), "Il modello Sbagliando si impara", documentazione di approfondimento, 2003

Campo G., Guglielmi A., Marconi M., Pianosi G. "The reconstruction of the causes and dynamics of work-related injuries using the model we learn by our mistakes". 2006, Prevention today, vol. 2, n. 1-2, 27-39

Pianosi G. "L'uso del modello 'Sbagliando si impara' per la valutazione del rischio di infortunio". Atti del Convegno Nazionale "Il sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali sul lavoro", Roma, 2 dicembre 2009, 54-57

Hollnagel E. "Accident analysis and barrier functions". IFE Report, 1999

Svenson O. "Accident Analysis and Barrier Function (AEB) Method". Manual for Incident Analysis, 2000

Svenson O. "Accident and Incident Analysis Based on the Accident Evolution and Barrier Function (AEB) Model". Cognition, Technology & Work, 2001, 3:42-52

Daniels A.C., Daniels J.E. (2006), "Performance Management" (4th ed.)

Lindsley O.R. (1965), "From technical jargon to plain English for application". Journal of applied psychology

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

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

Freeman M.F., Tukey J.W. (1950), "Transformation related to the angular and square root", *Annals of Mathematical Statistics*, 21, 607-611

Hermann J.A., de Montes A.I., Dominguez B., Montes F., Hopkins B.L. (1973), "Effects of bonuses for punctuality on the tardiness of industrial workers". *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5, 563-570

Komaki J., Waddell W.M., Pearce M.G. (1977) "The applied behavior analysis approach and individual employees: Improving performance in two small businesses". *Organizational Behavior and Human Performance*, 19, 337-352

Hersen M., Barlow D.H. (1976) "Single-Case Experimental Designs: Strategies for Studying Behavior Change". New York: Pergamon Press

Lamal P.A., Benfield A. (1978), "The effect of self-monitoring on job tardiness and percentage of time spent working". *Journal of Organizational Behavior Management*, 1, 142-149

Panyan M., Boozer H., Morris N. (1970), "Feedback to attendants as a reinforcer for applying operant techniques". *Journal of Organizational Behavior Management*, 3, 1-4

Sulzer-Azaroff B., de Santamaria M. (1980), "Industrial safety hazard reduction through performance feedback", *Journal of Organizational Behavior Management*, 13, 287-296

Sulzer-Azaroff B. (1978), "Behavioral ecology and accident prevention". *Journal of Organizational Behavior Management*, 2, 11-44

Kempen R.W., Hall R.V. (1977), "Reduction of industrial absenteeism; Results of a behavioral approach" *Journal of Organizational Behavior Management*, 1, 1-22

Cooper M.L., Thomason C.L., Baer D.M. (1970), "The experimental modification of teacher attending behavior". *Journal of Organizational Behavior Management*, 3, 153-157

Cossairt A., Hall R.V., Hopkins B.L. (1973), "The effects of experimenter's instructions, feedback and praise on teacher praise and student attending". *Journal of Organizational Behavior Management*, 6, 89-100

Van Houten R., Sullivan K. (1975), "Effects on an audio cueing system on the rate of teacher praise". Journal of Organizational Behavior Management, 8, 197-201

Kirchner R.E., Schnelle J.F., Domash M., Larson L., Carr A., McNees M.P. (1980), "The applicability of a helicopter patrol procedure to diverse areas: A cost-benefit evaluation". Journal of Organizational Behavior Management, 13, 143-148

Miller L.K., Weaver F.H. (1972), "A multiple baseline achievement test". Behavior analysis and education

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 Organizational Behavior Management, 63, 434-445

Montrasio T. (1997) "100 anni Pompe Gabbioneta. Un secolo di tecnologia industriale italiana". Ed. fuori commercio

Miltenberg, R. (2004) Behavior modification: Principles and procedures (3rd ed.), pag. 122

Vaden, C. (2004) Punishment: Benefits, Risks, and Alternatives in a Business Setting

Maccoby M., Gittel J., Ledeen N., (2004). Leadership and the fear factor. MIT Sloan Management Review, 45(2), 14-18

Casison J. (2002). Scare tactics. Incentive, 176, 56-62

Carrara L., "Metodi per la sicurezza industriale che considerano il fattore umano: ambiti di applicazione e analisi comparativa di efficacia". Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza nell'Industria di Processo, Politecnico di Milano, a.a. 2009/10

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per modalità di evento	9
Figura 2 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per gestione.....	9
Figura 3 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per sesso	10
Figura 4 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per classe di età	10
Figura 5 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per ripartizione geografica.....	10
Figura 6 Infortuni denunciati negli anni 2010-2011 per rami e principali settori di attività economica	11
Figura 7 Numero infortuni denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività.....	11
Figura 8 Incidenza infortuni denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività.....	12
Figura 9 Numero infortuni mortali denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività	13
Figura 10 Incidenza infortuni mortali denunciati nel periodo 2002-2011 per ramo di attività	13
Figura 11 Infortuni indennizzati nel quinquennio 2007-2011 per tutte le gestioni.....	14
Figura 12 Infortuni occorsi a lavoratori stranieri per gestione e settore di attività economica - Anno 2011 .	14
Figura 13 Infortuni occorsi nel 2011 a lavoratori stranieri, ripartiti per Paese di nascita.....	15
Figura 14 Infortuni mortali occorsi nel 2011 a lavoratori stranieri, ripartiti per Paese di nascita	15
Figura 15 Indici di incidenza infortunistica per regione e tipo di conseguenza (industria e servizi)	16
Figura 16 Indici di incidenza infortunistica per settore di attività e tipo di conseguenza.....	17
Figura 17 Malattie professionali manifestatesi nel periodo 2007-2011 e indennizzate per tipo di conseguenza.....	17
Figura 18 Malattie professionali manifestatesi nel periodo 2007-2011 per gestione e stato di definizione ..	18
Figura 19 Malattie professionali denunciate negli anni 2010-2011 per gestione e tipo di malattia	19
Figura 20 Paradigma del condizionamento operante di F.B. Skinner	22
Figura 21 Relazione tra conseguenze e comportamento.....	23
Figura 22 Possibili tipologie di conseguenze	23
Figura 23 Confronto tra rinforzo positivo e rinforzo negativo	25
Figura 24 Confronto tra punizione positiva e penalità	29
Figura 25 Andamento nel tempo di un comportamento soggetto a estinzione.....	30
Figura 26 Rinforzo intermittente a ragione variabile	31
Figura 27 Fasi del protocollo B-BS.....	42
Figura 28 Cascata degli A-B-C.....	43
Figura 29 Organization chart Weir Gabbioneta.....	45
Figura 30 Gruppo Weir: mission e distribuzione fatturato nel mondo	46
Figura 31 Layout officina meccanica	47
Figura 32 Layout sala prove	48
Figura 33 Layout stabilimento di Cinisello	49
Figura 34 Flow chart processo produttivo	50
Figura 35 Organization chart operations.....	50
Figura 36 Numero di certificazioni HSEQ in Italia, dal 2006.....	58
Figura 37 Confronto certificazioni HSEQ in Italia, dal 2006.....	59
Figura 38 Struttura del ciclo di Deming (P-D-C-A).....	61
Figura 39 Elementi di un sistema di gestione HSEQ	62
Figura 40 Struttura gerarchica della documentazione di un sistema di gestione HSEQ.....	63
Figura 41 Andamento infortuni dal 2005 al 2011	67
Figura 42 Frequenza infortuni dal 2005 al 2011.....	68
Figura 43 Gravità infortuni dal 2005 al 2011	69
Figura 44 Incidenza infortuni dal 2005 al 2011	70
Figura 45 Andamento quasi infortuni dal 2005 ad agosto 2012.....	71
Figura 46 Ripartizione cause infortuni tra tecniche e comportamentali	72
Figura 47 Ripartizione cause quasi infortuni tra tecniche e comportamentali	72
Figura 48 Analisi AEB dell'infortunio n. 1/2010	75

Figura 49 Scaletta installata come azione correttiva dopo l'infortunio n.1/2010	76
Figura 50 Analisi SSI dell'infortunio n. 2/2010	77
Figura 51 Analisi AEB dell'infortunio n. 2/2010	78
Figura 52 Modalità corrette di serraggio del corpo pompa per la saldatura.....	78
Figura 53 Istanti delle presentazioni del processo B-BS agli operativi (16/01/12).....	80
Figura 54 Distribuzione infortuni per anno	81
Figura 55 Distribuzione infortuni per giorni di assenza dal lavoro.....	82
Figura 56 Distribuzione infortuni per luogo di accadimento	82
Figura 57 Distribuzione infortuni per mese	83
Figura 58 Distribuzione infortuni per giorno della settimana	83
Figura 59 Distribuzione infortuni per ora del giorno	84
Figura 60 Distribuzione infortuni per tempo trascorso dall'inizio del turno.....	84
Figura 61 Distribuzione infortuni per esperienza aziendale.....	85
Figura 62 Distribuzione anzianità aziendale dipendenti operativi.....	85
Figura 63 Distribuzione infortuni per tipologia trauma.....	85
Figura 64 Distribuzione infortuni per sede lesione	86
Figura 65 Indicatori relativi alla sicurezza.....	86
Figura 66 Mission B-BS in Weir Gabbioneta	88
Figura 67 Il gruppo di progetto impegnato nella stesura delle check-list (08/03/12).....	90
Figura 68 Programma delle osservazioni di agosto di un saldatore	92
Figura 69 Quadro riepilogativo delle fasi di implementazione del protocollo B-BS.....	95
Figura 70 Riunione B-BS presso il magazzino di Sesto (21/09/12).....	96
Figura 71 Riunione B-BS presso l'officina di Sesto (21/09/12).....	96
Figura 72 Modello Troubleshooting di Lindsley	99
Figura 73 Classico andamento in un reversal–design ABA: la fase corrisponde alla baseline; durante la fase B viene introdotto l'intervento, e si registra un rapido aumento della percentuale di emissione del comportamento desiderato; durante la seconda fase A l'intervento viene tolto, e si registra una diminuzione delle prestazioni, tornando ai valori della baseline.	105
Figura 74 Classico andamento in un reversal–design ABAB: dopo la seconda fase A viene nuovamente introdotto l'intervento, determinando un aumento nell'emissione dei comportamenti desiderati.	106
Figura 75 Classico andamento di un multiple–baseline design: l'intervento è introdotto in diversi istanti temporali e si osserva che ogni gruppo registra un miglioramento nell'emissione dei comportamenti sicuri appena viene applicato su di esso l'intervento.....	110
Figura 76 Andamento comportamento “ha una posizione solida sulla scala” in sala prove.....	119
Figura 77 Andamento risultato “cintura di sicurezza allacciata alla guida del muletto” presso il magazzino di Sesto.....	120
Figura 78 Andamento comportamento “indossa i guanti” in officina meccanica	121
Figura 79 Andamento comportamento “solleva carichi > 20 kg con i mezzi di sollevamento o con l'aiuto di un collega” presso il controllo qualità.....	122
Figura 80 Andamento comportamento “indossa i guanti” presso il reparto manutenzione.....	123
Figura 81 Andamento comportamento “solleva e abbassa il carico piegando le gambe e con la schiena dritta” presso il magazzino di Cinisello	124
Figura 82 Andamento comportamento “indossa gli otoprotettori” presso il reparto finitura.....	125
Figura 83 Andamento comportamento “indossa gli otoprotettori” presso il reparto montaggio.....	125
Figura 84 Andamento comportamento “usa l'aspirazione” per il reparto saldatura	126
Figura 85 Andamento del comportamento “indossa i guanti” in sala prove.....	129
Figura 86 Andamento del comportamento “indossa i guanti” presso il magazzino di Sesto.....	130
Figura 87 Andamento del comportamento “lavora con le protezioni della macchina chiuse” presso l'officina meccanica	131
Figura 88 Andamento del comportamento “indossa la cintura alla guida del muletto” presso i reparti montaggio e finitura.....	132

Figura 89 Andamento del comportamento “lavora con le tende di protezione” presso il reparto saldatura a Cinisello	133
Figura 90 Andamento dei comportamenti “ha una posizione solida sulla scala” e “indossa i guanti” in sala prove lungo tutto l’arco della sperimentazione	135
Figura 91 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (sala prove) .	136
Figura 92 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (sala prove)	136
Figura 93 Andamento dei comportamenti “indossa la cintura alla guida del muletto” e “indossa i guanti” nel magazzino di Sesto lungo tutto l’arco della sperimentazione.....	137
Figura 94 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (magazzino Sesto)	138
Figura 95 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (magazzino Sesto)	138
Figura 96 Andamento dei comportamenti “indossa i guanti” e “lavora con le protezioni della macchina chiuse, integre e funzionanti” nell’officina meccanica di Sesto lungo tutto l’arco della sperimentazione	139
Figura 97 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (officina)	140
Figura 98 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (officina) ..	140
Figura 99 Andamento dei comportamenti “indossa gli otoprotettori” e “indossa la cintura alla guida del muletto” presso il montaggio e la finitura a Cinisello lungo tutto l’arco della sperimentazione	141
Figura 100 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (montaggio/finitura).....	142
Figura 101 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (montaggio/finitura).....	142
Figura 102 Andamento dei comportamenti “usa l’aspirazione” e “lavora con le tende di protezione” presso il reparto saldatura a Cinisello lungo tutto l’arco della sperimentazione	143
Figura 103 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del primo comportamento-target (saldatura) .	144
Figura 104 Valori percentuali di emissione in modo sicuro del secondo comportamento-target (saldatura)	144
Figura 105 Comportamento non soggetto a feedback in sala prove: mantiene una giusta postura	145
Figura 106 Comportamento non soggetto a feedback in sala prove: l’area di lavoro è pulita ed in ordine.	146
Figura 107 Comportamenti non soggetti a feedback presso il magazzino di Sesto: infila le forche sotto tutta la lunghezza del bancale.....	146
Figura 108 Comportamenti non soggetti a feedback presso l’officina meccanica di Sesto: lavora con la schiena dritta	147
Figura 109 Comportamenti non soggetti a feedback presso il montaggio a Cinisello: l’area di lavoro è pulita ed in ordine	147
Figura 110 Comportamenti non soggetti a feedback presso la finitura a Cinisello: usa i guanti	148
Figura 111 Comportamenti non soggetti a feedback presso la saldatura a Cinisello: usa i guanti.....	148
Figura 112 Comportamenti non soggetti a feedback presso la saldatura a Cinisello: guarda dove mette i piedi	149
Figura 113 Andamento del comportamento “solleva carichi maggiori di 20 kg con l’aiuto di un collega o i mezzi di sollevamento” presso il controllo qualità.....	177
Figura 114 Andamento del comportamento “indossa i guanti” presso il reparto manutenzione.....	177
Figura 115 Andamento del comportamento “solleva e abbassa il carico piegando le gambe e con la schiena dritta” presso il magazzino di Cinisello	178
Figura 116 La Pompe Gabbioneta negli anni ‘20	185
Figura 117 Lo stabilimento di Cinisello Balsamo	187
Figura 118 Pompa R MAK	188
Figura 119 Pompa R-GN	189
Figura 120 Pompa IL-DSIL	189

Figura 121 Pompa AXD	190
Figura 122 Pompa AXDD	191
Figura 123 Pompa DH.....	191
Figura 124 Pompa DDH	192
Figura 125 Pompa DSA.....	193
Figura 126 Pompa AHP.....	193
Figura 127 Pompa AHPB	194
Figura 128 Pompa VI	195
Figura 129 Pompa VBN	196
Figura 130 Pompa VD.....	196
Figura 131 Dati relativi al fatturato (1992 – 2012).....	198
Figura 132 Andamento fatturato pompe e ricambi (1992 – 2012)	198

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Verifica adeguatezza check-list.....	38
Tabella 2 Valore soglia V in funzione del numero di osservazioni N.....	103
Tabella 3 Risultati del test C per i comportamenti-target in saldatura	150

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Direzione della Weir Gabbioneta, in particolare l'Ing. Andrea Forzi e la Dott.ssa Giovanna Sereni che hanno investito molto in termini di persone e risorse per permettere la realizzazione della B-BS, credendo in questo progetto e dandone piena fiducia.

Grazie a loro Gabbioneta è una delle realtà più avanzate del gruppo Weir nell'ambito della sicurezza basata sul comportamento, e l'auspicio è quello che l'esempio italiano costituisca un modello per le altre società della multinazionale.

Ringrazio il mio capo Ing. Marco Tremolada, che mi ha permesso di crescere professionalmente in questi anni, e mi ha sempre sostenuto durante il cammino universitario.

Ringrazio la mia collaboratrice Dott.ssa Pamela Pigozzo, per il costante aiuto nella conduzione delle attività quotidiane del processo B-BS.

Ringrazio tutti i colleghi coinvolti a vario titolo nel processo B-BS: i componenti del gruppo di progetto, i safety leader e gli osservatori.

Ringrazio il relatore Professor Giuseppe Nano e tutto lo staff di A.A.R.B.A., in particolare il Professor Fabio Tosolin, la Dott.ssa Maria Gatti e il Professor Adriano Paolo Bacchetta.

Grazie a loro ho appreso un modo di affrontare i problemi valido non solo per la sicurezza sul lavoro, ma in ogni ambito della vita.

Ringrazio la mia famiglia che mi è sempre stata vicina in tutti questi anni di studio: i miei genitori Giovanni e Maria Giulia, mio fratello Lorenzo e mia sorella Lidia.