

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLA
SICUREZZA CIVILE E INDUSTRIALE

Tesi di Laurea Magistrale in
Ingegneria della Sicurezza Civile e Industriale

**Infortuni sul lavoro legati alla viabilità
aziendale nel settore dei trasporti e della
logistica: analisi delle cause e delle misure
preventive**

Relatore: Prof.ssa Chiara Vianello

Correlatore: Dott. Celestino Piz

Laureando: ANDREA BERTIN

ANNO ACCADEMICO 2020 – 2021

PREMESSA

Questa Tesi nasce dal desiderio, spero non troppo ambizioso, di trovare delle soluzioni preventive che possano ridurre il numero di infortuni sul lavoro, fra le cui cause vi siano problemi di sicurezza legati alla viabilità aziendale. L'argomento è un tema "caldo" nel mondo della prevenzione dato l'elevato numero di eventi gravi, gravissimi e mortali che accadono con frequenza, anche recentemente, e che sono correlati al tema degli investimenti da mezzi e della viabilità in azienda.

L'ispirazione per l'argomento scelto, oltretutto per la forte utilità sociale data dall'elevato numero di eventi infortunistici, è nata anche dal mio percorso di tirocinio universitario svolto presso il Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda U.L.S.S. n. 6 EUGANEA, nel Servizio di Prevenzione Igiene Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPISAL). In tale Servizio, in affiancamento al personale tecnico, ho avuto la possibilità di partecipare a sopralluoghi ed indagini svolte a seguito di diversi infortuni sul lavoro. Le indagini miravano all'individuazione delle responsabilità penali ed amministrative legate all'evento ma anche a fornire indicazioni e linee guida per implementare le misure preventive necessarie a garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Uno, fra tutti gli infortuni occorsi durante il mio periodo di tirocinio, purtroppo con esito mortale del lavoratore, ha influenzato la scelta dell'argomento di questa Tesi. L'infortunio è avvenuto in un'azienda del settore dei trasporti e della logistica, dove a causa della elevata circolazione di mezzi e persone, risulta fondamentale implementare un efficiente ed efficace piano di viabilità aziendale.

Data la delicatezza dell'argomento ed i possibili risvolti giudiziari derivanti dalle indagini ancora in corso, non si farà riferimento all'infortunio su citato, ma verrà esaminato un caso studio di un evento accaduto nel 2016, sempre con esito fatale e con una dinamica infortunistica simile ed utile a mettere in luce gli aspetti preventivi di interesse per la tematica della viabilità aziendale, la cui descrizione è pubblicata nella banca dati online di Infor.MO (INAIL).

All'analisi dei fattori causali seguiranno delle proposte per l'attuazione di alcune misure preventive per realizzare una corretta viabilità aziendale.

RIASSUNTO

L'indagine della dinamica infortunistica è stata condotta con le tecniche Sbagliando S'Impara e Albero delle Cause per individuare i fattori causali che costituiscono la base della catena infortunistica, omettendo la ricerca delle responsabilità personali, al fine di focalizzarsi sull'eliminazione o sulla riduzione dei rischi presenti sul luogo di lavoro.

L'analisi delle cause di un evento infortunistico relativo all'investimento di un operatore da parte di un autoarticolato evidenzia quali elementi permettano, in termini preventivi, interventi di tipo "*strutturale*" e organizzativo per la salvaguardia della salute e della sicurezza nel luogo di lavoro. Fra questi vi è l'implementazione di un efficace ed efficiente piano di viabilità aziendale.

La viabilità aziendale riveste un ruolo chiave nella prevenzione degli infortuni sul lavoro: in tutte le aziende, dalle piccole alle grandi, vi sono dei flussi di mezzi, persone e materiali all'interno degli spazi aziendali, la cui circolazione deve essere attentamente regolamentata per evitare l'insorgere di eventi avversi. Portare alla luce le cause che determinano una errata viabilità è il primo passo per un'adeguata progettazione delle misure preventive.

La rilevanza della tematica trattata porta a suggerire alcune misure preventive valide per tutte le tipologie di aziende, ma con un'attenzione particolare per le imprese che si occupano dei servizi di trasporto e logistica a causa dell'elevato traffico veicolare e pedonale che interessa le aziende di questo comparto. Tali misure possono costituire delle indicazioni generali che poi devono essere modellate in base allo specifico contesto aziendale e produttivo in cui vengono applicate.

INDICE:

Introduzione	13
---------------------------	-----------

Capitolo 1

Gli infortuni nel comparto dei trasporti e della logistica.....	17
--	-----------

1.1 Il settore dei trasporti.....	17
1.1.1 Dinamica degli infortuni mortali nel settore trasporto e magazzinaggio.....	20
1.1.2 L'importanza della viabilità all'interno delle aziende	21

Capitolo 2

L'analisi degli infortuni sul lavoro.....	23
--	-----------

2.1 Evoluzione delle teorie di analisi degli infortuni	23
2.1.1 Cause e fattori	25
2.2 Il pericolo e il rischio	26
2.3 Incidenti, infortuni e near miss.....	27
2.4 Le cause degli eventi avversi	28

Capitolo 3

Il modello Sbagliando S'Impara	29
---	-----------

3.1 Presentazione del modello Sbagliando S'Impara.....	29
3.2 Utilizzo del metodo	30
3.2.1 Definizioni	34
3.2.2 Determinanti e modulatori	35
3.2.2.1 Fattori di rischio.....	36
3.3 Lo strumento Infor.MO	37

3.3.1	I dati raccolti dal sistema Infor.MO	37
3.3.1.1	Chi	38
3.3.1.2	Dove e Come	38
3.3.1.3	Perché	39
3.3.2	Considerazioni:	44
3.4	Infortuni nel comparto dei trasporti e magazzinaggio	45
3.4.1	Analisi degli infortuni mortali	46
3.4.1.1	Tipo di incidente	46
3.4.1.2	Luogo dell'incidente	48
3.4.1.3	Fattori di rischio.....	50
3.4.1.4	Problemi di sicurezza.....	50
3.4.1.5	Determinanti e modulatori.....	52
3.4.1.6	Stato e processo	52
3.5	Gestione degli infortuni da parte delle aziende	53
3.5.1	I fattori potenziali di infortunio - Definizione	54
3.5.1.1	Settore trasporto e magazzinaggio – Investimenti da mezzi	56
3.5.1.2	Responsabilità degli infortuni per investimenti da mezzi	76
3.6	Caso studio di un infortunio	79

Capitolo 4

Il metodo dell'Albero delle Cause	85	
4.1	Le origini dell'Albero delle Cause	85
4.2	Il metodo ADC	86
4.2.1	Aspetti teorici.....	86
4.2.1.1	Conduzione di un'indagine con il Metodo ADC.....	88
4.2.2	Fasi del metodo	89
4.2.2.1	Raccolta delle informazioni.....	89

4.2.2.2	Organizzazione delle informazioni o dei fatti	89
4.2.2.3	Costruzione dell'albero.....	90
4.2.3	Identificazione delle misure preventive	92
4.2.4	Considerazioni finali sul metodo ADC.....	93
4.3	Applicazione del metodo su un caso studio	94
4.3.1	Lista dei fatti	94
4.3.2	Schema grafico.....	98
4.3.3	Interpretazione dei risultati	100
4.3.4	Considerazioni finali.....	102

Capitolo 5

Confronto tra il metodo Sbagliando S'Impara e il metodo dell'Albero delle Cause.....105

5.1	La teoria sistemica alla base dei metodi.....	105
5.1.1	Le critiche mosse all'approccio sistemico	108
5.2	Campo di applicazione del metodo SSI	108
5.2.1	Vantaggi del modello SSI.....	109
5.2.2	Limiti del modello SSI.....	110
5.2.3	Il progetto PRASSI	112
5.3	Campo di applicazione del modello ADC.....	114
5.3.1	Vantaggi del modello ADC	114
5.3.2	Limiti del modello ADC	115
5.4	Confronto tra SSI e ADC	116
5.5	Considerazioni finali	118

Capitolo 6

Riferimenti normativi in materia di Salute e Sicurezza sul lavoro.....121

6.1	Tutela delle condizioni di lavoro.....	121
6.2	Legislazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro	123
6.2.1	La massima sicurezza tecnologicamente possibile nel T.U.....	124
6.2.2	La valutazione dei rischi	125
6.3	Ruoli e responsabilità dei soggetti nel “sistema sicurezza”	126
6.3.1	Il datore di lavoro.....	127
6.3.2	Il dirigente.....	128
6.3.3	Il preposto	129
6.3.4	Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.....	130
6.3.5	Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza	131
6.3.6	I lavoratori.....	132
6.4	Formazione, informazione e addestramento	133
6.4.1	Informazione ai lavoratori.....	134
6.4.2	Formazione e addestramento dei lavoratori.....	135
6.5	Rischi interferenziali	136
6.6	Sanzioni.....	138
6.7	Luoghi di lavoro	138
6.7.1	Requisiti dei luoghi di lavoro – Allegato IV.....	139
6.8	Segnaletica di Salute e Sicurezza sul Lavoro.....	139
6.8.1	Prescrizioni per l’utilizzo della segnaletica di SSL	140
6.9	Alcuni esempi di sentenze sulla viabilità	141

Capitolo 7

Rilevanza della viabilità aziendale per la prevenzione 145

7.1	Il concetto di viabilità aziendale.....	145
7.1.1	Gli strumenti a disposizione del datore di lavoro	147
7.2	Il layout aziendale	148
7.2.1	Segnaletica	150
7.2.1.1	Segnaletica verticale	150
7.2.1.2	Segnaletica orizzontale	152
7.2.2	Vie di circolazione e percorsi pedonali.....	153
7.2.2.1	Vie di circolazione esterne	153
7.2.2.2	Vie di circolazione interne.....	155
7.2.2.3	Percorsi pedonali	158
7.2.3	Aree di parcheggio	162
7.2.3.1	Aree di parcheggio per autovetture	162
7.2.3.2	Aree di parcheggio per veicoli pesanti	163
7.2.4	Banchine di carico e scarico	164
7.2.5	Pavimentazione	168
7.2.6	Illuminazione delle vie di circolazione	169
7.3	Operazioni rischiose.....	170
7.3.1	Manovre in retromarcia.....	171
7.3.2	Servizio di movieraggio.....	173
7.3.3	Operazioni per la sosta.....	173
7.3.4	Manovre di aggancio e sgancio dei rimorchi.....	174
7.3.5	Carico e scarico.....	174
7.4	Checklist.....	175
7.4.1	Vie di circolazione pedonale.....	176
7.4.2	Vie di circolazione per i veicoli	177

Capitolo 8

Dispositivi per la rilevazione di persone e la segnalazione del movimento dei mezzi.....181

- 8.1 Quando la sola viabilità non è sufficiente 181
- 8.2 Dispositivi per la rilevazione di persone 183
 - 8.2.1 Segnalazione di persone con scrutatore laser..... 184
 - 8.2.2 Segnalazione di persone con tecniche ad ultrasuoni..... 185
 - 8.2.3 Segnalazione di persone con onde elettromagnetiche 188
 - 8.2.4 Sistemi televisivi a circuito chiuso 190
- 8.3 Dispositivi per la segnalazione dei mezzi in movimento 191
- 8.4 Considerazioni finali 193

Conclusioni195

ALLEGATO 1 – Scheda di rilevazione infortuni Infor.MO201

ALLEGATO 2 – Agente materiale dell'incidente e di contatto217

ALLEGATO 3 – Problema di sicurezza specifico219

ALLEGATO 4 – Descrizione della dinamica infortunistica221

ALLEGATO 5 – Allegati dal XXIV al XXXII del D.Lgs. 81/08.....231

Riferimenti bibliografici.....241

Introduzione

L'elevato tasso infortunistico che caratterizza il settore dei trasporti e della logistica ha determinato la volontà di affrontare uno dei problemi principali di questo settore: la viabilità aziendale.

A questo scopo risultano fondamentali gli insegnamenti che è possibile ricavare dall'analisi di un evento avverso, risalendo ai fattori che lo hanno determinato e, partendo da questi, individuare ed applicare delle misure correttive per evitare il ripetersi dell'accaduto.

Questa tesi è composta da otto capitoli e può essere suddivisa in due parti:

- l'elaborato che riguarda la presentazione di due metodi di analisi della dinamica infortunistica, che possono essere utilizzati nella ricerca dei fattori causali che determinano l'evento;
- la parte incentrata sul tema della viabilità in cui sono descritte le misure preventive che le aziende possono mettere in atto per implementare un adeguato piano di viabilità aziendale.

Il primo metodo descritto, creato nei primi anni '90 dall'ISPESL (ora INAIL), è "*Sbagliando S'Impara*", creato con l'intento di trovare un sistema comune a livello nazionale per individuare ed analizzare i fattori di rischio che determinano gli infortuni sul lavoro. L'associazione del modello con il *data warehouse* messo a disposizione dal sistema Infor.MO ha realizzato un potente strumento, anche a livello statistico, per l'analisi e la ricerca di soluzioni preventive partendo dalla raccolta di eventi infortunistici, gravi e mortali, avvenuti in Italia dal 2002.

La successiva ingegnerizzazione del modello, tramite il software del progetto PRASSI, ha aumentato le caratteristiche prestazionali della tecnica, supportando il Datore di Lavoro nell'elaborazione o nell'aggiornamento (obbligatorio) della Valutazione dei Rischi a seguito di un infortunio significativo.

Il secondo modello descritto è la tecnica dell'*Albero delle Cause*, creato in Francia negli anni '70 e sviluppato dall'INRS (istituto nazionale di ricerca francese). Il metodo è utile per investigare i processi, i compiti lavorativi e le perturbazioni umane e tecniche che

conducono al manifestarsi dell'evento infortunistico. Il metodo dell' albero delle cause permette di indagare la complessità del fenomeno infortunistico utilizzando al massimo gli elementi riscontrabili nella situazione di lavoro, indagando a fondo anche le cause radice, fino al livello di dettaglio giudicato utile dall'analista.

Con entrambi i modelli è possibile l'analisi delle dinamiche infortunistiche e la ricerca dei *Fattori Potenziali di Infortunio*, comuni alla genesi di molti eventi avversi.

Quale sia il metodo più idoneo da utilizzare sarà oggetto di discussione dell'intero capitolo che segue l'analisi del caso studio relativo ad un infortunio avvenuto per investimento di un lavoratore da parte di un veicolo. L'evento studiato è il medesimo per entrambe le tecniche, così da poter effettuare il confronto su una base di partenza comune. Fra i fattori causali che entrambi i metodi hanno individuato all'origine della catena infortunistica vi è la viabilità aziendale.

Prima di addentrarsi nella seconda parte del documento si è ritenuto utile accennare ad alcuni dei principali riferimenti normativi riguardanti la sicurezza e salute sul lavoro, sottolineando anche gli obblighi relativi all'implementazione di una corretta segnaletica previsti dal Titolo V del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81. La normativa prevede anche un'adeguata attività di informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori, prima che questi siano assegnati alle specifiche mansioni.

La seconda parte dell'elaborato è dedicata specificatamente al tema della viabilità aziendale, individuando le misure preventive che possono essere adottate per contrastare i rischi e creare un luogo di lavoro sicuro. Le indicazioni fornite sono pensate per le aziende del settore dei trasporti e della logistica, ma possono essere estese a tutte le aziende, ovviamente adattandole alle specifiche esigenze del contesto aziendale e produttivo.

L'attuazione di una corretta viabilità aziendale è più semplice quando si realizzano stabilimenti ex novo, definendo in anticipo il corretto layout dell'impianto, ma può e deve essere implementata anche dalle aziende già esistenti, con interventi di modifica ed aggiornamento che devono far seguito alla valutazione dei rischi.

Molto spesso è necessario associare alle misure organizzative anche degli strumenti tecnici, che consentano di eliminare o ridurre i rischi che la sola viabilità non è in grado di mitigare. Gli strumenti più utilizzati sono i dispositivi di rilevazione delle persone e di segnalazione del movimento dei mezzi. Anche l'utilizzo di tali dispositivi deve essere oggetto di un'adeguata valutazione dei rischi.

Capitolo 1

Gli infortuni nel comparto dei trasporti e della logistica

In questo capitolo vengono presentati i dati pubblicati da INAIL nel periodico mensile “Dati Inail”, curato dalla Consulenza Statistico Attuariale dell’Istituto, relativi al quinquennio 2015-2019. Le denunce di infortunio sul lavoro nel settore del trasporto e magazzinaggio hanno registrato un calo complessivo del 6% ed è ancora più marcata la diminuzione dei casi mortali denunciati nello stesso periodo, passati da 144 a 111 (-22,9%).

1.1 Il settore dei trasporti

Il settore dei trasporti è di fondamentale importanza per i suoi innumerevoli risvolti, commerciali, culturali, militari e sociali. È dunque di facile intuizione la conseguente complessità dell’intero comparto di cui fa parte la categoria Trasporti e Logistica: deve essere garantita la filiera completa della produzione industriale e devono essere gestiti anche i flussi di persone e merci in ogni parte del mondo.

Nel solo 2018, in termini occupazionali in Italia, il settore ha dato lavoro a 1,2 milioni di addetti, più della metà dei quali impiegati in trasporti terrestri (ferroviari, stradali e mediante condotte), un terzo in attività di magazzinaggio e supporto, meno dell’8% nelle attività postali e di spedizione espressa, quasi il 5% nei trasporti marittimi e meno del 2% in quelli aerei. Una rappresentazione grafica dei dati citati è disponibile nella Figura 1.1.

Il settore Trasporto e Logistica comprende infatti sia le aziende che effettuano servizi di trasporto merci o persone (con qualsiasi mezzo tipo auto, furgoni, camion, treni, aerei, navi), sia aziende che offrono servizi logistici come il magazzinaggio e le operazioni di pianificazione e gestione del trasporto. Inoltre ricadono all’interno del settore anche

imprese dell'indotto, che offrono servizi di distribuzione, deposito, movimentazione e imballaggio delle merci.

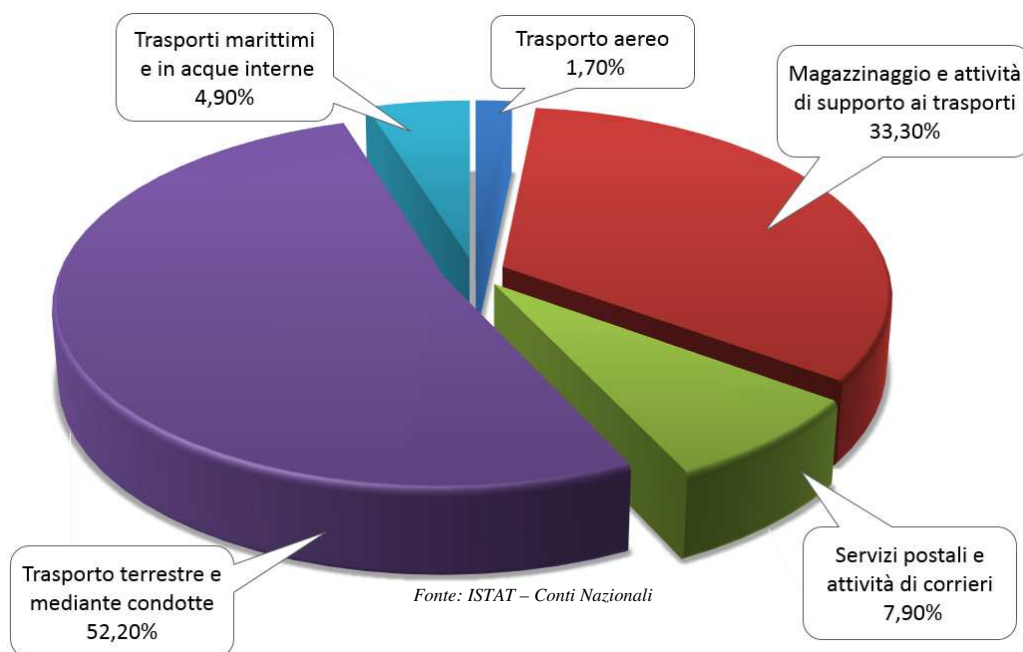


Figura 1.1: occupati nel settore trasporti e magazzinaggio per subcomparto di impiego Ateco – anno 2018

Una distribuzione di attività così varia comporta una spiccata diversificazione delle figure professionali ed esperienze lavorative che devono interagire e collaborare, per raggiungere l'obiettivo professionale richiesto dall'impresa a cui prestano la loro attività. Nonostante l'introduzione e la diffusione di nuove tecnologie come l'automazione, l'intelligenza artificiale e l'Internet of Things (IoT)¹ siano in grado di velocizzare i trasporti e rendere i servizi logistici più economici e produttivi. I turni di lavoro in determinati casi possono rivelarsi particolarmente impegnativi e stancanti: basti pensare agli orari e ai ritmi di lavoro prolungati, alle operazioni di carico e scarico, al dover passare molte ore alla guida dei mezzi, ecc

Tutti questi elementi espongono gli operatori ad un alto livello di stress e fatica ed il rischio infortunistico che ne consegue diventa elevato.

Il settore dei trasporti è storicamente uno dei più rischiosi per quanto riguarda gli infortuni sul lavoro: per dare un'idea dimensionale di questa affermazione si riportano di

¹ concetto che rappresenta una possibile evoluzione dell'uso della rete internet: gli oggetti (le "cose") si rendono riconoscibili e acquisiscono intelligenza grazie al fatto di poter comunicare dati su se stessi e accedere ad informazioni aggregate da parte di altri.

seguito i dati delle denunce di infortunio del quinquennio 2015 – 2019 suddivisi per settore Ateco². I dati fanno riferimento a tutte le attività di trasporto terrestri, marittime e aeree, sia di passeggeri che di merci. Come si evince dai grafici in Figura 1.2, dal punto di vista infortunistico i trasporti sono in terza posizione, preceduti dalle attività manifatturiere e dal commercio, con una percentuale di denunce di infortunio che si attesta mediamente sull'11% del totale, riferito ai settori Ateco qui considerati.

Considerando invece i soli casi mortali la quota dei trasporti sale al 15%, ed in questo caso il primo posto va alle attività manifatturiere (22%) mentre al secondo posto anziché il commercio (che scende in quarta posizione), troviamo il comparto costruzioni (19,5%).

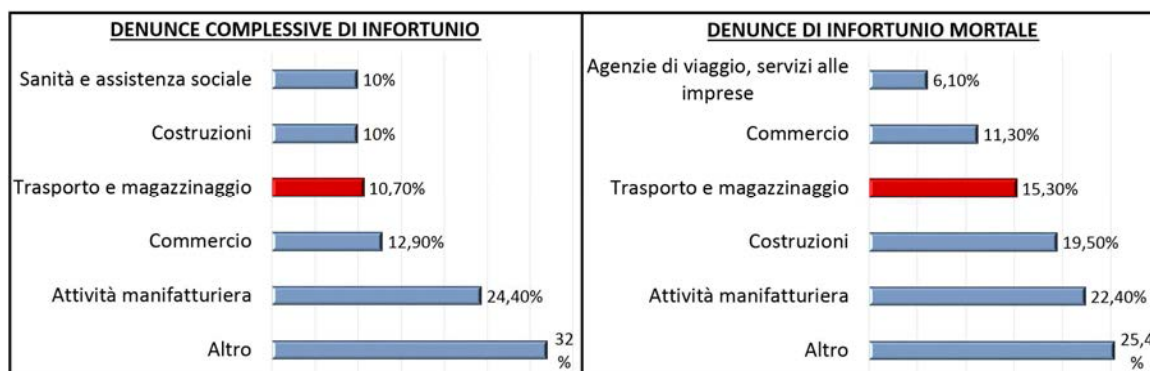


Figura 1.2: denunce di infortunio per settore Ateco anni 2015 – 2019

Esaminando la Tabella 1-1, nel periodo considerato (2015 – 2019), solamente il 2016 ha registrato un aumento delle denunce di infortunio pari al 3% rispetto all'anno precedente. Al contrario il trend di settore del quinquennio evidenzia un calo complessivo del 6% delle denunce, passando dalle quasi 42.000 nel 2015 alle 39.000 circa del 2019.

Ponendo l'attenzione alle sole denunce con esito fatale la riduzione risulta molto più marcata, infatti nello stesso periodo la diminuzione è stata di quasi il 23% (da 144 casi nel 2015 ai 111 casi nel 2019).

² Classificazione delle attività economiche adottata dall'Istituto Nazionale di Statistica italiano (ISTAT). Serve per le rivelazioni statistiche nazionali di carattere economico.

Tabella 1-1: denunce di infortunio per settore trasporti e magazzinaggio Ateco 2007 anni 2015 – 2019

	2015	2016	2017	2018	2019	var % 2019/2015
Denunce	41.819	43.058	42.994	41.177	39.313	
% rispetto anno precedente		3,0%	-0,1%	-4,2%	-4,5%	-6,0%
di cui mortali	144	133	135	158	111	
% rispetto anno precedente		-7,6%	1,5%	17,0%	-29,7%	-22,9%

Fonte: Banca Dati Statistica Inail – dati aggiornati al 30/04/2020

In merito a questi dati va precisato che le norme assicurative in vigore riconoscono anche gli infortuni “in itinere”, ovvero quelli avvenuti nel tragitto casa – lavoro.

1.1.1 Dinamica degli infortuni mortali nel settore trasporto e magazzinaggio

Osservando il fenomeno infortunistico del settore e tenendo conto anche degli infortuni in itinere, si nota, come è naturale aspettarsi, che la maggior parte degli infortuni avviene in occasione di lavoro. La media del quinquennio indica che l’85% dei casi è accaduto durante lo svolgimento della mansione lavorativa e soltanto il restante 15% nel tragitto casa – lavoro.

Analizzando le dinamiche dei soli casi mortali avvenuti in occasione di lavoro, la variabile ESAW³ “Attività fisica specifica” assume il ruolo predominante con circa il 75% del totale dei casi, avvenuti in occasione di lavoro nel settore trasporti. Il coinvolgimento di un mezzo negli infortuni con esito mortale assume una rilevanza marcata, raggruppando il 58,5% del totale.

La Figura 1.3 indica la distribuzione delle cause di infortunio mortale legate alla variabile ESAW “Attività fisica specifica” per l’anno 2019, evidenziando come la guida di un mezzo di trasporto sia la responsabile principale degli eventi infortunistici fatali.

³ European Statistic of Accidents at Works è un sistema di codifica nato con l’obiettivo di utilizzare codici riconosciuti e definiti a livello europeo per la registrazione dei dati relativi agli accadimenti infortunistici.

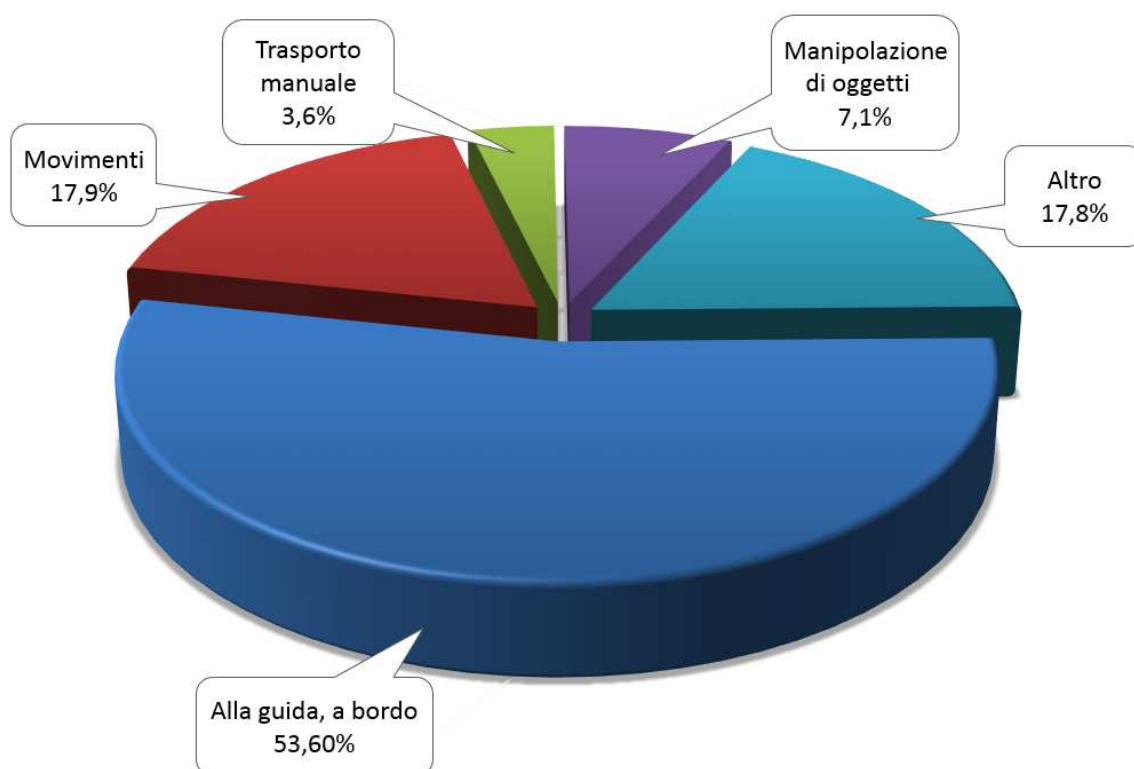


Figura 1.3: fattori causali nell'ambito degli infortuni per i quali è stata attribuita la variabile ESAW "Attività fisica specifica" responsabile del 75% degli eventi infortunistici avvenuti in ambito lavorativo nel settore trasporti. Anno 2019.

1.1.2 L'importanza della viabilità all'interno delle aziende

Tenendo conto dei dati illustrati in precedenza e considerando la vastità del settore Trasporti e Logistica, si è scelto di concentrare la trattazione su di uno specifico argomento ovvero sulle problematiche relative alla viabilità all'interno delle aziende, che appare fondamentale, in questo settore, per la prevenzione degli infortuni e per la sicurezza sul luogo di lavoro.

La frequente mancanza di segnaletica orizzontale e verticale all'interno dei luoghi di lavoro, dimostra la scarsa considerazione che i responsabili della sicurezza aziendale hanno del tema della viabilità. L'assenza di indicazioni o segnaletica e la loro mancata manutenzione, sono potenziali fattori che possono condurre all'incidente o all'infortunio.

Il fatto che si trascuri la viabilità all'interno di un area dove circolano mezzi e persone è la dimostrazione che molto spesso vengono sottovalutati i rischi per ignoranza o per negligenza, dando origine prima o poi ad eventi con conseguenze negative.

Grazie al *data warehouse* messo a disposizione dal Sistema Infor.MO (vedi paragrafo § 3.3) è stato possibile evidenziare come alla base di molti infortuni, vi sia almeno un fattore riconducibile all'inadeguata viabilità aziendale.

In seguito sarà presentato un caso studio mortale utilizzato per analizzare la dinamica infortunistica di un evento purtroppo frequente all'interno delle aziende che si occupano di trasporti, magazzinaggio e logistica. Fra i fattori di rischio presenti nell'azienda, l'analisi ha evidenziato la mancanza di segnaletica in un piazzale antistante le baie di carico, adibito al transito di autoarticolati, altri veicoli e pedoni. Tale mancanza sarà poi la causa dell'infortunio mortale. Il caso è stato preso come riferimento per evidenziare come trascurare aspetti che possono sembrare elementari, e forse per questo sottovalutati, possa avere come conseguenza un evento catastrofico.

Predisporre soluzioni innovative, oltre a quelle già previste dalle norme, ha l'obiettivo di abbassare la probabilità che un certo evento si verifichi. Per questo il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza non deve arrivare solo alla sufficienza, ma tendere all'eccellenza, con l'aggiornamento costante delle soluzioni tecniche, delle procedure e delle misure preventive alla luce dei risultati di frequenti analisi di sicurezza ed infortunistiche, tenendo conto anche dell'evoluzione delle innovazioni tecnologiche del settore.

L'analisi di un infortunio permette di scoprire diversi fattori di rischio, non solo quelli legati alla viabilità. Ciascuno di questi deve essere approfondito ed adeguatamente ridotto o eliminato. Per individuare il maggior numero di fattori di rischio e le relative soluzioni, nel presente elaborato verranno utilizzate due tecniche di analisi della dinamica infortunistica:

- il modello Sbagliando S'Impara;
- il modello dell'Albero delle Cause.

Capitolo 2

L'analisi degli infortuni sul lavoro

Prima di addentrarsi nella trattazione specifica è utile accennare all'evoluzione delle teorie di analisi degli infortuni sul lavoro. Inizialmente infatti la responsabilità dell'evento era attribuita unicamente all'infortunato ma le ricerche sul campo hanno portato alla formulazione di approcci sistemici per la ricerca delle cause.

I paragrafi finali riguardano le definizioni dei concetti di rischio, pericolo e danno, evidenziando la differenza sostanziale tra incidente ed infortunio.

2.1 Evoluzione delle teorie di analisi degli infortuni

Tra fine ottocento ed inizio novecento gli infortuni sul lavoro venivano considerati dipendenti da forze sovranaturali contro le quali nessuna misura preventiva poteva offrire una soluzione efficace. In seguito hanno preso piede le teorie che sostenevano la ricerca di un'unica ed individuale causa degli infortuni, partendo dal presupposto che l'infortunato era l'unico responsabile della propria lesione: l'unica misura preventiva messa in campo era quella di un'accurata selezione del personale al momento dell'assunzione. Fra i modelli di analisi degli infortuni a supporto di tali teorie è importante ricordare la teoria delle tessere del domino di Heinrich. Secondo Heinrich la lesione subita nel corso di un infortunio deriva da una catena di eventi che si producono secondo un ordine fisso, logico ed invariabile nel tempo. Ciascun evento dipende da quello che lo precede e provoca il successivo. Heinrich paragona questa catena ad una serie di cinque tessere di domino, poste in modo tale che la caduta della prima provoca la caduta di tutte le altre. L'ordine delle tessere è il seguente:

- 1) ereditarietà e ambiente sociale;
- 2) errore individuale;
- 3) azione o condizione pericolosa;
- 4) infortunio;

5) lesione.

Secondo Heinrich, eliminando la possibilità che vengano effettuate delle azioni pericolose (la tessera numero 3) si impedisce il verificarsi degli infortuni sul lavoro: egli ritiene che una selezione mirata a riconoscere e ad eliminare fin dall'assunzione i soggetti predisposti agli infortuni, potrebbe permettere di evitare il verificarsi di questi eventi. Inoltre sosteneva che l'88% degli infortuni derivasse esclusivamente da errori individuali (L. Laflamme, "*Modèles et methodes d'analyse de l'accident du travail*").

Numerose sono state le critiche rivolte agli studi incentrati sull'infortunato e sulle sue caratteristiche come causa determinate ed unica dell'infortunio. Sass e Cook (1981) concludono che le teorie della predisposizione individuale costituiscono un errore scientifico non di poco conto che rappresenta un freno verso un approccio globale grazie al quale l'infortunio sul lavoro può essere visto come l'interazione fra l'ambiente, l'uomo e la macchina.

Il passo successivo, nell'evoluzione delle teorie di analisi, è rappresentato dai modelli decisionali dove l'individuo non è più visto come causa unica diretta ed immediata degli infortuni ma, piuttosto, come destinatario di informazioni e come soggetto che prende decisioni più o meno rischiose per la propria sicurezza. Questi modelli propongono una scansione temporale e gerarchica delle situazioni e degli eventi che portano all'infortunio. Con tali modelli si passa dalle teorie mono causali, sopradescritte, a modelli sistemici che investigano il processo, i compiti lavorativi, le perturbazioni umane e tecniche, considerando le interazioni fra l'ambiente, l'uomo e la macchina.

L'infortunio sul lavoro non è più considerato come un'incapacità individuale a fronteggiare una situazione lavorativa, ma come la manifestazione di una disfunzione del sistema uomo – macchina che chiama in causa le capacità di adattamento reciproco fra uomo macchina e ambiente.

Appartengono ai modelli sistemici il metodo *Sbagliando S'Impara* e il metodo dell'*Albero delle Cause*, che verranno trattati nel seguito del presente elaborato al fine di individuare i fattori causali che determinano gli infortuni dovuti ad investimento da mezzi.

Lo studio quantitativo e qualitativo degli infortuni sul lavoro risulta utile sia per le aziende sia per gli organi di vigilanza. Entrambi infatti possono predisporre opportune scelte nelle priorità e nelle linee d'azione in fase preventiva e, a posteriori, valutare i risultati delle misure attuate.

2.1.1 Cause e fattori

Parlando delle ragioni per cui si verificano gli infortuni sul lavoro si preferisce utilizzare il termine “*fattori*” al posto della parola “*cause*”. Questa distinzione può essere spiegata con un esempio: affermazioni del tipo “A è la causa di B” solitamente significano che all'evento A segue necessariamente l'evento B e, inoltre, che l'evento A è di per se sufficiente a provocare l'evento B. Si viene così a stabilire una relazione molto stretta tra A e B tale per cui ogni volta che compare A ci si aspetta obbligatoriamente la comparsa di B e null'altro è necessario perché così accada.

Relazioni di questo tipo vengono dette *deterministiche* a significare che B è rigorosamente determinato da A. I modelli deterministici, come già detto, hanno trovato in passato largo impiego per spiegare l'origine degli infortuni sul lavoro. La causa dell'infortunio era unica e spesso si considerava come tale l'elemento più evidente o più importante. Non ci si spiegava però come fosse possibile che quella stessa operazione lavorativa fosse già stata eseguita altre volte e non fosse mai successo un evento infortunistico. Si chiamava in causa allora la sfortuna, il caso, e tutta una serie di giustificazioni poco convincenti.

Perché l'infortunio effettivamente avvenga non è sufficiente un'unica causa ma accanto ad essa ci deve essere il concorso di molteplici altri elementi, non sempre di facile identificazione. In molti dei casi analizzati nessun elemento preso singolarmente è sufficiente a causare l'evento avverso, ma ognuno di essi aumenta la probabilità che l'incidente accada; se tutti gli elementi sono contemporaneamente presenti l'infortunio appare inevitabile.

Per questi elementi si utilizza quindi il termine “*fattore*”, ovvero una circostanza di qualunque tipo che ha la capacità di influire sull'effettivo manifestarsi di un infortunio o sull'entità delle sue conseguenze. Un fattore può essere, o meno, presente perché si verifichi una certa conseguenza ma, di regola, non è da solo sufficiente a provocarla.

Con questo nuovo punto di vista, nell'analisi degli infortuni, si è passati dalle primitive interpretazioni di tipo deterministico alle attuali analisi di tipo *probabilistico*.

2.2 Il pericolo e il rischio

La corretta e completa analisi della dinamica infortunistica, qualsiasi sia la tecnica utilizzata, implica la conoscenza di alcuni concetti e definizioni, fondamentali anche nella fase di realizzazione di adeguate misure preventive, volte alla salvaguardia della salute e della sicurezza degli operatori sul luogo di lavoro. Vanno quindi definiti i concetti fondamentali di rischio, pericolo, danno ed esposizione.

Il rischio è la probabilità che si manifesti un certo particolare danno, in un determinato arco di tempo, a seguito dell'esposizione ad un certo pericolo.

Si specifica che:

- un *pericolo* (o fattore di rischio) è tutto ciò che è potenzialmente capace di provocare un danno alla salute delle persone. La pericolosità è quindi una *caratteristica intrinseca* di certe attrezzature, macchine, sostanze, procedure di lavoro, ecc ...;
- il *danno* che può derivare dall'esposizione ad un pericolo, riguarda la salute e l'integrità fisica delle persone;
- si ha *esposizione* quando una o più persone entrano in contatto con un pericolo (fattore di rischio). L'esposizione consiste quindi nella relazione che in un dato contesto si stabilisce tra i pericoli e le persone.

Il rischio (**R**) è una grandezza probabilistica definito come il prodotto tra la probabilità di accadimento di un evento (**P**) e il danno da esso conseguente (**D**):

$$\text{Rischio} = \text{Probabilità} \times \text{Danno}$$

In base a questa espressione, un rischio può essere elevato quando si riferisce ad eventi frequenti con conseguenze modeste ma anche quando si riferisce ad eventi rari ma con conseguenze catastrofiche. La distinzione è importante nella fase di valutazione dei rischi, infatti è possibile limitare il rischio di eventi incidentali attuando *misure preventive* cioè

riducendo la probabilità che un incidente si verifichi, oppure applicando *misure protettive* cioè mitigando le conseguenze (agendo sul danno).

Gli infortuni sul lavoro avvengono in circostanze straordinariamente varie e può risultare davvero problematico cercare di ricondurre ogni singolo infortunio all'interno di un unico schema interpretativo. Ciò che li accomuna è la sequenza logico – cronologica degli eventi:

pericolo (fattore di rischio) → esposizione → danno

Le misure preventive studiate e implementate al fine di evitare conseguenze negative sul luogo di lavoro, mirano alla riduzione o eliminazione dei fattori di rischio.

2.3 Incidenti, infortuni e near miss

L'infortunio è visto come un caso particolare di incidente, può essere pensato come ad un sottoinsieme degli incidenti, Figura 2.1.

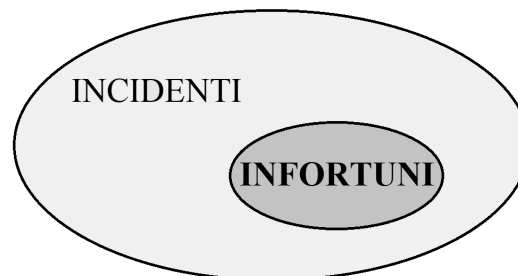


Figura 2.1: *gli infortuni rappresentano un sottoinsieme degli incidenti*

Un *incidente* è visto come un evento che può interrompere, o meno, il processo di lavoro e da cui possono derivare effetti indesiderati come danni alle persone o alle cose, costi economici, degrado ambientale, ecc ... Un incidente, anche se privo di conseguenze negative non deve mai essere sottovalutato.

Un *infortunio* invece è un incidente che provoca l'interruzione del processo lavorativo e causa danni alle persone. Mentre un incidente è un evento solo potenzialmente dannoso, l'infortunio lo è invece effettivamente.

Vale la pena definire un'ulteriore tipologia di evento: i *near miss*. Questi vengono definiti come episodi anomali e negativi che non hanno determinato un vero e proprio incidente

con danni a persone, beni aziendali e ambientali, ma che avrebbero potuto provocare tali eventi, evitati solo per circostanze favorevoli e/o casuali.

2.4 Le cause degli eventi avversi

Le cause che possono dare origine ad un infortunio sul lavoro possono essere suddivise in tre categorie:

- ❖ *cause dirette*: l'agente materiale che genera l'evento avverso (apparecchiatura o macchina in funzione, una sostanza chimica, ecc ...);
- ❖ *cause indirette*: comportamenti rischiosi e condizioni di sicurezza approssimative (la protezione rimossa, la ventilazione spenta, ecc...);
- ❖ *cause principali* o *cause radice*: l'insuccesso da cui si sviluppano tutte le altre carenze, spesso remote nel tempo e nello spazio dall'evento avverso (ad es. incapacità di identificare i fabbisogni formativi e valutare le competenze, bassa priorità data alla valutazione del rischio, ecc ...). È una ragione fondamentale, sottostante al sistema, per cui si è verificato un incidente che identifica un errore o un guasto correggibile nella valutazione dei rischi e nei sistemi di gestione.

Si vedrà in seguito quali e quante cause verranno approfondite dal metodo Sbagliando S'Impara e dall'Albero delle Cause.

Capitolo 3

Il modello Sbagliando S'Impara

Si illustra di seguito il metodo Sbagliando S'Impara come modello di analisi per la rilevazione dei fattori di rischio che determinano gli infortuni. Tale modello è nato dalla necessità di trovare un sistema comune a livello nazionale per individuare ed analizzare le cause infortunistiche. Verranno inoltre presi in considerazione i dati disponibili del sistema Infor.MO, ricavando per una specifica tipologia di infortunio, ovvero gli eventi occorsi per investimento di lavoratori da parte di mezzi in movimento, i fattori potenziali di infortunio. Infine si analizzerà un caso studio al fine di individuarne i fattori causali, che costituiranno la base di partenza per implementare mirate misure preventive.

3.1 Presentazione del modello Sbagliando S'Impara

La necessità di migliorare la comprensione e l'individuazione dei determinanti su cui intervenire per una significativa riduzione dei rischi, ed in particolare dei meccanismi che causano eventi gravi, ha comportato la predisposizione e l'adozione di nuovi modelli concettuali per l'analisi di infortuni.

Il modello "Sbagliando Si Impara" è stato sviluppato nell'ambito delle attività di ricerca del Dipartimento Documentazione Informazione e Formazione dell'ISPESL nei primi anni '90, traendo spunto da studi nordamericani in cui si indicava che ciò che si presenta sulla scena dell'evento e che è abbastanza visibile o comunque percepibile, rappresenta solo una parte del problema che ha generato l'infortunio. Il modello offre una specifica metodologia per l'analisi delle *dinamiche infortunistiche* con l'obiettivo di fornire uno strumento comune, che possa far emergere elementi utili in un'ottica di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Con l'espressione "*dinamica infortunistica*" si intende la sequenza di eventi e l'insieme di circostanze che, ad infortunio avvenuto, si possono riconoscere attraverso opportuni metodi d'indagine e che sono utili per ricostruire l'infortunio.

Il metodo “Sbagliando S’Impara” rientra tra i modelli sistemici multifattoriali e multiassiali: i sistemi multifattoriali considerano una pluralità di fattori che causano l’infortunio, appartenenti a più assi d’indagine (multiassiali), come ad esempio l’individuo e le attrezzature di lavoro. Tali metodi possono essere definiti modelli sistemici.

I modelli sistemici si basano sulla disamina dell’evento infortunistico, ovvero sulle “*interazioni reciproche tra l’uomo, la macchina e l’ambiente, in modo tale che il sistema non può essere spiegato solo dalla somma di ciascuna delle sue parti*” (L. Laflamme 1988) a causa delle interrelazioni che si manifestano tra di essi. Inoltre l’utilizzo di un modello multifattoriale per l’analisi delle circostanze che determinano gli infortuni offre la possibilità di indagare più in dettaglio le cause (o fattori causali) che sono intervenute nel corso della dinamica infortunistica.

Il modello Sbagliando si Impara ha trovato una sua concreta applicazione nel Sistema di Sorveglianza degli infortuni mortali e gravi avviato nel 2002, dall’ISPESL (ora INAIL) con le Regioni (*Sistema Infor.MO*). Si tratta della prima esperienza condotta in Italia di raccolta e standardizzazione delle informazioni disponibili presso i Servizi di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro delle Aziende Sanitarie Locali. Gli obiettivi del progetto sono riassumibili nei seguenti punti:

- costruzione di un sistema nazionale di raccolta dati sugli infortuni mortali e gravi, finalizzato all’individuazione e alla descrizione dei fattori di rischio;
- diffusione e adozione su tutto il territorio nazionale di un modello standardizzato di analisi e di registrazione degli accadimenti;
- promozione tra le imprese della metodologia in sperimentazione quale strumento per valutare sul piano del rischio particolari situazioni lavorative.

3.2 Utilizzo del metodo

La raccolta dei dati avviene, in modalità informatizzata, attraverso una scheda di rilevazione dati (vedi *Allegato I*) comprendente varie sezioni che definiscono e richiedono specifiche e articolate informazioni in merito a:

- infortunio (dove accaduto, in che data, in quale momento della giornata, ecc ...)

- infortunato (età, paese di provenienza, titolo di studio, mansioni lavorative, anzianità lavorativa, ecc ...)
- evento (descrizione della dinamica utilizzando le indicazioni del modello SSI).

Il metodo Sbagliando Si Impara (acronimo SSI) può essere di aiuto tanto nella comprensione di un singolo caso, quanto nel riconoscimento degli elementi che accomunano casi diversi, ovvero, è in grado di estrapolare, ove ce ne fossero, catene di fattori che si relazionano con una certa frequenza nelle dinamiche infortunistiche.

Un *incidente* assume il carattere di infortunio quando si verificano entrambe le seguenti condizioni, ovvero vi sia a seguito dell'incidente un *trasferimento di energia* tra il lavoratore e l'ambiente fisico in cui si trova, ed a seguito del trasferimento di energia insorga un *danno* per il lavoratore.

L'energia che viene scambiata può provenire da due tipi molto generali di situazioni:

- ❖ variazione di energia: rapida e non intenzionale liberazione/trasformazione di energia;
- ❖ variazione di interfaccia: non vi è alcuna modificazione nella situazione energetica, ma si assiste ad una rapida e non intenzionale inappropriata applicazione di energia.

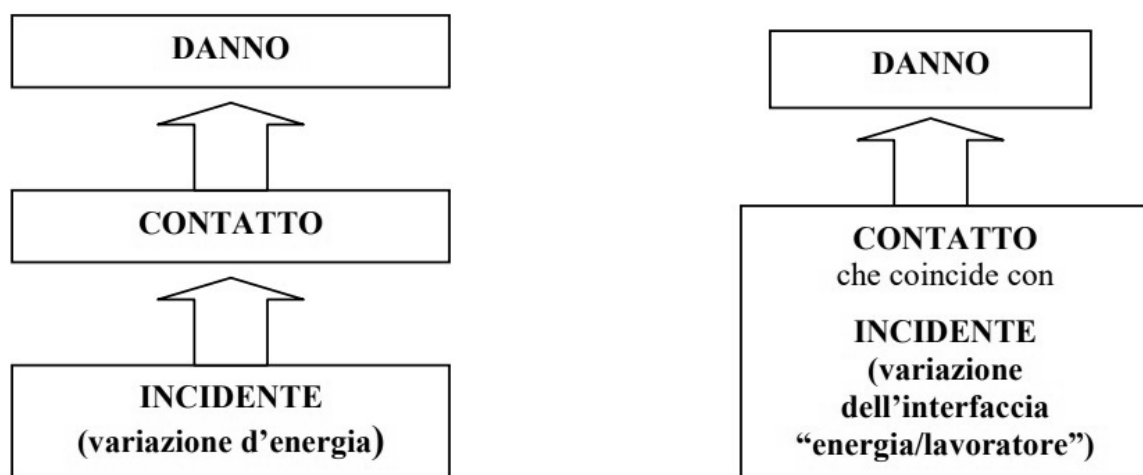


Figura 3.1: lo schema a sinistra rappresenta un infortunio con variazione di energia, mentre lo schema di destra rappresenta un infortunio con variazione di interfaccia

In entrambe le raffigurazioni viene presentato un modello d'infortunio in cui il lavoratore si fa male a causa dell'energia pericolosa che si trasferisce da lui all'ambiente o

viceversa. Nel caso di incidente con variazione di energia, questa prima di essere trasferita al lavoratore ha subito una variazione (di sede, di tipo, di intensità) che l'ha resa pericolosa, creando quindi l'incidente.

Al contrario quando l'incidente avviene per variazione di interfaccia, l'energia è già presente (e pericolosa), dunque quando viene in contatto con il lavoratore (variazione di interfaccia) avviene l'infortunio.

Gli elementi costitutivi di un infortunio sono pertanto l'*incidente*, lo *scambio di energia*, il *danno*.

Le azioni che hanno lo scopo di contenere il fenomeno infortunistico possono pertanto collocarsi a livelli diversi secondo lo schema in Figura 3.1:

- a) azioni volte a eliminare o a contenere **gli incidenti** (*misure preventive*);
- b) azioni che, nella previsione che l'incidente possa avvenire, sono volte ad eliminare o a contenere **l'intensità dello scambio di energia** (*misure protettive*);
- c) azioni che, nella previsione che lo scambio di energia possa avvenire, sono volte a eliminare o a contenere **i danni** (*misure protettive*).

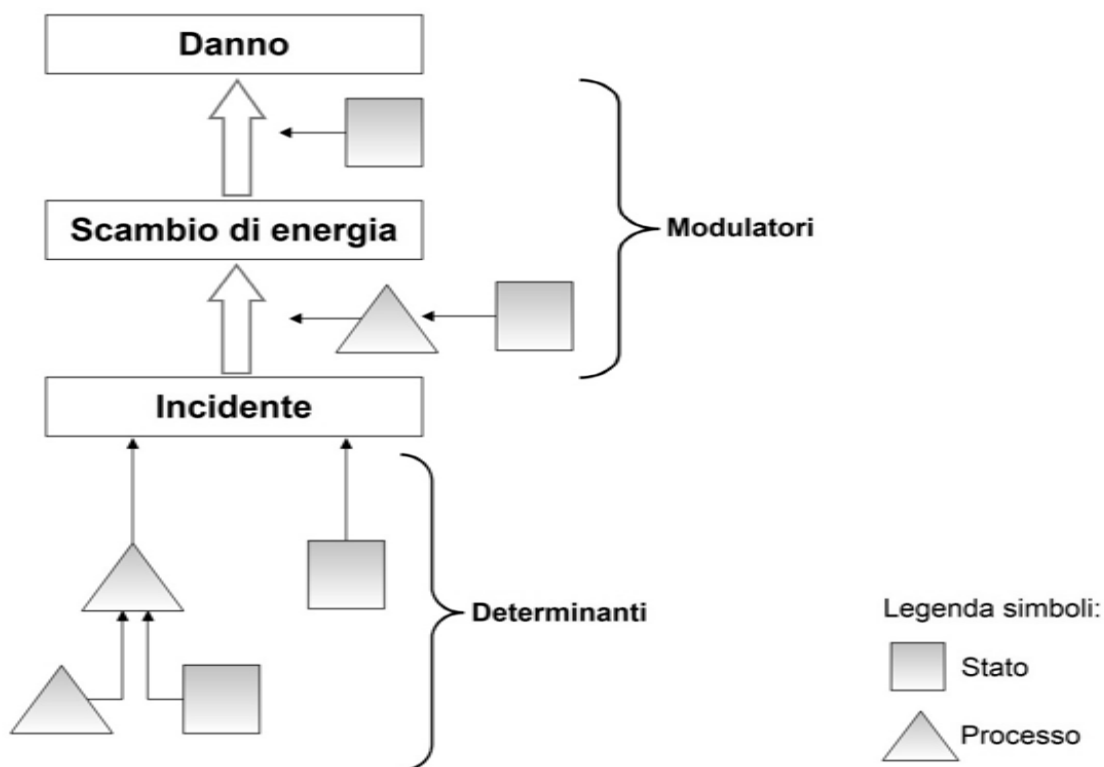


Figura 3.2: rappresentazione grafica del modello Sbagliando Si Impara

Le azioni del *punto a)* si collocano sul terreno della prevenzione “primaria”, tendono cioè ad azzerare o, più frequentemente, a ridurre la probabilità che accadano incidenti attraverso l’identificazione dei loro determinanti e gli opportuni interventi per la loro rimozione o attenuazione.

Lo scambio di energia, *punto b)*, è ostacolato quando, prevedendo la possibilità dell’incidente, si prendono le misure adatte per il contenimento in assoluta sicurezza di tutta, o parte dell’energia liberata, il che significa impedire il contatto tra l’energia liberata e le persone. Ciò può avvenire, ad esempio, attraverso opportune compartimentazioni dei luoghi di lavoro realizzate con segnali d’avvertimento o barriere (immateriali o materiali).

Nella previsione che lo scambio di energia possa avvenire, le azioni del *punto c)* sono volte a eliminarne o contenerne i danni. Le principali misure adottate portano alla dissipazione in modo non dannoso di almeno una parte dell’energia scambiata: l’adozione di dispositivi di protezione individuale ne rappresenta un tipico esempio.

Il processo di ricostruzione della dinamica infortunistica segue il percorso “a ritroso”, partendo quindi dall’ultimo avvenimento in ordine temporale: il danno (elemento certo di partenza), lo scambio di energia, per poi valutare quali fattori sono entrati in gioco nell’infortunio. Questi fattori sono gli elementi che hanno determinato l’evento (determinanti) o che hanno influito sulla gravità delle sue conseguenze (modulatori), ovvero si cerca di capire come è avvenuto l’infortunio.

Per ricostruire la sequenza logico-cronologica della dinamica infortunistica il modello si avvale di un sistema di rappresentazione grafica degli elementi. Il grafico consente infatti di esplicitare, in una lettura dal basso verso l’alto, le relazioni tra tutti i fattori individuati nella ricostruzione dell’evento, ognuno dei quali caratterizzato da proprie peculiarità e collegato agli altri, appunto secondo i legami di natura logico-cronologica della dinamica.

Nella rappresentazione dei singoli eventi entra in gioco anche la soggettività dell’analista, che si riflette inevitabilmente sull’interpretazione fornita della dinamica infortunistica. Partendo dal presupposto che qualsiasi modello, per definizione, risente della componente soggettiva, con il modello SSI si mira a diffondere tra gli analisti un linguaggio comune,

generalizzabile alla molteplicità degli eventi infortunistici e rigoroso, in quanto definisce con accuratezza il significato dei termini proposti.

3.2.1 Definizioni

Le definizioni basilari che l'analista deve conoscere per la corretta applicazione del metodo sono:

- **Asse:** rappresenta l'ambito di appartenenza generale dell'elemento in esame. Empiricamente, si è visto come qualsiasi fattore appartenente alla dinamica infortunistica possa rientrare in una delle seguenti categorie: attività dell'infortunato, attività di terzi, utensili macchine e impianti, materiali, ambiente, dispositivi di protezione individuale e abbigliamento.
- **Descrizione:** è una specificazione dell'asse. Si tratta infatti di indicare (descrivendo), a livello di dettaglio desiderato, in che cosa consiste l'elemento individuato.
- **Determinanti e modulatori:** viene definito come determinante ogni fattore di rischio che concorre a determinare un incidente aumentandone la probabilità di accadimento (agisce sulla probabilità); viene definito modulatore ogni fattore che, ininfluenza sulla probabilità di accadimento dell'incidente, è però in grado d'impedire, attenuare o anche peggiorare il danno biologico che ne consegue (agisce sul danno).
- **Tipo di modulazione:** questo attributo riguarda solo gli elementi riconosciuti come modulatori. La modulazione può risultare positiva, l'elemento in questione ha ridotto le conseguenze dell'incidente, o negativa, ovvero il modulatore ha aggravato le conseguenze dell'incidente.
- **Stato e processo:** viene definito come stato ogni elemento preesistente all'inizio della dinamica infortunistica e che, nel corso della dinamica, resta invariato. Viene definito come processo ogni elemento che rappresenta qualcosa che accade nel corso della dinamica infortunistica. Nella rappresentazione grafica dell'evento, è stata adottata la convenzione di indicare un elemento che ha il carattere di stato con un quadrato e di processo con un triangolo.

- **Problema di sicurezza:** questa variabile spiega il motivo per cui l'elemento sotto esame è stato individuato dall'analista quale elemento che ha influito nella dinamica infortunistica.
- **Confronto con standard:** è una variabile che completa l'informazione contenuta nella precedente, fornendo il riferimento di confronto, appunto, del "Problema di sicurezza". Gli standard sono raggruppati in tre categorie: leggi sulla sicurezza del lavoro, norme di buona pratica, standard e protocolli autoprodotti. Una volta indicato il tipo di standard impiegato per il confronto, le ulteriori specificazioni consistono nella circostanziata identificazione dello standard (ad esempio: il numero della legge) e del punto dello standard con cui si fa il confronto (ad esempio: l'articolo di legge).
- **Confronto con la valutazione dei rischi:** indica se l'elemento in esame è stato preso in considerazione nella "valutazione dei rischi" preventivamente svolta in azienda. La valutazione dei rischi è obbligatoria per il datore di lavoro secondo quanto contemplato nelle norme per la sicurezza sul lavoro.

3.2.2 Determinanti e modulatori

Finora è stato descritto il modello SSI e il suo utilizzo. Si è visto che per descrivere gli infortuni occorre identificare:

- ❖ il *danno* subito dall'infortunato (sede e natura della lesione);
- ❖ il contatto attraverso cui è avvenuto lo *scambio di energia* che ha provocato il danno (es. infortunato e ambiente sono venuti in contatto);
- ❖ l'*incidente* che ha messo a disposizione l'energia nel corso del contatto.

Per spiegare gli infortuni occorre a questo punto identificare i fattori di rischio, distinti in:

- **determinanti**, se hanno provocato l'incidente aumentandone la probabilità di accadimento;
- **modulatori**, se hanno aggravato o ridotto le conseguenze dell'incidente determinando l'entità del danno.

3.2.2.1 Fattori di rischio

Indagando sugli infortuni avvenuti nel luogo di lavoro sono estremamente vari i fattori di rischio che possono essere individuati quali cause o concause dell'evento. Il metodo SSI riconduce la molteplicità dei fattori di rischio raggruppandoli in sei categorie, elencate nella Tabella 3.1.

Tabella 3-1: *categorie in cui sono suddivisi i fattori di rischio secondo il metodo Sbagliando Si Impara*

<u>Categoria:</u>	<u>Specificazione:</u>
Attività dell'infortunato	Azioni, gesti, movimenti inappropriati compiuti nel corso della dinamica infortunistica
Attività di terzi	Azioni inappropriate compiute da terzi (altri lavoratori o altre persone presenti sulla scena dell'infortunio) nel corso della dinamica infortunistica
Utensili, macchine, impianti	Attrezzatura di qualunque tipo coinvolta nell'infortunio
Materiali	Materiali in lavorazione coinvolti nella dinamica infortunistica
Ambiente	Complesso di caratteristiche ambientali ed elementi strutturali legati a problemi di sicurezza
Abiti, DPI	Abiti civili, abiti da lavoro, DPI coinvolti nell'infortunio direttamente coinvolti nella dinamica infortunistica

Dunque una volta identificato un fattore di rischio, questo viene classificato in una delle sei categorie sopra illustrate, per poi procedere ad un ulteriore livello di dettaglio catalogando i fattori in base ai seguenti attributi, descritti nel paragrafo § 3.2.1:

- Tipo di modulazione;
- Stato o processo;
- Problema di sicurezza;
- Confronto con standard;
- Confronto con la valutazione dei rischi.

Il modello di riferimento, adottato nel progetto di creazione di un sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali e gravi finalizzato alla ricerca delle cause, denominato Infor.MO, è costituito dall'integrazione del modello di analisi Sbagliando si Impara, per la descrizione della *dinamica infortunistica* e da un versione INAIL / Comitati paritetici del modello ESAW⁴, per la codifica delle *modalità di accadimento*.

⁴ European Statistic on Accident at Work – standard di riferimento europeo per l'armonizzazione delle statistiche internazionali degli infortuni.

3.3 Lo strumento Infor.MO

Infor.MO, è il sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali e gravi sul lavoro. Nasce nel 2002 grazie a un progetto di ricerca sperimentalmente avviato dall'ISPESL e dal Ministero della Salute, alla cui realizzazione hanno collaborato i principali soggetti istituzionalmente preposti alla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, specificamente il Servizio Sanitario Nazionale, i Dipartimenti di prevenzione delle ASL, l'ISPESL, l'INAIL, con il contributo delle Parti Sociali.

Il sistema si è progressivamente consolidato passando da una fase originaria sperimentale (2002-2004) ad una fase in cui è stato adottato in modo permanente dai soggetti promotori del progetto che ne hanno confermato la struttura organizzativa, le finalità e le metodologie.

Consultando la banca dati online è possibile trovare i dati riferiti al monitoraggio degli infortuni mortali e gravi, le pubblicazioni e le analisi dei dati realizzate, i documenti sulla metodologia e gli strumenti utilizzati per la rilevazione e l'analisi degli eventi.

L'inserimento dei dati, relativi agli infortuni mortali e gravi nell'archivio nazionale del Sistema Infor.MO, avviene con la collaborazione degli operatori delle ASL abilitati, attraverso la compilazione di una scheda di rilevazione infortuni.

3.3.1 I dati raccolti dal sistema Infor.MO

I casi di infortunio analizzati dal sistema sono quelli mortali o gravi⁵ su cui i Servizi di Prevenzione hanno già condotto le indagini, in particolare sono raccolti tutti gli infortuni mortali indagati dalle ASL ed una quota di infortuni gravi ritenuti di interesse per la loro specifica dinamica, ovvero quei casi in cui il tecnico di prevenzione, attraverso la propria sensibilità ed esperienza, ha ritenuto che possano accrescere il bagaglio di conoscenze sul fenomeno.

Grazie alla banca dati disponibile on – line è possibile rispondere alle domande che solitamente si pone chi analizza gli infortuni nei luoghi di lavoro, ovvero:

⁵ Art. 583 C.P.: incapacità di attendere alle ordinarie occupazioni per un tempo superiore ai 40 giorni, e/o indebolimento permanente di un senso o di un organo e/o malattia certamente o probabilmente insanabile – nel nostro contesto ovviamente come esito dell'infortunio – e/o la perdita di un senso, la perdita dell'uso di un arto, di un organo, della capacità di procreare, difficoltà della favella, e/o deformazione o sfregio permanente del viso.

- Chi?
- Dove?
- Come?
- Perché?

Quindi, interrogando il sistema Infor.MO si è in grado di rispondere ai suddetti quesiti.

3.3.1.1 Chi

La risposta al quesito si riferisce all'infortunato e alle persone coinvolte nell'infortunio. È possibile conoscere il genere, l'età, la nazionalità, la tipologia del rapporto di lavoro, la mansione e la relativa anzianità nello svolgere quella specifica mansione.

È facile intuire come le professioni meno coinvolte da eventi infortunistici siano quelle impiegatizie e direzionali, al contrario le attività che richiedono prestazioni manuali sono più esposte al rischio di incorrere in infortuni sul lavoro.

L'importanza di specificare chi è coinvolto nell'infortunio è sicuramente rilevante a fini statistici, ma per l'intento del presente documento capire chi è coinvolto assume un ruolo marginale in quanto lo scopo prefissato è quello di indagare le cause infortunistiche, a prescindere da chi sia coinvolto nell'infortunio.

3.3.1.2 Dove e Come

Rispondendo al quesito "Dove" si descrive la tipologia di azienda e il luogo dell'evento. Il "Come" specifica invece la modalità di accadimento dell'infortunio. A titolo esemplificativo, si riporta quanto indicato in uno studio condotto dallo SPISAL ULSS N.8 BERICA e pubblicato nel 2016, dal titolo "*Sistema di sorveglianza epidemiologica degli infortuni lavorativi mortali e gravi finalizzata alla conoscenza e allo studio delle cause*". In tale studio vengono analizzati gli infortuni mortali occorsi in Veneto nel periodo 2007 – 2016 e si evidenzia che la risposta al quesito "Dove" porta alla conclusione che nelle grandi imprese (con almeno 250 addetti) il tasso di infortuni mortali è percentualmente inferiore rispetto a quello rilevato nelle piccole aziende. A determinare tale risultato è il mix di professionalità interne e la disponibilità di risorse che le grandi aziende hanno, ma anche il fatto che la prevenzione degli infortuni sul lavoro è frutto di organizzazione e comportamenti che evidentemente sono per ora più presenti nelle grandi aziende rispetto alle piccole imprese.

3.3.1.3 Perché

Per rispondere alla domanda in merito al “Perché” l’evento è avvenuto, il metodo propone di ricercare, classificare e analizzare i fattori di rischio.

Questi possono essere suddivisi in *determinanti*, ovvero fattori di rischio che concorrono al verificarsi di un incidente aumentandone la probabilità di accadimento, oppure come *modulatori*, cioè quei fattori di rischio che, ininfluenti sulla probabilità di accadimento dell’incidente, sono però in grado di impedire, attenuare o anche peggiorare il danno biologico che ne consegue.

I fattori di rischio proposti dal progetto Infor.Mo sono sei: Ambiente, Attività dell’infortunato, Attività di terzi, Materiali, Utensili macchine impianti attrezzature, DPI; vedi paragrafo §3.2.2.

Si vedrà in seguito che in uno stesso infortunio possono concorrere più fattori di rischio.

Nello studio su citato pubblicato dallo SPISAL ULSS N.8 BERICA si evidenzia come su un totale di 389 infortuni mortali occorsi in Veneto nel periodo 2007 – 2016, sono stati individuati 617 fattori di rischio considerati determinati e 166 fattori di modulazione del danno.

Tabella 3-2: analisi dei fattori di rischio determinati e modulatori per anno di evento. Veneto 2007 – 2016

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOT
N° Casi Mortali	52	53	31	51	40	40	20	39	27	36	389
N° Determinati registrati	90	89	54	88	64	56	27	64	40	45	617
N° Modulatori registrati	14	19	17	18	15	21	12	22	11	17	166

E’ possibile valutare la complessità del singolo incidente attraverso l’analisi del numero di determinati individuati, ne segue che maggiore è il numero di determinati individuati maggiore sarà la complessità dell’evento occorso (e più numerosi i fattori di rischio su cui intervenire perché non si ripeta).

Problemi di sicurezza relativi ai fattori di rischio:

Nel corso dell'indagine a seguito di infortunio sul lavoro, devono essere individuate le cause che hanno portato all'evento. Il sistema di sorveglianza degli infortuni sul lavoro Infor.MO, con la scheda di rilevazione dati (*Allegato I*), chiede di individuare per ogni fattore di rischio catalogato, le relative cause che hanno portato al manifestarsi dell'evento, specificando quindi i problemi di sicurezza.

Attività dell'infortunato:

Nella maggioranza dei casi analizzati l'evento mortale o grave è determinato dall'attività dell'infortunato al momento dell'infortunio, spesso in associazione con uno stato preesistente delle macchine o dell'ambiente.

E' fondamentale precisare che l'attività svolta dall'infortunato al momento dell'evento, nonostante sia un fattore di rischio rilevato in modo ricorrente, non può essere meccanicamente tradotta nella causa dell'infortunio. Il metodo propone una serie di approfondimenti e passaggi per determinare quali sono le cause che hanno portato l'infortunato a svolgere tale attività in modo rischioso (ad esempio l'uso improprio di macchine o attrezzature non riconducibile a un suo comportamento ma a prassi accettate, consolidate e potremmo dire condivise dall'azienda stessa).

Le attività dell'infortunato quindi, spesso si accompagnano ad una situazione ambientale pericolosa o, ancor più frequentemente, a condizioni di utilizzo di macchine, impianti e attrezzature che possono presentare protezioni manomesse, assenti o carenti. Tali situazioni rappresentano uno "stato" antecedente all'azione compiuta e la rendono quasi irrilevante ai fini dell'individuazione delle cause dell'evento e soprattutto della realizzazione dei fattori correttivi. Si veda la definizione al paragrafo §3.2.1.

Le procedure errate associate all'attività dell'infortunato (qualsiasi sia la causa che ne sta alla base) non determinerebbero eventi, o almeno non così gravi, se vi fossero adeguati interventi derivanti da valutazioni del rischio volte a garantire condizioni di lavoro sicure. Nella maggior parte dei casi, l'attività dell'infortunato associata ad una procedura di lavoro errata, viene attribuita ad una pratica abituale tollerata in azienda o ad una mancata formazione.

Una volta individuato il fattore di rischio “Attività dell’Infortunato”, devono essere indicati i problemi di sicurezza specifici riconducibili ad un *errore di procedura*, un *uso improprio di attrezzatura* (strumento non adeguato al lavoro da compiere) o un *uso errato di un attrezzatura* (l’attrezzatura è adeguata, ma usata in maniera errata). Bisogna infine effettuare un passaggio successivo per indicare la causa del problema di sicurezza che ha condotto all’evento, come rappresentato in Tabella 3-3.

Tabella 3-3: problemi di sicurezza relativi all’Attività dell’infortunato

Problema di sicurezza:	<u>Uso errato di attrezzatura</u>	<u>Uso improprio di attrezzatura</u>	<u>Altro errore di procedura</u>
Problema specifico di sicurezza (specifica la causa):	<ul style="list-style-type: none">➤ formazione, informazione, addestramento➤ stato di salute➤ azione estemporanea➤ pratica abituale	<ul style="list-style-type: none">➤ formazione, informazione, addestramento➤ stato di salute➤ azione estemporanea➤ pratica abituale	<ul style="list-style-type: none">➤ formazione, informazione, addestramento➤ stato di salute➤ azione estemporanea➤ pratica abituale

Attività di terzi:

Come per gli infortuni in cui si è riscontrato un problema nell’attività dell’infortunato, il fattore di rischio riconducibile all’attività di terzi viene ricondotto a tre problemi di sicurezza catalogati, come: *errore di procedura*, *uso errato di attrezzatura* e *uso improprio di attrezzatura*.

Successivamente si scende ad un livello maggiore di dettaglio indicando quali sono le cause che hanno portato allo specifico problema di sicurezza, fra quelle listate: *formazione / informazione / addestramento*, *stato di salute*, *azione estemporanea*⁶, *pratica abituale*, *problema di comunicazione*; vedi Tabella 3-4.

⁶ Azione effettuata senza preparazione o preavviso. Azione improvvisata.

Tabella 3-4: *problemi di sicurezza relativi all'Attività di terzi*

Problema di sicurezza:	<u>Uso errato di attrezzatura</u>	<u>Uso improprio di attrezzatura</u>	<u>Altro errore di procedura</u>
Problema specifico di sicurezza (specifica la causa):	<ul style="list-style-type: none"> ➤ formazione, informazione, addestramento ➤ stato di salute ➤ azione estemporanea ➤ pratica abituale ➤ problema di comunicazione 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ formazione, informazione, addestramento ➤ stato di salute ➤ azione estemporanea ➤ pratica abituale ➤ problema di comunicazione 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ formazione, informazione, addestramento ➤ stato di salute ➤ azione estemporanea ➤ pratica abituale ➤ problema di comunicazione

Utensili, Macchine, Impianti, Attrezzature:

In questo caso i problemi di sicurezza derivano principalmente “dall’assetto” di utensili, macchine, impianti e attrezzature. L’assetto si riferisce alla funzionalità e alle condizioni delle protezioni presenti e/o mancanti su utensili, macchine, impianti e attrezzature.

L’altro problema di sicurezza catalogato per questo fattore di rischio è legato al “funzionamento” di utensili, macchine, impianti e attrezzature; vedi Tabella 3-5.

Tabella 3-5: *problemi di sicurezza relativi ad Utensili, Macchine, Impianti, Attrezzature*

Problema di sicurezza:	Problema di sicurezza specifico:
<u>Assetto:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ presenza di elementi pericolosi ➤ mancanza di protezioni ➤ inadeguatezza delle protezioni ➤ protezioni rimosse ➤ protezioni manomesse ➤ altro
<u>Funzionamento:</u>	specificare il problema di funzionamento riscontrato

Materiale:

Per i fattori di rischio riconducibili ai materiali, i problemi di sicurezza sono connessi alle *caratteristiche*, allo *stoccaggio* e alle *trasformazioni* degli stessi; vedi Tabella 3-6.

Tabella 3-6: *problemi di sicurezza relativi ai Materiali*

Problema di sicurezza:
<u>Problema legato alle caratteristiche del materiale</u>
<u>Problema legato allo stoccaggio del materiale</u>
<u>Problema legato alle trasformazioni del materiale</u>

Ambiente:

I problemi di sicurezza individuati nell'ambiente di lavoro sono:

- *Assenza di* opere provvisorie, illuminazione idonea, percorsi di sicurezza
- *Presenza di* elettricità, elementi pericolosi, liquidi, gas o vapori
- *Segnaletica* errata, insufficiente, assente
- *Cedimenti, smottamenti o caduta di materiali o oggetti*

Vedi Tabella 3-7.

Tabella 3-7: *problemi di sicurezza relativi all'Ambiente*

Problema di sicurezza:	Problema di sicurezza specifico:
<u>Cedimenti, smottamenti, caduta di gravi:</u>	Specificare il problema riscontrato
<u>Segnaletica:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ errata ➤ insufficiente ➤ assente
<u>Assenza di:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ barriere, protezioni, parapetti, armature ➤ illuminazione idonea ➤ percorsi di sicurezza ➤ altro
<u>Presenza di:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ elementi ingombranti ➤ elettricità, linea elettrica ➤ liquidi ➤ gas, vapori ➤ altro

Dispositivi di protezione individuale e abbigliamento:

Anche in questo caso la ricerca dei problemi di sicurezza legati al fattore di rischio consentono di determinare la causa o le cause che hanno condotto all'evento. I problemi di sicurezza riscontrati sono: *inadeguatezza strutturale, deterioramento, DPI non fornito,*

uso errato o mancato utilizzo (ma disponibile). In questi ultimi due casi è necessario specificare se la causa è dovuta a *formazione/informazione/addestramento*, *azione estemporanea* o ad una *pratica abituale* tollerata.

Tabella 3-8: *problemi di sicurezza relativi ai Dispositivi di protezione individuale a abbigliamento*

Problema di sicurezza:	Problema di sicurezza specifico:
<u>Inadeguatezza strutturale del dispositivo</u>	
<u>Deterioramento del dispositivo</u>	
<u>Uso errato del dispositivo:</u>	<ul style="list-style-type: none">➤ formazione, informazione, addestramento➤ azione estemporanea➤ pratica abituale
<u>Mancato uso del dispositivo, anche se disponibile:</u>	<ul style="list-style-type: none">➤ formazione, informazione, addestramento➤ azione estemporanea➤ pratica abituale
<u>DPI non fornito</u>	

3.3.2 Considerazioni:

Il fatto che molti fattori di rischio sono risultati riconducibili ad uno “*stato*” ovvero ad una situazione di lavoro presente prima dell’infortunio, indica che questi dovrebbero essere riconosciuti e quindi dovrebbe essere possibile prevederli ed eliminarli. L’efficacia e l’efficienza del riconoscimento e della prevenzione degli “*stati*” è direttamente legata ad una adeguata organizzazione aziendale della sicurezza, nonché ad una corretta valutazione dei rischi ed ad un conforme sistema di gestione della sicurezza (SGSL).

Il numero di violazioni connesse ai fattori di rischio risulta essere elevato, ne consegue che gli infortuni, mortali e gravi, non sono una “fatalità” ma quasi sempre possono essere previsti e prevenuti.

3.4 Infortuni nel comparto dei trasporti e magazzinaggio

Dopo questa presentazione generale del modello Sbagliando Si Impara e dello strumento Infor.MO, vengono analizzati ora i dati ricavabili dalla banca dati on – line di Infor.MO, relativi agli infortuni mortali catalogati nel sistema, occorsi in occasione di lavoro, nel settore dei trasporti e magazzinaggio.

Lo scopo del presente elaborato è quello di utilizzare i fattori causali che conducono all'infortunio, come punto di partenza per un'analisi volta ad individuare i necessari interventi preventivi per incrementare la sicurezza nei luoghi di lavoro.

Individuando e ragionando sui fattori di rischio che hanno portato all'infortunio è possibile mettere in evidenza modalità di accadimento degli eventi che si ripetono. Questo consente di raggruppare infortuni simili al fine di poter dare risposte specifiche e coerenti per adottare misure preventive. Ovviamente questo vale in generale e non solo nel settore dei trasporti e della logistica. L'opportunità offerta dal metodo Sbagliando Si Impara è quindi quella di:

- catalogare le dinamiche;
- individuare le misure di prevenzione;
- proporre alle aziende delle misure preventive coerenti ed omogenee, senza che vi sia la possibilità di interpretazioni soggettive caso per caso.

Naturalmente per poter avviare un processo uniforme di indagine in una materia così complessa come quella antinfortunistica è necessario che i dati siano raccolti usando un modello unico a livello nazionale, che appunto è il modello SSI descritto nei paragrafi precedenti.

Le azioni preventive devono essere indirizzate ad abbassare la probabilità che un certo evento infortunistico accada, quindi è fondamentale la conoscenza dei fattori di rischio *determinanti*, prima ancora dei modulatori. Questi ultimi infatti influiscono sull'entità del danno, ma non sulla probabilità che l'evento si verifichi. Come si vedrà nei seguenti paragrafi, emerge che in uno stesso infortunio possono essere presenti più determinanti e/o più modulatori.

3.4.1 Analisi degli infortuni mortali

La banca dati presente nel sito dell' INAIL dedicato ad Infor.MO permette di consultare i dati relativi agli infortuni, secondo i parametri di interesse, attraverso l'impostazione di vari filtri di ricerca. Nel caso del presente elaborato, ci si è concentrati nella ricerca degli infortuni mortali nel settore dei trasporti e della logistica. Si precisa che lo strumento Infor.MO è utile per la ricerca statistica e non per l'individuazione delle responsabilità in merito agli eventi. Ciò è riassumibile con il famoso detto “*si cerca il peccato e non il peccatore*”. Questo, a fini prevenzionistici permette di condurre l'analisi sull'accaduto senza occuparsi dei responsabili, al fine di proporre misure tecniche efficaci per impedire che l'evento si possa verificare nuovamente.

I dati presentati di seguito fanno riferimento agli infortuni mortali, catalogati nel sistema a livello nazionale, occorsi fra gli anni 2002 e 2017 (ultimo anno disponibile). L'inserimento delle informazioni avviene da parte degli operatori delle ASL abilitati. Per ovvi motivi di tutela della privacy i casi sono codificati con un numero e i fatti narrati nelle dinamiche infortunistiche sono privi dei nominativi delle persone coinvolte, in modo tale che non siano direttamente riconducibili agli infortuni occorsi.

Nei paragrafi che seguono vengono analizzati nel dettaglio i dati che il sistema restituisce come output, i filtri selezionati sono:

- comparti di attività: *trasporto e magazzinaggi*;
- tipo di evento: *casi mortali*.

L'estrapolazione, delle informazioni che seguono, dalla banca dati del sistema Infor.MO è stata eseguita il giorno 10/03/2021.

3.4.1.1 Tipo di incidente

La prima classificazione interessante riguarda la tipologia di incidente. Nella Tabella 3-9 è possibile notare che nel periodo 2002 – 2017 sono stati catalogati e inseriti 370 infortuni mortali occorsi nel comparto. Gli eventi più frequenti sono:

- caduta dall'alto o in profondità dell'infortunato;
- caduta dall'alto di gravi;
- contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro sede abituale);

- variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento ...);
- avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezzatura, ecc ...

Tabella 3-9: *frequenza e percentuale degli infortuni mortali nel comparto trasposti e magazzinaggio suddivisi per tipologia di incidente. Anni 2002 – 2017*

Incidente	Frequenza	Percentuale
Caduta dall'alto o in profondità dell'infortunato	74	20,0%
Caduta in piano dell'infortunato	1	0,3%
Movimento incoordinato dell'infortunato (che provoca urto contro...)	2	0,5%
Caduta dall'alto di gravi	72	19,5%
Proiezione di solidi	15	4,1%
<i>Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezzatura, etc.</i>	52	14,1%
<i>Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento...)</i>	54	14,6%
Sviluppo di fiamme	4	1,1%
Fuoriuscita di gas, fumi, aerosol e liquidi (alta/bassa temperatura, pericolosi)	5	1,4%
Altro (var. energia) ...	2	0,5%
Contatto con organi lavoratori in movimento	9	2,4%
<i>Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)</i>	58	15,7%
Contatto elettrico diretto	14	3,8%
Contatto con oggetti o materiali caldi, fiamme libere, etc. (nella loro abituale sede)	1	0,3%
Contatto con gas, fumi, aerosol e liquidi (nella loro abituale sede)	6	1,6%
Altro (var. interfaccia) ...	1	0,3%
Totale complessivo	370	100,0%

Nella Tabella 3-9 si è utilizzato il corsivo per gli eventi determinati da “*contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro sede abituale), variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento ...)*” oppure “*avviamento inatteso di veicolo, macchina, attrezzatura*” in quanto di interesse per il presente studio. Infatti queste dizioni comprendono soprattutto infortuni che coinvolgono dei veicoli e dunque hanno come conseguenza l’investimento dell’infortunato.

Si riscontra, per i dati relativi agli investimenti derivanti dall'urto con un mezzo in movimento, una frequenza elevata che raggiunge quasi il 40%, certamente di rilievo rispetto alle altre tipologie di evento.

Su 164 eventi che coinvolgono queste tre tipologie di incidente:

- in 134 casi *l'agente materiale dell'incidente* riguarda veicoli terrestri, di sollevamento, di movimento terra, agricoli o forestali;
- in 139 casi invece *l'agente materiale di contatto* riguarda i sopraelevati veicoli.

Per agente materiale dell'incidente si intende lo strumento, l'utensile od oggetto, associato o collegato all'incidente, che ha provocato la lesione. Per agente materiale di contatto si intende lo strumento, l'utensile od oggetto, con cui la vittima è venuta in contatto e che ha provocato la lesione.

Nel caso di infortuni derivati da incidenti con variazione dell'interfaccia energia/lavoratore l'agente materiale dell'incidente coincide con quello del contatto dal momento che coincidono anche il contatto e l'incidente.

Per i riscontri vedi le Tabelle presenti nell'*Allegato 2*.

3.4.1.2 Luogo dell'incidente

Nel comparto analizzato i luoghi in cui si sono verificati gli eventi infortunistici sono numerosi ma in 164 di essi (ovvero il 44,3% dei casi), l'infortunio si è verificato in un *luogo dedicato principalmente al magazzinaggio, al carico e allo scarico*, come ad esempio un piazzale o una banchina di carico/scarico. Questi sono anche i luoghi in cui più facilmente si realizza la sovrapposizione tra attività svolte da lavoratori appartenenti a ditte diverse (autisti esterni e lavoratori della ditta ospitante) generando problemi di interferenza.

Tabella 3-10: *frequenza e percentuale degli infortuni mortali nel comparto trasposti e magazzinaggio suddivisi per luogo di incidente. Anni 2002 – 2017*

Luogo incidente	Frequenza	Percentuale
Luogo di produzione, officina, laboratorio	12	3,2%
Area destinata ad operazioni di manutenzione o riparazione	17	4,6%
<i>Luogo dedicato principalmente al magazzinaggio, al carico, allo scarico</i>	164	44,3%

Luogo incidente	Frequenza	Percentuale
Altro sito industriale	11	3,0%
Cantiere, fabbricato in costruzione	7	1,9%
Cantiere - edificio in demolizione, restauro, manutenzione	5	1,4%
Cava, miniera a cielo aperto, scavo, trincea (comprese le miniere a cielo aperto e le cave in esercizio)	3	0,8%
Cantiere sull'acqua	2	0,5%
Altro cantiere di costruzione, cava, miniera a cielo aperto	5	1,4%
Luogo di allevamento	5	1,4%
Luogo agricolo - coltura del suolo	3	0,8%
Zona forestale	1	0,3%
Giardino, parco, orto botanico, parco zoologico	1	0,3%
Altro luogo per l'agricoltura, l'allevamento, forestale, ittico	3	0,8%
Altro luogo di attività terziaria, ufficio, luogo di svago, varie	5	1,4%
Luogo aperto in permanenza al transito del pubblico (via d'accesso, di circolazione, zona di stazionamento, sala d'attesa in stazione/aerostazione, ecc.)	22	5,9%
Mezzo di trasporto terrestre, strada/rotaia, privato/pubblico (treno, bus, automobile, ecc.)	15	4,1%
Zona connessa ai luoghi pubblici ad accesso riservato al personale autorizzato: ferrovia, pista d'aeroporto, corsia d'emergenza d'autostrada	20	5,4%
Altro luogo pubblico	6	1,6%
Domicilio privato	4	1,1%
Parti comuni, locali di servizio, giardino attinente la proprietà privata	4	1,1%
Altro domicilio	1	0,3%
All'esterno - Campo sportivo, piscina, pista di sci	1	0,3%
In alto - Su un piano fisso (tetto, terrazza, ecc.)	6	1,6%
In aria - A bordo di un aeromobile, ecc.	3	0,8%
Altro luogo in aria o in alto (cantieri esclusi)	3	0,8%
Altro ambiente sotterraneo (cantieri esclusi)	2	0,5%
Mare o oceano - A bordo di ogni tipo di imbarcazione, battello, chiatta, piattaforma	10	2,7%
Lago, fiume, porto - A bordo di ogni tipo di imbarcazione, battello, chiatta, piattaforma	11	3,0%
Altro luogo sull'acqua (cantieri esclusi)	2	0,5%
Altro tipo di luogo non indicato nella presente nomenclatura	3	0,8%
Nessuna informazione	1	0,3%
Dato mancante	12	3,2%
Totale complessivo	370	100,0%

3.4.1.3 Fattori di rischio

Come già illustrato, per un unico evento infortunistico può verificarsi la compresenza di più fattori di rischio, infatti analizzando i dati riportati in Tabella 3-11, si contano 760 fattori di rischio su un totale di 370 infortuni.

Si evidenzia come l'*attività dell'infortunato* sia stata individuata quale fattore di rischio dell'infortunio in ben 341 eventi su 370 analizzati; sul totale di 760 fattori di rischio individuati, l'*attività dell'infortunato* rappresenta il 44,9% del totale.

A seguire troviamo l'*attività di terzi* con il 17% sul totale di 760 fattori individuati. Seguono *utensili, macchine e impianti* con il 15,8%, l'*ambiente* con il 12,5% ed infine i *dispositivi di protezione individuale e abbigliamento* con il 5%.

Prescindendo dai fattori di rischio associati all'*attività dell'infortunato* e all'*attività di terzi*, sarà scopo del presente documento indagare i fattori riguardanti l'*Ambiente*, ed in particolare quelli correlati alla viabilità aziendale.

Tabella 3-11: *fattori di rischio individuati in 370 infortuni mortali analizzati nel settore trasporti e magazzinaggio. Anni 2002 – 2017*

Fattore di rischio	Frequenza	Percentuale
Attività dell'infortunato	341	44,9%
Attività di terzi	129	17,0%
Utensili, macchine, impianti	120	15,8%
Materiali	37	4,9%
<i>Ambiente</i>	95	12,5%
Dispositivi di protezione individuale e abbigliamento	38	5,0%
Totale complessivo	760	100,0%

3.4.1.4 Problemi di sicurezza

Una volta individuati i fattori di rischio è possibile suddividerli in base ai problemi di sicurezza, al fine di trovare le cause che hanno condotto all'infortunio.

Il problema riscontrato nella maggior parte dei casi (267) è imputabile ad un *errore di procedura* da parte dell'infortunato, segue, con 88 casi, un problema dovuto all'*assetto* che fa riferimento al fattore di rischio utensili, macchine e attrezzature.

Per quanto riguarda l'Ambiente, i 95 casi in cui è stato individuato come fattore di rischio, sono così suddivisi:

- 28 casi si tratta di un *problema di segnaletica*;
- 19 casi con *assenza di barriere, protezioni, parapetti*;
- 8 casi con *assenza di percorsi di sicurezza*;
- 6 casi con *assenza di illuminazione idonea*;
- 4 casi con *presenza di elementi ingombranti*.

Tutti gli elementi sopra indicati, sono riconducibili ad una *viabilità aziendale* non adeguata, voce che rappresenta circa il 68,4% (65 casi su 95) dei problemi correlati al fattore di rischio Ambiente.

In Tabella 3-12 sono riassunti tutti i problemi di sicurezza riscontrati. Le lettere maiuscole rappresentano le iniziali dei fattori di rischio considerati.

Nell'*Allegato 3* viene dettagliato il problema di sicurezza specifico. Qui si richiama a titolo esemplificativo il fatto che la segnaletica su 28 casi riscontrati, risultava insufficiente in 6 infortuni e in 22 era completamente assente.

Tabella 3-12: fattori di rischio, suddivisi in base ai problemi di sicurezza, individuati in 370 infortuni mortali analizzati nel settore trasporti e magazzinaggio. Anni 2002 – 2017

Problema di sicurezza	Frequenza	Percentuale
AI - Uso errato di attrezzatura	54	7,1%
AI - Uso improprio di attrezzatura	14	1,8%
AI - Altro errore di procedura	267	35,1%
AI - Problema di sicurezza non indicato	6	0,8%
AT - Uso errato di attrezzatura	44	5,8%
AT - Uso improprio di attrezzatura	9	1,2%
AT - Altro errore di procedura	75	9,9%
AT - Problema di sicurezza non indicato	1	0,1%
UMI - Assetto	88	11,6%
UMI - Funzionamento	32	4,2%
MAT - Problema legato alle caratteristiche	10	1,3%
MAT - Problema legato allo stoccaggio	24	3,2%
MAT - Problema legato alle trasformazioni	3	0,4%
AMB - Segnaletica	28	3,7%
AMB - Assenza di - Barriere, protezioni, parapetti	19	2,5%
AMB - Assenza di - Illuminazione idonea	6	0,8%
AMB - Assenza di - Percorsi in sicurezza	8	1,1%

Problema di sicurezza	Frequenza	Percentuale
AMB - Assenza di - Altro	7	0,9%
AMB - Presenza di - Elementi ingombranti, pericolosi	4	0,5%
AMB - Presenza di - Elettricità, linea elettrica	3	0,4%
AMB - Presenza di - Liquidi (acqua, olio, ...)	2	0,3%
AMB - Presenza di - Gas, vapori	1	0,1%
AMB - Presenza di - Altro	15	2,0%
AMB - Cedimenti/Smottamenti/Caduta di gravi	2	0,3%
DPI - Uso errato	2	0,3%
DPI - Mancato uso (ma disponibile)	17	2,2%
DPI - DPI non fornito	17	2,2%
DPI - Problema di sicurezza non indicato	2	0,3%
Totale complessivo	760	100,0%

3.4.1.5 Determinanti e modulatori

Come già detto per un singolo evento infortunistico possono coesistere più determinati e/o più modulatori.

La Tabella 3-13 indica il numero di determinanti e di modulatori individuati su 370 infortuni mortali analizzati, assegnando ad ogni problema di sicurezza analizzato nel paragrafo § 3.4.1.4 il ruolo di determinate o modulatore. Come prevedibile il numero di fattori di rischio determinanti è nettamente superiore (82,4%) rispetto a quello dei modulatori (17,6%).

Tabella 3-13: fattori di rischio, suddivisi in Determinanti e Modulatori, individuati in 370 infortuni mortali analizzati nel settore trasporti e magazzinaggio. Anni 2002 – 2017

Determinante / Modulatore	Frequenza	Percentuale
Determinante	626	82,4%
Modulatore	134	17,6%
Totale complessivo	760	100,0%

3.4.1.6 Stato e processo

Per concludere la panoramica sui dati analizzati, si riporta la differenziazione dei fattori di rischio in base alla suddivisione fra Stato e Processo. Per la definizione di tali elementi si rimanda al paragrafo § 3.2.1.

Tabella 3-14: fattori di rischio, suddivisi in Stato e Processo, individuati in 370 infortuni mortali analizzati nel settore trasporti e magazzinaggio. Anni 2002 – 2017

Stato / Processo	Frequenza	Percentuale
Stato	238	31,3%
Processo	522	68,7%
Totale complessivo	760	100,0%

Risulta una netta prevalenza dei processi in quanto tali fattori di rischio derivano principalmente, come è lecito attendersi, dall'attività dell'infortunato e dall'attività di terzi, che rappresentano il 61.9% sul totale dei 760 fattori individuati.

3.5 Gestione degli infortuni da parte delle aziende

La gestione di infortuni e incidenti ha lo scopo di evitare che questi possano ripetersi. Risulta quindi fondamentale per una ditta analizzare gli infortuni o i near miss⁷, non per cercare il colpevole ma, per trovare le soluzioni preventive migliori che possano anche offrire delle opportunità di miglioramento per l'impresa in generale. La ricerca e l'analisi da parte delle aziende dei dati riguardanti gli infortuni, favorisce la collaborazione dei lavoratori valorizzando le competenze interne.

Viene consigliato di raccogliere i dati nell'immediatezza dei fatti, con le seguenti modalità:

- eseguendo un sopralluogo;
- sentendo tutti i testimoni;
- scattando foto, disegnando o realizzando degli schizzi;
- se possibile ricostruendo la scena dell'evento;
- analizzando le modalità di lavoro, l'organizzazione, le istruzioni impartite e l'addestramento dei lavoratori.

Terminata la fase di raccolta dei dati è necessario registrarli su una scheda di rilevazione infortuni, per la corretta gestione del processo.

⁷ Si definisce near miss o quasi infortunio qualsiasi evento, correlato al lavoro, che avrebbe potuto causare un infortunio o danno alla salute (malattia) o morte ma, solo per puro caso, non lo ha prodotto. E' quindi un evento che ha in sé la potenzialità di produrre un infortunio ma non lo ha prodotto.

Successivamente possono essere utilizzati programmi specifici per la classificazione e l'elaborazione come appunto il modello Sbagliando Si Impara. Approfondendo ulteriormente la ricerca sui dati assemblati, è possibile ricavare informazioni statistiche da cui partire per implementare degli interventi di prevenzione e miglioramento.

Questo può essere fatto anche accedendo alla banca dati del sistema Infor.MO, ricavando dei risultati dalla grande varietà di eventi infortunistici analizzati e raccolti. In questo modo è possibile individuare i *Fattori Potenziali di Infortunio*, che vengono ritenuti estremamente utili al fine di ricercare delle soluzioni preventive, in base alla tipologia di infortunio occorso.

3.5.1 I fattori potenziali di infortunio - Definizione

Spesso anche se si è convinti di aver organizzato il lavoro in maniera sicura, un incidente o un infortunio fanno scoprire rischi trascurati o sottovalutati, per questo è necessario far tesoro delle esperienze negative già analizzate nella propria o in altre aziende.

Per poterlo fare si deve prestare attenzione ai “*Fattori Potenziali di Infortunio*” (acronimo FPI), un concetto di grande valore pratico, perché elaborato partendo da fattori specifici che hanno determinato gli eventi. Questi fattori sono definiti potenziali perché sono comuni alla genesi di numerosi infortuni ed influenzano la loro probabilità di verificarsi. Alla base del concetto di FPI sta l'ipotesi che l'infortunio deriva dal deterioramento di una situazione lavorativa, che avviene prima dell'incidente che poi determina il danno.

I fattori potenziali di infortunio devono essere ricercati sistematicamente per prevenire altri infortuni in cui possa configurarsi la stessa tipologia di fattore. A monte di un FPI spesso se ne incontrano altri più generali come la mancanza o l'inadeguatezza dell'organizzazione del lavoro che poi si traduce in mancanza di strumenti, attrezzature e materiali necessari ed appropriati all'esecuzione del compito. Queste carenze finiscono per determinare l'improvvisazione di pratiche di lavoro, con conseguenze negative per la sicurezza.

Nell'individuazione di questi concetti non bisogna però essere troppo generici: ad esempio se viene identificato come FPI “*la possibilità di accesso della mano a prati in movimento di una macchina*” non si deve generalizzare il problema chiamandolo

“macchina pericolosa”. Tale classificazione è troppo ampia e poco operativa, al contrario “*macchina che permette il contatto tra l’operatore e l’utensile*” costituisce una formulazione che facilita la prevenzione perché, partendo da questa, potrà essere verificata l’eventuale presenza della stessa caratteristica in tutte le altre macchine.

Il concetto di Fattore Potenziale di Infortunio possiede quattro proprietà:

- 1) la sua presenza rende possibile l’accadimento di infortuni;
- 2) ha un carattere generale che può essere riscontrato in varie situazioni di lavoro;
- 3) favorisce la ricerca di interventi preventivi;
- 4) facilita l’individuazione di soluzioni eliminando o neutralizzando i fattori di rischio.

In funzione della frequenza con cui si presentano, i Fattori Potenziali di Infortunio che generano gli eventi più gravi o mortali, possono essere riassunti come di seguito:

- co-attività, ovvero due o più squadre che lavorano nello stesso momento e nello stesso luogo;
- incompatibilità di materiali di “generazioni” diverse;
- utilizzazione degli stessi materiali, mezzi o macchine da parte di vari servizi, squadre o individui;
- cattiva circolazione delle informazioni;
- mancanza di protezioni;
- insufficienza dei dispositivi di prevenzione legata a carenze di progettazione;
- insufficienza / inadeguatezza delle postazioni di lavoro.

La definizione dei FPI è quindi importante in termini preventivi: a questo scopo può essere utile l’analisi di sinistri già occorsi per determinare i Fattori Potenziali di Infortunio al fine di prevenire nuovi potenziali eventi infortunistici.

In tal senso un aiuto fondamentale è offerto dalla banca dati messa a disposizione dal sistema Infor.MO. Nel seguito della trattazione vengono presi come riferimento gli infortuni per investimento da mezzi occorsi nell’anno 2016. Come riportato nel paragrafo §1.1 le denunce di infortunio grave e mortale, nel settore trasporti e logistica, nell’anno 2016 risultavano in controtendenza rispetto all’andamento del quinquennio 2015 – 2019, con un aumento del 3%.

Si è scelto di analizzare i soli casi di infortunio con esito mortale in quanto la classificazione dei FPI desumibili dalla suddetta tipologia di eventi è comunque sufficiente per prevenire tutti gli infortuni: sia mortali, sia gravi, sia non gravi.

3.5.1.1 Settore trasporto e magazzinaggio – Investimenti da mezzi

Nell'anno 2016 il sistema Infor.Mo ha raccolto una casistica di 20 infortuni mortali legati al settore Trasporti e magazzinaggio. Fra le cause più frequenti di infortunio per investimento, emergono i fattori legati alla *viabilità aziendale* ed alla *scarsa visibilità* degli operatori durante la manovra dei mezzi.

Altri investimenti sono avvenuti per caduta o spostamento di un carico con conseguente schiacciamento dell'infortunato. Questo accade per esempio durante le fasi di movimentazione dei carichi e spesso le cause sono riconducibili a procedure di lavoro errate, connesse a mancanza o scarsa informazione, formazione e addestramento degli operatori, con conseguente sottovalutazione del rischio.

Per mantenere l'analogia con l'evento mortale che ha ispirato questa Tesi si è pensato di analizzare gli infortuni per investimento da mezzi, per verificare quali siano le cause più frequenti degli stessi, ricercando quindi i Fattori Potenziali di Infortuni con lo scopo di individuare soluzioni comuni e generalizzabili, a fini preventivi.

Per avere un osservatorio più ampio, si sono considerati tutti gli infortuni legati agli investimenti da mezzi dell'anno 2016 registrati nel sistema Infor.Mo, dunque non solo quelli accaduti nel settore trasporto e logistica.

Va evidenziato che non sono stati considerati i casi di ribaltamento dei veicoli, come ad esempio il ribaltamento dei mezzi agricoli, dove i fattori di rischio più comuni sono l'errore di manovra, la mancanza delle protezioni antiribaltamento (ROPS) e/o il mancato utilizzo delle cinture di sicurezza.

Inoltre non vengono considerati i casi in cui l'infortunio è avvenuto durante le operazioni di manutenzione, in quanto le cause sono per la maggior parte frutto di azioni estemporanee o abnormi⁸ dell'infortunato e/o di terzi non imputabili a mezzi in

⁸ Per comportamento abnorme del lavoratore si intende una condotta imprudente posta in essere del tutto autonomamente in un ambito estraneo alle mansioni affidategli

movimento o in manovra durante le normali fasi lavorative. Nella manutenzione infatti possono verificarsi altre tipologie di incidente. Ad esempio nel caso in cui un meccanico viene schiacciato dal veicolo che sta riparando perché l'ha posizionato in maniera non idonea sui cavalletti, è assimilabile ad un operatore schiacciato da un carico (non da un mezzo) e quindi non viene considerato nella seguente tabella.

Interrogando il sistema Infor.Mo è possibile ricavare i dati rappresentati nelle prime due colonne delle Tabelle: 3-15 (*contatto con oggetti / mezzi in movimento nella sede abituale*), 3-16 (*avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, ecc ...*), 3-17 (*variazione della marcia veicolo / mezzo di trasporto*).

Analizzando i 25 casi ricavati dal *data warehouse* di Infor.MO, è stato possibile raggruppare le cause di infortunio associate alla viabilità aziendale nelle 5 macro aree che si riportano di seguito:

- la ridotta visibilità 11 casi, (27%);
- la mancanza di segnaletica 9 casi, (22%);
- l'inadeguata formazione, informazione e addestramento degli operatori 7 casi, (17%);
- la vigilanza carente 7 casi, (17%);
- le procedure errate 7 casi, (17%);

Questi cause che hanno determinato infortuni per investimento da mezzi possono essere generalizzate per la ricerca e descrizione dei FPI e la conseguente individuazione delle soluzioni possibili.

E' utile ribadire che ad uno stesso infortunio possono essere associate diverse cause, pertanto la somma dei fattori di infortunio, non corrisponde al numero di infortuni analizzati. Si evidenzia come la vigilanza carente, l'inadeguata formazione, informazione, addestramento e le procedure errate siano spesso cause compresenti per numerosi infortuni. Guidano la classifica dei fattori potenziali di infortunio la ridotta visibilità e la mancanza di segnaletica, entrambe riconducibili ad un'errata viabilità aziendale.

Nel caso di avviamento intempestivo del mezzo, l'infortunio avviene in presenza di persone nel raggio d'azione dei mezzi, durante il loro utilizzo. Una corretta segnaletica, orizzontale e verticale con i relativi percorsi pedonali, e delle adeguate procedure aziendali su cui addestrare il personale impedirebbero che questi eventi accadano.

È quindi fondamentale implementare a livello aziendale sia *interventi di tipo organizzativo* (ad esempio: stabilire le procedure; informare, formare ed addestrare il personale; organizzare la vigilanza sulle stesse; correggere gli errori e/o sottoporre a verifica la procedura) sia *interventi di tipo tecnico* (ad esempio: progettare e mettere in atto tutte le azioni necessarie per realizzare un'adeguata segnaletica orizzontale e verticale), per cercare di ridurre al minimo il rischio di investimento da mezzi.

Si sono quindi individuati e classificati i fattori potenziali di infortunio o FPI, perché utilizzando questo concetto è possibile partire da un singolo e specifico caso per estendere gli interventi preventivi a tutte le situazioni simili che si possono presentare in azienda.

Rielaborando una tabella prodotta dall'azienda ULSS N. 8 "Vicenza" per realizzare una sequenza che, partendo dall'infortunio porti ad ipotesi di prevenzione, si è pensato di riassumere, nelle Tabelle 3-15, 3-16, 3-17, le seguenti voci:

- modalità di infortunio;
- cause dell'infortunio (fattori di rischio);
- fattori potenziali di infortunio;
- possibili soluzioni.

Si precisa che ad ogni descrizione di infortunio è associato il numero con il quale esso è catalogato all'interno della banca dati del sistema Infor.MO. Per il testo integrale degli infortuni analizzati si rimanda all'*Allegato 4*.

Nell'intestazione delle tabelle è riportata la voce "*cause dell'infortunio*" anziché "*fattori di rischio o fattori causali*" in quanto le tabelle sono pensate per la condivisione con un pubblico più ampio, che potrebbe non conoscere la distinzione fra cause e fattori, riportata nel paragrafo §2.1.1. Per l'intento informativo delle tabelle tale distinzione risulta superflua, pertanto si è scelto di utilizzare il termine "cause", di più immediata e diretta comprensione.

Tabella 3-15: ricerca dei FPI negli infortuni avvenuti per investimento da mezzi con incidente uguale a "contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)". Anno 2016

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)</u>			
<p>L'infortunato attraversava l'area in cui operava la pala meccanica, guidata da un operatore di una ditta esterna.</p> <p>(11012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'area di manovra del mezzo non era delimitata nonostante ciò fosse stato previsto nel POS (concordato tra le 2 aziende) 	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di segregazione e delimitazione delle zone pericolose. • Assenza di cartelli di divieto di accesso e controllo dello stesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare i rischi da interferenze e delimitare l'area di manovra della pala meccanica (e in generale di tutti i mezzi che rappresentano un pericolo) con l'utilizzo di cartelli segnaletici e il controllo del loro rispetto. • Verificare l'applicazione delle misure di sicurezza previste nel POS. • Il RSPP sottopone ad analisi e controllo tutti gli appalti che prevedono presenza di estranei in azienda

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)</u>			
L'infortunato transita nei pressi della perforatrice senza una ragione apparente. (10376)	<ul style="list-style-type: none"> • Il manovratore del mezzo operava con specchietti rotti senza adozione di misure alternative (es. indicazione del collega a terra) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta visibilità dei posti di manovra per qualsiasi causa. • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Censire tutte le macchine aziendali e garantire la loro corretta manutenzione • Delimitare l'area di manovra della perforatrice (e in generale di tutti i mezzi che rappresentano un pericolo) • Formare adeguatamente il personale a terra e a bordo delle macchine
L'infortunato si trovava a lavorare in un'area del cantiere pericolosa a causa del movimento del Bob Cat in modo non ben controllato dal conduttore. (10300)	<ul style="list-style-type: none"> • La carenza formativa del conduttore del Bob Cat ha determinato l'evento • Il conduttore non si è coordinato con l'infortunato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata organizzazione e formazione di personale che lavora in "contiguità" • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente il personale a terra e a bordo delle macchine. • Stabilire una procedura con le modalità di comunicazione, compresi i comandi gestuali.

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)</u>			
<p>Si trovava nella zona di manovra della pala caricatrice per cause ignote.</p> <p>(10285)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ha investito il collega nella fase di retromarcia non avendo la completa visibilità dell'area di manovra e non avendo controllato a sufficienza • Presenza di vapori di fermentazione del compost • Specchietti e telecamera appannati del mezzo • Assenza del cicalino di retromarcia. • Assenza di un lampeggiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta visibilità dei posti di manovra per qualsiasi causa. • Carenza o assenza di sistemi di segnalazione del movimento dei mezzi. • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurarsi, con opportuni apprestamenti, la piena visibilità del conducente, anche nelle manovre in retromarcia. • Assicurarsi del funzionamento dei segnali di avvertimento. • Formare adeguatamente il personale che lavora contemporaneamente (a terra e a bordo delle macchine).
<p>L'fortunato si trovava sulla carreggiata stradale per la pulizia della stessa e veniva investito da un'autovettura.</p> <p>(10184)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mancato utilizzo di indumenti ad alta visibilità • Mancata apposizione della prevista segnalazione dei lavori in corso sulla sede stradale 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza o non uso di DPI. • Mancanza o insufficienza di segnaletica o protezione della zona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente il personale. • Utilizzare idonei DPI di segnalazione. • Apporre correttamente la segnaletica stradale

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)</u>			
<p>L'infortunato (camionista di altra ditta) transitava nella zona di manovra del carrello elevatore.</p> <p>(10157)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di segnalazione della zona di carico e scarico • Ridotta visibilità del carrellista che eseguiva la manovra in retromarcia • Assenza del cicalino di retromarcia • Assenza di un lampeggiante 	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di segnaletica e segregazione • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi • Ridotta visibilità dei posti di manovra per qualsiasi causa • Carenza o assenza di sistemi di segnalazione del movimento dei mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Predisporre segnaletica e adeguate procedure per gli addetti • Vietare agli esterni di sostare o muoversi nelle zone di manovra del carrello (anche predisponendo adeguate zone di ristoro) • Assicurare la manutenzione dei mezzi anche in merito alla visibilità • Assicurarsi del funzionamento dei segnali di avvertimento
<p>L'infortunato stando sulle forche del carrello elevatore e cadeva dalle stesse venendo investito dal mezzo.</p> <p>(10432)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il collega conduceva il carrello elevatore con l'infortunato sulle forche • L'operatore alla guida del carrello non era in possesso dell'abilitazione alla conduzione dei carrelli elevatori 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedure errate ammesse in azienda • Mancata formazione del personale • Mancato controllo 	<ul style="list-style-type: none"> • Vietare l'utilizzo delle attrezzature a chi non ne ha la titolarità • Formare adeguatamente il personale • Vigilare sul corretto utilizzo delle attrezzature

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Contatto con oggetti/mezzi in movimento (nella sede abituale)</u>			
<p>L'infortunato a bordo di un'autovettura svolgeva l'attività di "scorta" ad una mietitrebbia. Scendeva per verificare la possibile immissione in un incrocio stradale e veniva investito da un'automobile.</p> <p>(10371)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Scendeva dalla macchina (operazione vietata) • L'infortunato non indossava l'indumento ad alta visibilità fornito in dotazione. • L'incrocio era dotato di impianto di illuminazione (ma non funzionante) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formazione del personale. • Mancanza o non uso di indumenti ad alta visibilità. • Illuminazione carente (non dipendente dalla ditta) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formazione del personale (sia per non scendere dalla vettura sia per il corretto utilizzo dei DPI)

Tabella 3-16: ricerca dei FPI negli infortuni avvenuti per investimento da mezzi con incidente uguale a “avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura”. Anno 2016

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, etc</u>			
<p>L'infortunato si trovava a terra sul retro di un rimorchio che spostandosi all'indietro (durante l'accensione effettuata da un collega, ma senza l'inserimento della marcia) lo ha schiacciato contro il muro della baia di carico.</p> <p>(11245)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'infortunato non aveva fermato con i cunei stabilizzatori il rimorchio del camion • Non era inserito il freno di stazionamento • Un autista era presente all'interno della cabina del camion e ha acceso il veicolo 	<ul style="list-style-type: none"> • Non “bloccaggio” di un mezzo parcheggiato (in particolare se su pendenze). • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare sistemi sostitutivi alla necessità di posizionamenti manuali della “tappatura” • Formazione e controllo del personale • Ridurre all'essenziale il numero di persone che circola all'interno del piazzale di carico/scarico. • Prima di accendere il mezzo assicurarsi che non vi sia nessuno nel raggio di azione dello stesso

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, etc</u>			
<p>Durante la fase di retromarcia un camion si è scontrato con un secondo automezzo fermo sulla carreggiata, schiacciando l'infortunato che si trovava fra i 2 mezzi</p> <p>(11227)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il conducente del camion ha effettuato la manovra senza attendere il termine delle operazioni dell'infortunato • Il conducente non ha utilizzato tutti i dispositivi retrovisori disponibili 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di coordinamento e differenziazione della tempistica delle operazioni • Mancanza di formazione del personale • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilare sulla corretta osservanza delle procedure aziendali da parte degli operatori • Formare all'utilizzo corretto di tutti i dispositivi retrovisori disponibili (telecamera posteriore) per assicurarsi della possibilità di manovra in sicurezza • Predisporre segnaletica e adeguate procedure per gli addetti • Predisporre una procedura con le indicazioni di sicurezza

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, etc</u>			
<p>L'infortunato è stato investito da un carrello elevatore condotto da un'altra persona, mentre erano in corso operazioni di carico</p> <p>(11063)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il carrellista è sceso dal mezzo lasciando la retromarcia inserita • Il dispositivo di sicurezza del carrello non funzionava • Il cicalino della retromarcia non funzionava • Il piazzale era poco illuminato 	<ul style="list-style-type: none"> • Carenza di formazione e controllo del personale (lascia il mezzo acceso) • Mancata revisione e manutenzione periodica dei sistemi di sicurezza dei mezzi e delle macchine. • Scarsa visibilità (in tutti i luoghi aziendali) • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra dei mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare il personale con procedure sicure. • Assicurare la corretta manutenzione dei mezzi • Stabilire delle procedure operative per le segnalazioni dei non funzionamenti • Aumentare l'illuminazione del piazzale e in tutti i luoghi dove è necessario • Vietare la presenza di personale a terra, finché sono in corso le operazioni di carico

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, etc</u>			
<p>L'infornato si trovava tra il carico del carrello elevatore e la pressa piegatrice durante la movimentazione del pacco di lamiera e il carrellista sbagliando manovra lo schiacciava.</p> <p>(11060)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il lavoratore si era posto nella zona di manovra del mezzo • In azienda vi era un altro carrello elevatore con comandi a pedale disposti diversamente. • Il carrellista preme il pedale di comando di marcia avanti di un carrello elevatore anziché quello di marcia indietro 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi. • Uso promiscuo di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedire al personale di permanere nel raggio di azione del muletto • Uniformare le modalità di azionamento dei comandi delle macchine, in alternativa consentire l'utilizzo delle stesse solo e sempre alla medesima persona
<p>Il lavoratore, da solo, durante le operazioni di aggancio di un autocarro ad un rimorchio parcheggiato su una strada in pendenza si trovava in posizione di pericolo tra la parte posteriore dell'autocarro e la parte anteriore del rimorchio</p> <p>(10888)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il lavoratore non ha verificato che il rimorchio fosse frenato con almeno uno dei tre dispositivi presenti sul mezzo: <ul style="list-style-type: none"> - freno pneumatico, - freno meccanico, - tappatura di almeno un asse (con i cunei) 	<ul style="list-style-type: none"> • Non "bloccaggio" di un mezzo parcheggiato (in particolare se su pendenze) 	<ul style="list-style-type: none"> • Redigere delle istruzioni operative per le varie fasi di lavoro, da consegnare ai lavoratori • Formare il personale • Vigilare sulla corretta utilizzazione dei dispositivi di frenatura del mezzo

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Avviamento intempestivo veicolo, macchina, attrezzatura, etc</u>			
<p>L'infortunato scendeva dalla trattrice agricola per controllare un'anomalia all'impianto frenante del rimorchio trasportato e veniva investito dalla trattrice che nel frattempo aveva iniziato a retrocedere.</p> <p>(10379)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anomalia del sistema frenante pneumatico del rimorchio • Per la verifica l'infortunato lascia la trattrice in folle, il motore acceso, il freno a mano solo parzialmente tirato, i cunei non posizionati. • L'infortunato sblocca la valvola di sicurezza dei freni del rimorchio • La strada su cui transitava il mezzo era in salita 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata revisione e manutenzione periodica dei sistemi di sicurezza dei mezzi e delle macchine. • Non "bloccaggio" di un mezzo parcheggiato e acceso (in particolare se su pendenze). 	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurare una corretta manutenzione ai mezzi • Formare il personale sul corretto utilizzo di macchine e attrezzature tra cui "prima di scendere dai mezzi assicurarsi di aver bloccato adeguatamente il mezzo"
<p>L'infortunato scendeva dal mezzo e questo si muoveva nonostante il lavoratore avesse azionato il freno di stazionamento.</p> <p>(8493)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il mezzo si muoveva in quanto il freno di stazionamento non funzionava correttamente. • Il lavoratore era da solo, di notte, all'interno del cantiere 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata revisione e manutenzione periodica dei sistemi di sicurezza dei mezzi e delle macchine. • Lavorare da soli riduce le possibilità di soccorso (modulatore). 	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurare una corretta manutenzione ai mezzi e stabilire delle procedure operative per le segnalazioni dei non funzionamenti • Prevedere che i lavoratori siano almeno in due per turno o in alternativa organizzare un adeguato sistema di allarme.

Tabella 3-17: ricerca dei FPI negli infortuni avvenuti per investimento da mezzi con incidente uguale a “variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto”. Anno 2016

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato transitando nel piazzale, in cerca di qualcuno che lo aiutasse a sbrigare le formalità documentali del carico che trasportava, veniva investito da un carrellista.</p> <p>(11046)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'ufficio adibito alla consegna dei documenti del carico non era presidiato • L'infortunato si recava a cercare qualcuno nel piazzale, non rispettando la procedura a sua conoscenza che prevedeva il divieto di accesso ai piazzali senza essere accompagnati da personale dell'azienda • L'infortunato non indossava il previsto giubbino ad alta visibilità • Nello stabilimento non erano state individuate e segnalate vie di transito per gli automezzi ed i pedoni • Il carrellista transitando nel piazzale, privo di percorsi separati, individuati e segnalati, non si accorgeva del pedone 	<ul style="list-style-type: none"> • Impossibilità a comunicare con l'azienda. • Mancata vigilanza sull'applicazione delle procedure aziendali • Mancanza o non uso dei DPI • Mancanza di una corretta viabilità aziendale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevedere un sistema di comunicazione anche quando l'ufficio accettazione non è presidiato. • Vigilare sulla corretta osservanza delle procedure aziendali previste • Implementare una corretta viabilità aziendale con la separazione delle vie di transito fra pedoni e macchine

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato cercava di salire sulla pala meccanica per comunicare con il conducente in quanto non erano previsti sistemi di comunicazione indiretta, ed è stato investito dalla stessa (10985)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nel fabbricato non erano stati individuati percorsi separati tra uomini e mezzi. • I mezzi erano cabinati e le comunicazioni con il personale a terra erano difficoltose anche a causa della rumorosità ambientale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di una corretta viabilità aziendale. • Mancanza di sistemi di comunicazione. • Mancanza di formazione (ad es. per le segnalazioni gestuali) 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementare una corretta viabilità aziendale con la separazione delle vie di transito fra pedoni e macchine • Utilizzare metodi di comunicazione adeguati • Impedire al personale di permanere nel raggio della macchina.
<p>L'infortunato rimaneva in prossimità di un cassone da spostare, sullo stesso lato verso cui si stava avvicinando la pala gommata (10651)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Non vi è la segnaletica delimitante le aree di lavoro • Il conducente della pala non vede il lavoratore a terra • L'operazione effettuata non era valutata (nel DVR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di una corretta viabilità aziendale • Non analizzare delle operazioni nel DVR 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementare una corretta viabilità aziendale con la separazione delle vie di transito fra pedoni e macchine • Impedire al personale di permanere nel raggio di azione del mezzo • Assicurarsi che il DVR contenga l'analisi di tutte le attività

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato camminava nel piazzale e si distraeva con il cellulare, nel mentre un altro autista partiva dalla baia di carico e svoltando ha investito l'infortunato</p> <p>(10426)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di delimitazione delle aree di transito per mezzi e pedoni • Il piazzale è privo di regole di circolazione (segnaletica orizzontale e verticale) • La trattrice era priva di specchio lato passeggero e aveva un ripiano sul cruscotto che riduceva la visibilità anteriore • L'infortunato non indossava indumenti ad alta visibilità • Il conducente del mezzo, non avendo il pieno controllo dell'area di manovra, avvia comunque l'autoarticolato senza ulteriori controlli • L'infortunato camminava nel piazzale e si distraeva con il cellulare 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di una corretta viabilità aziendale. • Ridotta visibilità dei posti di manovra per qualsiasi causa • Mancanza o non uso dei DPI • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementare una corretta viabilità aziendale con la separazione delle vie di transito fra pedoni e macchine • Controllare periodicamente e mantenere i mezzi utilizzati • Vietare la circolazione nel piazzale al personale sprovvisto di DPI • Formare adeguatamente il personale • Ridurre al minimo il numero di pedoni presenti nel piazzale

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato aveva parcheggiato l'autocarro in uno slargo in pendenza per il carico di un miniescavatore sul pianale da parte di un altro operatore. Il miniescavatore ribaltandosi colpiva l'infortunato che stava nelle vicinanze.</p> <p>(10304)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Errata manovra di carico sul camion del miniescavatore che si ribalta • Il miniescavatore durante la manovra di salita sul camion si ribaltava 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di formazione • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente il personale sul corretto utilizzo delle attrezzature • Stabilire una procedura per le fasi di carico e scarico dei mezzi, in particolare vietare al personale di sostare nel loro raggio d'azione
<p>L'infortunato staziona in prossimità di macchine agricole che si devono muovere.</p> <p>(10294)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il conducente muove la macchina agricola senza controllare che l'area sia sgombra da persone • L'infortunato staziona in prossimità della macchina agricola in manovra 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancato controllo dell'area da parte del guidatore. • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente il personale sul corretto utilizzo delle attrezzature in particolare in merito alla verifica della piena visibilità dell'area di manovra. • Vietare al personale di sostare nel raggio d'azione dei mezzi

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'fortunato procedeva in retromarcia e a velocità sostenuta stando in piedi a bordo del carrello elevatore scarico finendo schiacciato contro il dissuasore posto alle sue spalle</p> <p>(10260)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I dispositivi di sicurezza del carrello non funzionavano, in quanto la marcia del mezzo dovrebbe essere possibile solo se il conducente è seduto • Azione estemporanea dell'fortunato • Condizioni fisiche "precarie" dell'fortunato (accertate a seguito dell'autopsia) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata revisione e manutenzione periodica dei sistemi di sicurezza dei mezzi e delle macchine. • Mancata vigilanza sull'applicazione delle procedure aziendali • Mancata visita medica periodica o mancati accertamenti in occasione della stessa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenere e verificare periodicamente il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza del mezzo. • Formare adeguatamente il personale sul corretto utilizzo delle attrezzature e vigilare sul corretto operato degli stessi. • Verificare periodicamente l'esecuzione della visita medica
<p>L'fortunato doveva recuperare del legname con l'uso del verricello del trattore, in una zona boschiva a forte pendenza</p> <p>(10223)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'fortunato lasciava il trattore in folle con il freno a mano solo parzialmente innestato • Il mezzo agricolo indietreggiava verso la scarpata (e investiva l'fortunato) 	<ul style="list-style-type: none"> • Non "bloccaggio" di un mezzo parcheggiato e acceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Redigere delle istruzioni operative per le varie fasi di lavoro e su queste formare il personale

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato stazionava dietro ad un rimorchio agricolo in fase di manovra (10085)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il conducente del mezzo ha iniziato la manovra in retromarcia senza verificare l'assenza di persone 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata formazione e controllo del personale. • Presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente il personale sul corretto utilizzo delle attrezzature e vigilare sul loro operato • Vietare al personale di sostare nel raggio d'azione dei mezzi • Valutare l'opportunità di utilizzare adeguati sistemi di rilevazione di persone

INVESTIMENTO DA MEZZI			
MODALITA' INFORTUNIO	CAUSE INFORTUNIO	FATTORE POTENZIALE DI INFORTUNIO (FPI)	POSSIBILI SOLUZIONI
<u>Variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto</u>			
<p>L'infortunato stava percorrendo con un carrello elevatore la banchina di carico esterna al capannone, posta ad un'altezza di 125 cm, per recarsi nel capannone adiacente. Durante il trasferimento il lavoratore ha perso il controllo del mezzo che si è ribaltato dalla banchina.</p> <p>(8473)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il carrello utilizzato al momento dell'infortunio era inadeguato per un uso all'esterno su vie di transito sopraelevate • Il carrello era privo di dispositivo di trattenuta • La via di transito sopraelevata percorsa dai carrelli era insicura in quanto priva di parapetti o pararuote. • La manovra errata e la caduta del carrello non erano valutate nel DVR 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancata o errata valutazione dell'uso dei mezzi (e relativo controllo). • Mancata revisione e manutenzione periodica dei sistemi di sicurezza dei mezzi e delle macchine. • Parti della struttura aziendale prive di apprestamenti di sicurezza • DVR inadeguato 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le attrezzature conformemente al manuale d'uso. • Verificare e mantenere con regolarità i dispositivi di sicurezza presenti sui mezzi • Dotare la via di transito sopraelevata di idonei parapetti e protezioni • Rivedere il DVR e rivalutare in particolare i rischi che derivano dall'utilizzo del carrello.

Si è scelto di analizzare tutti i casi di investimento degli operatori da parte di mezzi in movimento, quindi non solo quelli riguardanti il settore trasporto e logistica, proprio per individuare quali possano essere le cause comuni che determinano questa tipologia di infortuni.

Come già anticipato, dall'analisi delle tabelle, emerge che fra le prime cause di investimento vi sono l'inadeguata *viabilità aziendale* (legata principalmente alla mancanza di segnaletica orizzontale e verticale, all'assenza di delimitazioni, alla distinzione tra percorsi pedonali e quelli riservati ai veicoli) e la *mancanza di visibilità* da

parte dell'operatore che conduce il mezzo (spesso legata a carenze dei mezzi riconducibili a loro volta alla mancanza di manutenzione).

Queste cause possono essere rimosse con una combinazione di interventi di tipo organizzativo e di tipo tecnico che eliminino i FPI individuati che sono spesso riconducibili a “*fattor comune*”, cioè si presentano con le stesse caratteristiche.

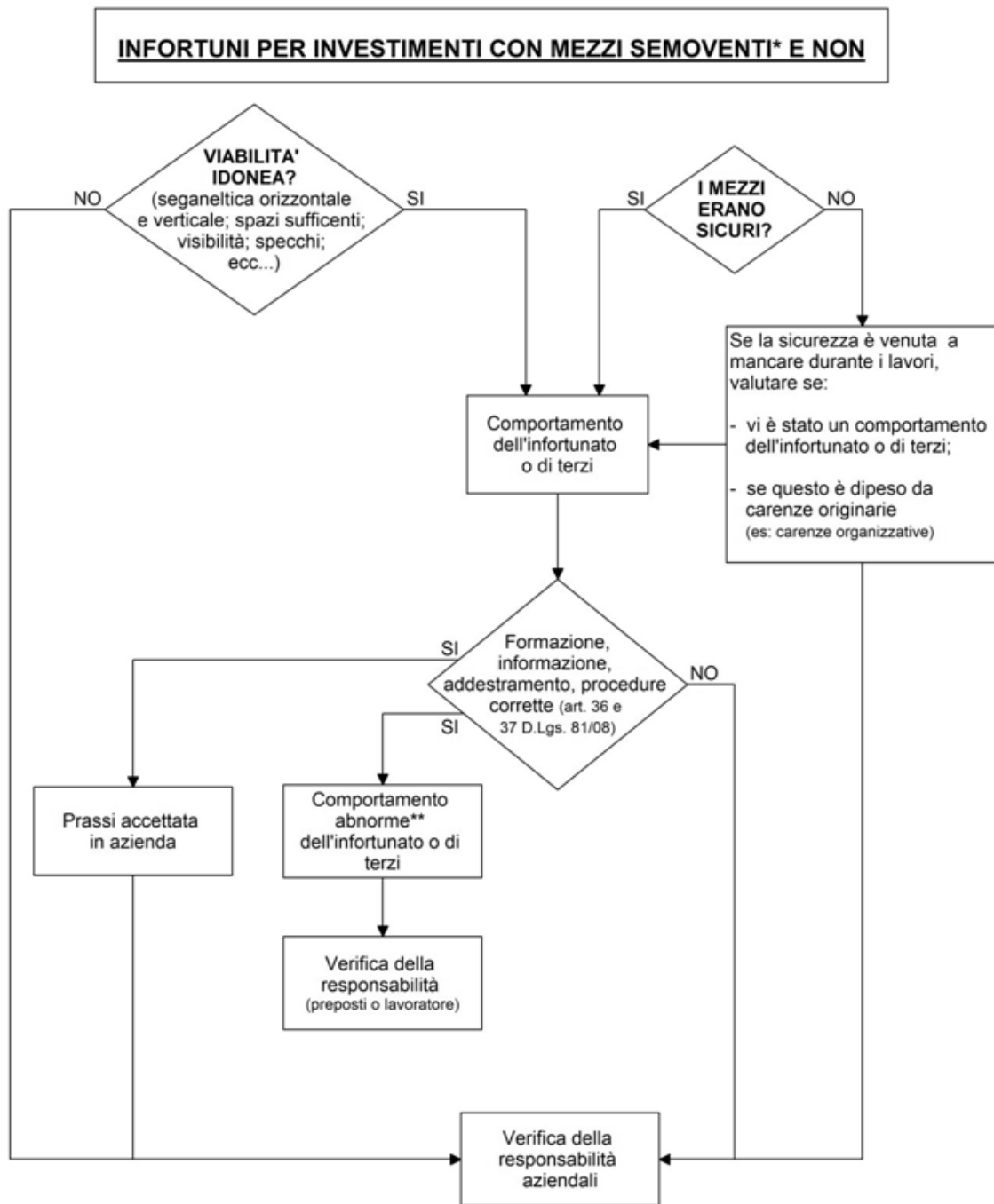
3.5.1.2 Responsabilità degli infortuni per investimenti da mezzi

Finora si è parlato di Fattori Potenziali di Infortunio e di quanto siano importanti al fine di trovare soluzioni preventive che garantiscano la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro, non ci si è mai soffermati sull'aspetto delle responsabilità individuabili a seguito dell'infortunio. Il flow – chart che segue, Figura 3.3, propone una sequenza di passaggi logici con cui procedere per evidenziare le problematiche e le relative responsabilità, in accordo a quanto prescritto dal D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Sono presi in considerazione sia gli aspetti relativi al datore di lavoro, sia i comportamenti dei lavoratori.

E' utile sottolineare che nei luoghi di lavoro dove è prevista la presenza contemporanea di mezzi in movimento e personale a piedi, compete al datore di lavoro l'obbligo di evidenziare e delimitare i percorsi allo scopo di eliminare i rischi di interferenza. Inoltre il datore di lavoro è tenuto a vigilare su situazioni che possano comportare un aggravio dei rischi per i lavoratori dovuti alla mancanza di visibilità durante le manovre e l'utilizzo dei mezzi.

La Figura 3.3 è utile non solo per determinare le responsabilità dell'infortunio, ovvero come strumento di prescrizione da parte dell'Organo di Vigilanza, ma dal flow – chart è possibile estrapolare degli spunti a carattere preventivo anche per le aziende, utilizzabili come metodi di analisi dei cicli di lavoro e delle possibili condizioni di rischio che ne conseguono.



* per semoventi si intendono tutti i mezzi forniti di possibilità autonome di movimento: esempi di mezzi semovente sono autoarticolato, muletti, ecc ...
esempi di mezzi non semoventi sono transpallet, macchine trainate, ecc ...

** per comportamento abnorme del lavoratore si intende una condotta imprudente posta in essere del tutto autonomamente ed in un ambito estraneo alle mansioni affidategli

Figura 3.3: flow – chart relativa agli infortuni per investimento con mezzi semoventi e non, per individuare le responsabilità dell'evento ed evidenziare i passaggi logici che portano ad individuare misure a carattere preventivo.

Dall'analisi emerge che:

- un'adeguata viabilità all'interno delle aziende deve essere preventivamente studiata, analizzata ed applicata, ed essere oggetto di un continuo monitoraggio da parte degli addetti. Se del caso devono essere previsti barriere fisiche e segnaletica sufficiente;
- la sicurezza dei mezzi deve essere costantemente verificata e monitorata, mediante un adeguato programma di manutenzione finalizzato al mantenimento dell'efficienza dei dispositivi di sicurezza in particolare per garantire condizioni di adeguata visibilità agli operatori;
- la formazione, l'informazione e l'addestramento dei lavoratori devono essere conformi alle prescrizioni stabilite dal D.Lgs. 09/04/08 n. 81, e devono comprendere tutti i rischi derivanti dalla mansione svolta dal lavoratore.

3.6 Caso studio di un infortunio

I tipi di incidente e di fattori di rischio coinvolti in un infortunio, nel settore dei trasporti e della logistica, sono estremamente vari e diversificati. Si è visto nel paragrafo § 3.4.1.1 l'alta frequenza degli eventi mortali occorsi per investimento, derivante dall'urto con mezzi in movimento.

Analizzando i Fattori Potenziali di Infortunio degli eventi fatali occorsi per investimento da mezzi nell'anno 2016, si è visto come in quasi il 50% dei casi la causa del verificarsi dell'infortunio fosse la viabilità aziendale non idonea.

Ai fini di un corretto intervento per garantire la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro è fondamentale analizzare ogni problema di sicurezza che questa categoria di eventi fa emergere. Vista la vastità dell'argomento, l'analisi di ogni problema di sicurezza esula dallo scopo del presente documento, pertanto si è scelto di mettere a fuoco esclusivamente uno dei problemi più rilevanti riscontrati nel settore dei trasporti e della logistica dal punto di vista infortunistico, ovvero quello riguardante la *viabilità aziendale*.

Per trovare le migliori soluzioni preventive si è pensato di confrontare le risultanze dell'analisi di un caso studio, effettuata con il metodo Sbagliando Si Impara e con la tecnica dell'Albero delle Cause, al fine di valorizzare quanto ciascuno dei due metodi offre per la lettura della dinamica infortunistica e raccogliere gli aspetti salienti o diversi che emergono.

Attingendo alla banca dati del sistema Infor.MO si è scelto di analizzare un infortunio mortale avvenuto nel 2016, fra i cui determinanti vi è una inadeguata viabilità aziendale. Il sinistro ha coinvolto un autista ed un autoarticolato in manovra, condotto da una persona terza, nel piazzale antistante la zona delle baie di carico e scarico di un'azienda. Il sistema, per tutelare i dati sensibili delle persone coinvolte, non farà mai riferimento a nomi o luoghi direttamente riconoscibili e riconducibili all'evento in questione. Pertanto anche l'infortunio viene codificato con un numero attribuito dal sistema stesso. Per il caso studio in esame il numero identificativo dell'infortunio è 10426.

Si riporta di seguito il testo integrale dell'evento scelto, da cui sarà poi possibile procedere con l'analisi del caso attraverso il metodo SSI.

“Nelle prime ore del pomeriggio l’infortunato raggiungeva con il proprio autoarticolato uno stabilimento industriale per scaricare alcune materie prime. Dopo aver parcheggiato il mezzo in un’area destinata alla sosta, l’infortunato insieme ad un altro autista, si dirigeva verso un locale ristoro/servizi igienici attraversando una via interna ed un grosso piazzale. Nel tornare al proprio mezzo, riattraversando il piazzale al centro, l’infortunato riduceva la propria andatura per consultare il proprio telefonino mentre il collega proseguiva senza fermarsi. In quell’istante un terzo autista partiva con il proprio autoarticolato da una delle baie di carico presenti sul piazzale. Dovendo raggiungere l’uscita dello stabilimento l’autista del mezzo ha cominciato a svoltare a destra non avvedendosi che a terra, sulla propria traiettoria, era presente l’infortunato. Quest’ultimo veniva investito ed entrato in contatto con la ruota anteriore destra del trattore stradale veniva arrotato. Rimanendo incastrato tra il passaruota e la ruota, veniva trascinato per circa otto metri, fintanto che l’autista, avvertito dal collega dell’infortunato, non arrestava il mezzo. L’infortunato decedeva il giorno successivo a seguito dei gravi traumi e lacerazioni subite.

Il trattore era sprovvisto dal lato passeggero dello specchio per la visione indiretta che avrebbe consentito di avere una visione dell’area a terra prossima alla ruota anteriore destra; lo specchio era assente in quanto danneggiato e non più sostituito. Sul cruscotto del trattore stradale era presente un ripiano amovibile autocostruito che riduceva la visibilità anteriore del mezzo; sul ripiano era presente un pc portatile. Nell’area di carico/scarico non era presente segnaletica orizzontale e verticale indicanti le vie di circolazione dei mezzi e dei pedoni e le aree dedicate alla sosta degli automezzi. L’infortunato non indossava indumenti ad alta visibilità.”

Il tipo di incidente può essere classificato come infortunio con *variazione di energia*, in quanto l’assenza di segnaletica non permette di definire quale fosse il punto corretto in cui l’energia si doveva trovare. Nello specifico è catalogato fra gli eventi dovuti a

variazione della marcia veicolo/mezzo di trasporto. L'agente materiale dell'incidente è un veicolo terrestre.

Per le definizioni utilizzate si rimanda al paragrafo § 3.2.1.

Sono stati individuati e classificati i seguenti determinanti e modulatori:

DETERMINANTE	
Fattore di rischio:	ambiente (AMB)
Stato / processo:	stato
Descrizione:	il piazzale è privo di regole di circolazione (segnaletica orizzontale e verticale)
Problema di sicurezza:	segnaletica - assente
Confronto con standard:	D.Lgs. 81/08, art. 63, comma 1
Valutazione dei rischi:	fattore insufficientemente valutato

DETERMINANTE	
Fattore di rischio:	attività di terzi (AT)
Stato / processo:	processo
Descrizione:	il conducente del mezzo, non avendo il pieno controllo dell'area di manovra, avvia comunque l'autoarticolato senza ulteriori controlli
Problema di sicurezza:	uso errato di attrezzatura – pratica abituale
Confronto con standard:	D.Lgs. 81/08, art. 20
Valutazione dei rischi:	fattore insufficientemente valutato

DETERMINANTE	
Fattore di rischio:	utensili, macchine, impianti (UMI)
Stato / processo:	stato
Descrizione:	il trattore era privo di specchio lato passeggero per la visione indiretta dell'area a terra prossima alla ruota anteriore destra ed ha un ripiano sul cruscotto che riduceva la visibilità anteriore
Classificazione:	mezzi di sollevamento e trasporto – camion, autoarticolati, veicoli pesanti
Problema di sicurezza:	assetto – altro – assenza specchietto e presenza ripiano
Confronto con standard:	D.Lgs. 81/08, art. 71, comma 4
Valutazione dei rischi:	fattore insufficientemente valutato

MODULATORE	
Fattore di rischio:	attività dell'infortunato (AI)
Stato / processo:	processo
Descrizione:	l'infortunato camminava nel piazzale e si distraeva con il cellulare
Tipo di modulazione:	peggiorativa
Problema di sicurezza:	errore di procedura – azione estemporanea
Confronto con standard:	standard autoprodotta
Valutazione dei rischi:	fattore insufficientemente valutato

MODULATORE	
Fattore di rischio:	dispositivi di protezione individuale e abbigliamento (DPI)
Stato / processo:	stato
Descrizione:	l'infortunato non indossava indumenti ad alta visibilità
Tipo di modulazione:	peggiorativa
Problema di sicurezza:	mancato uso (ma disponibile)
Confronto con standard:	D.Lgs. 81/08, art. 20
Valutazione dei rischi:	fattore insufficientemente valutato

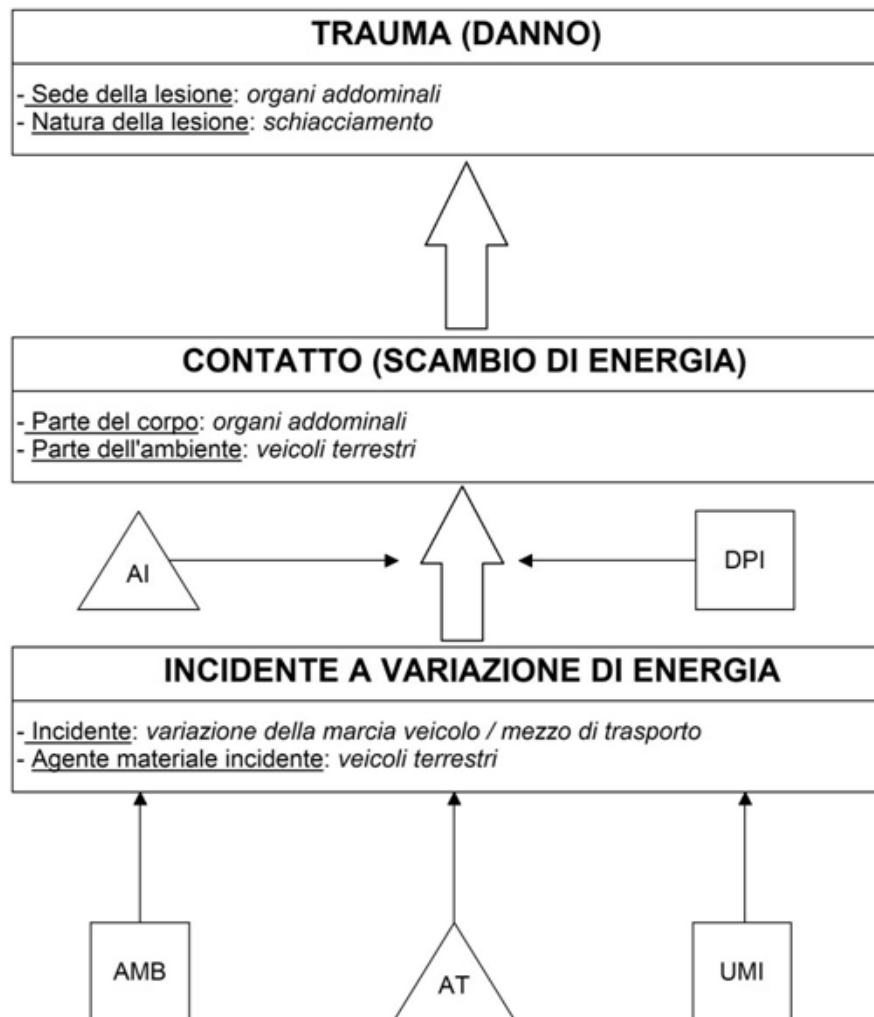
Fatta questa analisi è possibile procedere con la costruzione grafica dell'infortunio, utilizzando il modello Sbagliando Si Impara, Figura 3.4.

Si riporta per comodità la seguente legenda riguardante le abbreviazioni dei fattori di rischio:

- AMB: ambiente;
- AT: attività di terzi;
- UMI: utensili, macchine, impianti
- AI: attività dell'infortunato
- DPI: dispositivi di protezione individuale e abbigliamento.

Sono stati individuati tre stati, ovvero gli eventi preesistenti all'inizio della dinamica infortunistica, suddivisi fra determinanti e modulatori. Conseguentemente se anche solo uno di essi fosse stato opportunamente corretto per tempo, con un'adeguata misura preventiva, l'evento infortunistico poteva avere esiti diversi o addirittura non manifestarsi.

Figura 3.4: ricostruzione grafica di un infortunio con variazione di energia dovuto alla variazione della marcia di un autoarticolato che ha investito il lavoratore infortunato, causandone il decesso. Metodo SSI.



AMB: *determinante*, il piazzale è privo di regole di circolazione (segnaletica orizzontale e verticale)

AT: *determinante*, il conducente del mezzo, non avendo il pieno controllo dell'area di manovra, avvia comunque l'autoarticolato senza ulteriori controlli

UMI: *determinante*, il trattore è privo di specchio lato passeggero per la visione indiretta dell'area a terra prossima alla ruota anteriore destra ed ha un ripiano sul cruscotto che riduce la visibilità anteriore

AI: *modulatore*, l'infortunato cammina nel piazzale e si distrae con il cellulare

DPI: *modulatore*, l'infortunato non indossa indumenti ad alta visibilità

Capitolo 4

Il metodo dell'Albero delle Cause

Con il metodo dell'albero delle cause (ADC) è possibile investigare il processo, i compiti lavorativi e le perturbazioni umane e tecniche che si producono. L'analisi degli infortuni con questo metodo permette di ricercare i fattori causali al fine di individuare le adeguate misure preventive. Dopo l'illustrazione del metodo ADC verrà analizzato lo stesso caso studio del capitolo precedente, con la tecnica dell'albero delle cause, per effettuare un successivo confronto tra i due metodi.

4.1 Le origini dell'Albero delle Cause

Agli esordi delle tecniche di indagine della dinamica infortunistica, nella maggioranza delle imprese per spigare le cause degli infortuni prevaleva la concezione unilaterale, con una forte accentuazione dei fattori umani intesi come disguidi, negligenze, imprudenze, ecc ..., ne derivavano indagini che non individuavano le vere cause degli infortuni, ma si limitavano ad indicare i colpevoli. Questo modello dualista e meccanicistico, che considera quasi sempre l'infortunio come una risposta inadeguata dell'uomo all'interno della comunicazione uomo – macchina, fa perdere significato alla situazione globale e restringe lo studio della genesi infortunistica alla ricerca di un unico fattore legato all'individuo come se, per di più, tutti gli infortuni fossero tra loro comparabili in ogni punto. In questo senso la comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA) ritenne che la causa unica degli infortuni rappresentasse una *“interpretazione troppo stretta [...], che serve solo ad impedire il ripetersi di infortuni identici e che, conseguentemente restringe il campo della prevenzione”* (CECA 1969). La comunità europea del carbone e dell'acciaio negli anni '60 finanziò importanti studi che iniziarono ad incorporare la nozione di *sistema* nell'analisi degli infortuni: l'evento inizia quindi ad essere considerato come la manifestazione apparente del cattivo funzionamento di un sistema socio – tecnico aperto, organizzato in funzione del fine orientato alla produzione di beni o servizi. In

questi studi viene inoltre utilizzata, per individuare l'origine degli infortuni, la nozione di *multi-causalità*.

In quest'ottica fu sviluppato in Francia, all'inizio degli anni '70, il metodo dell'*Albero delle Cause* (acronimo ADC).

4.2 Il metodo ADC

Il modello ADC fa parte delle tecniche di analisi multifattoriali e multiassiali, in un unico termine definiti *sistemici*, dove si studiano le interazioni reciproche fra l'uomo, la macchina e l'ambiente, in modo tale che il sistema non possa essere spiegato solo dalla somma di ciascuna delle sue parti.

4.2.1 Aspetti teorici

Il metodo ADC considera l'infortunio come:

- *un fenomeno multi-causale*, più precisamente un fenomeno che prende origine da una rete di fattori che interagiscono;
- *un sintomo del malfunzionamento dell'impresa*, intesa come sistema socio – tecnico aperto.

Quindi l'infortunio è considerato come il risultato di una sequenza di eventi, perturbazioni e variazioni che intervengono nello svolgimento della normale attività lavorativa, quali sintomi di un malfunzionamento dell'impresa.

In maniera più semplice si può dire che il metodo ADC si compone di un insieme di principi e regole che permettono, a partire dall'infortunio (e anche dal quasi-infortunio, dall'incidente o dal semplice guasto), di identificare i fattori coinvolti nella sua genesi, inizialmente quelli prossimi all'infortunio e successivamente quelli più a monte.

Il percorso logico che sta alla base della costruzione dell'Albero delle Cause presuppone che il sistema o il processo abbia in qualche modo fallito, dunque si ricerca quali possano essere le cause di tale fallimento utilizzando una *logica deduttiva*, secondo la quale partendo dal generale (Top Event) si guarda a ritroso nella sequenza temporale, per rivelare il particolare: dall'evento finale si analizzano gli eventi precedenti.

In linea generale le tecniche deduttive si prestano meglio all'identificazione e alla comprensione delle cause radice⁹; sarà cura dell'analista rendersi conto di quanto è opportuno spingere il grado di dettaglio e l'estensione dell'analisi. Un eccesso in tal senso può comportare una notevole complicazione nella rappresentazione dei risultati, senza aggiungere ulteriori benefici significativi e, in particolare, rendere estremamente difficile l'utilizzo della rappresentazione degli eventi ai fini dell'identificazione e della formulazione delle azioni correttive.

Secondo la pubblicazione "*Corso di formazione sul metodo dell'albero delle cause*" Binder e Almeida, traduzione a cura del dott. Piz (2002), l'indagine degli infortuni sul lavoro con la tecnica ADC si basa sull'analisi dell'attività, che a sua volta è costituita da quattro componenti:

- ❖ *individuo*, nei suoi aspetti psichici e fisici;
- ❖ *compito svolto*, rappresentato dall'insieme di azioni eseguite dall'individuo in qualità di partecipante alla produzione di beni o servizi (direttamente o indirettamente);
- ❖ *materiali*, comprese macchine e attrezzature, intesi come tutti i mezzi tecnici perché l'individuo possa eseguire il suo incarico;
- ❖ *contesto lavorativo*, ovvero l'ambiente fisico e sociale in cui l'individuo esegue le sue azioni.

Il metodo dell'ADC utilizza anche il concetto di *variazione*: durante lo svolgimento del lavoro in cui è accaduto l'infortunio, si verifica qualcosa in forma non abituale rispetto alla situazione abituale (che se rimanesse tale non consentirebbe l'avvenimento dell'evento infortunistico). Si deve sottolineare che la variazione è identificata in relazione al lavoro come realmente viene eseguito e non al lavoro previsto (prescritto).

Il concetto di variazione, stabilito per comparazione ad una situazione permanente o abituale è fondamentale nell'utilizzazione del metodo ADC. Infatti, *se l'attività venisse*

⁹ Le cause radici o cause principali rappresentano l'insuccesso da cui si sviluppano tutte le altre carenze, spesso remote nel tempo e nello spazio dall'evento avverso (ad es. incapacità di identificare i fabbisogni formativi e valutare le competenze, bassa priorità data alla valutazione del rischio, ecc.). È una ragione fondamentale, sottostante al sistema, per cui si è verificato un incidente o un infortunio.

svolta nella forma abituale, senza che si verificasse nessuna variazione, non accadrebbe l'infortunio.

E' comunque utile sottolineare che è possibile che vi sia una variazione rispetto alla normale attività senza che questa porti necessariamente ad un infortunio. Le variazioni considerate dal metodo ADC sono quelle che perturbano il normale flusso di attività, sino al punto da sottrarlo al controllo del lavoratore o dei lavoratori.

Un altro aspetto che deve essere chiaro relativamente al concetto di variazione riguarda le situazioni in cui vi sia la violazione sistematica delle norme di sicurezza: se una norma o regola non viene mai rispettata, questo costituisce un *fatto abituale* ma, da solo, non spiega l'accadimento di un infortunio. Perché questo accada è indispensabile l'esistenza di almeno una variazione.

4.2.1.1 Conduzione di un'indagine con il Metodo ADC

La conduzione di una indagine con il Metodo dell'ADC deve:

- *ampliare l'indagine*, partendo dall'infortunio (o dal quasi infortunio, incidente o guasto), in merito alle variazioni o ai fatti abituali che hanno partecipato alla genesi dell'evento. Questo deve avvenire in maniera sistematica in relazione alle quattro componenti dell'attività: individuo (I), compito (C), materiali (M), contesto lavorativo (CL). Questa indagine deve essere condotta a ritroso sino al punto in cui i fatti precedenti riguardanti l'infortunio sono stati dimenticati, ovvero la ricostruzione deve essere eseguita sino ai fatti più lontani possibile, o comunque sino a quando gli analisti hanno trovato tutte le risposte alle domande formulate. Questo ampliamento del campo di esplorazione porta ad investigare i fatti precedenti, anche remoti, in relazione all'infortunio che è accaduto ed in modo particolare ad evidenziare i *fattori organizzativi* che sono coinvolti;
- *attenersi esclusivamente ai fatti accaduti*, che si tratti di variazioni o di fatti abituali, descrivendoli in forma chiara e concisa senza emettere giudizi di valore (vietati in tutte le fasi di applicazione del metodo) o interpretazioni ed opinioni (vietate nelle fasi di raccolta delle informazioni, di organizzazione delle stesse e di costruzione dell'albero, ma possibili durante la lettura successiva dell'albero per la formulazione delle misure preventive). Il rispetto di queste indicazioni elimina dalla descrizione

degli infortuni termini come “negligenza”, “disguido”, “imprudenza”, “mancanza di attenzione”, ecc... , basandosi quindi, esclusivamente, sulla descrizione dei fatti.

4.2.2 Fasi del metodo

Si descriveranno ora le fasi principali che il metodo dell'Albero delle Cause prevede durante l'analisi dell'infortunio sul lavoro e che conducono alla costruzione grafica dell'albero.

4.2.2.1 Raccolta delle informazioni

La raccolta di informazioni attraverso l'utilizzo di schemi, riprese fotografiche, interviste all'infortunato (se possibile) e ai lavoratori deve permettere la ricostruzione il più fedele possibile di come è accaduto l'infortunio. Per questo è fondamentale iniziare l'indagine il prima possibile in modo tale che evidenze o testimonianze non possano venire manomesse o “influenzate” a volte anche involontariamente dagli stessi soggetti oggetto di analisi. In questa fase è fondamentale porsi le tipiche 5 domande:

chi? dove? quando? come? perché?

Il punto di partenza è l'evento finale, vale a dire, la lesione provocata dall'infortunio. In questa fase devono essere registrati solo i fatti abituali o le variazioni: è indispensabile ottenere una descrizione chiara, precisa, senza interpretazioni, opinioni o espressione di giudizio di valori.

4.2.2.2 Organizzazione delle informazioni o dei fatti

I fatti che costituiscono la descrizione dell'infortunio devono essere messi in una lista considerando se si tratta di una variazione o un fatto abituale e valutando la componente dell'attività a cui il fatto appartiene: individuo (I), compito (C), materiale (M), contesto di lavoro (CL).

La complessità del fenomeno infortunistico e il corretto utilizzo del metodo sono tutt'altro che trascurabili, sia in termini di energie spese sia in termini temporali. L'uso del metodo è indicato infatti per gli infortuni accaduti nelle situazioni in cui i problemi più gravi, relativi alla mancanza di sicurezza delle macchine, alla concezione inadeguata del posto di lavoro e all'esistenza di modalità operative pericolose sono già stati risolti, in quanto costituirebbero un rischio imminente per i lavoratori. Una raccomandazione pratica degli

specialisti di questo metodo è che mentre la raccolta di informazioni e la costruzione dell'albero devono essere realizzate al più presto dopo l'accadimento dell'infortunio, questo non vale per la ricerca delle misure preventive. Vale a dire che si fa l'indagine, si costruisce l'albero ma solo dopo qualche giorno si possono discutere le misure preventive in quanto esse devono essere meditate e ponderate a fondo, solo dopo la completa e globale comprensione dell'infortunio.

Con l'utilizzo del metodo ADC vengono evidenziati anche gli aspetti organizzativi coinvolti nella genesi dell'infortunio che acquisiscono grande importanza nella prevenzione del fenomeno infortunistico.

4.2.2.3 Costruzione dell'albero

Una volta organizzati i fatti, per costruire la struttura di un diagramma logico che costituisce l'albero si parte dal Top Event, ovvero dalla lesione riportata dall'infortunato, ponendosi domande come: quali sono i fatti (i fattori dell'infortunio listati in precedenza) che hanno portato il lavoratore infortunato a riportare il danno?

Si raccomanda di non formulare domande del tipo "perché?": secondo gli specialisti, questo tipo di domanda tende infatti a provocare risposte brevi e semplicistiche.

Quindi, stabilito il fatto da analizzare, gli investigatori si domandano: "*cosa è stato necessario per far avvenire quel determinato fatto?*". Il metodo richiede che gli analisti ragionino ad un livello logico alla volta e, quindi, pongano l'attenzione solo ai fattori direttamente necessari allo specifico fatto in esame.

Dopo l'identificazione dei fattori necessari, la domanda che segue è: "*questi fattori sono sufficienti a causare il fatto in esame?*". In caso di risposta negativa, devono essere identificati ulteriori fattori, al fine di completare lo sviluppo logico del ramo in esame. In caso di risposta positiva, i fattori identificati divengono, a loro volta, i risultati da analizzare in modo analogo al successivo livello di sviluppo dell'albero.

L'elaborazione prosegue nel modo descritto, attraverso successivi livelli di analisi e sviluppo dell'albero, finché gli analisti concordano nell'aver costruito il più basso livello possibile, che sia ancora significativo e utile ai fini della specifica indagine in corso.

Ciascuno dei fattori causali identificati può essere fonte di una raccomandazione per un'azione correttiva, che tenda a prevenire il ripetersi dell'incidente. La pratica applicativa mostra l'opportunità che gli analisti compiano una scelta ragionata dei fattori causali maggiormente significativi per l'attuazione di efficaci misure correttive (fattori-obiettivo).

L'esperienza applicativa del metodo ha mostrato che, normalmente, un minimo di tre fattori-obiettivo dovrebbero essere identificati, almeno uno rispettivamente per ognuna delle seguenti tre macro-categorie tipologiche:

- organizzativa
- umana
- materiale

La consapevolezza di dover giungere all'articolazione dei fattori-obiettivo in queste diverse categorie, comporta che gli analisti siano necessariamente portati a non fermarsi alle cause immediate e superficiali, ma portino lo sviluppo logico a livelli più approfonditi.

Qualora vi sia l'impossibilità di ottenere maggiori informazioni sui fatti necessari e sufficienti per spiegare in maniera completa e soddisfacente il fattore esaminato, questa lacuna di informazioni viene rappresentata con un punto interrogativo (?).

Durante le indagini degli infortuni la presenza di punti interrogativi dovrà portare ad investigare nuovamente i fatti relativi a ciascuna delle componenti dell'attività nel tentativo di riempire le lacune che nel grafico sono rappresentate con tali punti.

La simbologia grafica dell'albero consente inoltre di capire, nel momento di una lettura successiva, se il fatto esaminato è una variazione rispetto al normale andamento dell'attività, rappresentata da un cerchio in Figura 4.1, lettera *a*; oppure un fatto abituale rappresentato da un quadrato in Figura 4.1, lettera *b*.

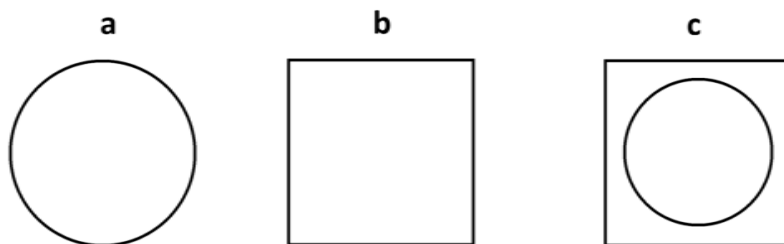


Figura 4.1: simbologia grafica utilizzata dall'ADC. La figura a) rappresenta una variazione rispetto al normale andamento dell'attività; la figura b) rappresenta un fatto abituale; la figura c) fatto che può essere considerato inizialmente come una variazione ma con il tempo è diventata un fatto abituale o permanente.

Un aspetto da ricordare è che, con il passare del tempo, una variazione può trasformarsi in un fatto permanente. Per esempio, un qualsiasi dispositivo, che viene posizionato su un macchinario, inizialmente rappresenterà una variazione; tuttavia con il passare del tempo questo si trasformerà in un fatto abituale o permanente. Questa è una delle ragioni per cui è difficile, in certe circostanze, stabilire se un determinato fatto può già essere considerato come abituale oppure costituisce una variazione. In questa situazione si adotta la simbologia di un cerchio all'interno di un quadrato rappresentato in Figura 4.1 lettera c.

E' comunque fondamentale per il corretto utilizzo del metodo da parte degli analisti, un adeguato periodo di addestramento e una congrua capacità di elaborazione logica dei dati.

4.2.3 Identificazione delle misure preventive

Bisogna sempre ricordare che l'analisi dell'infortunio ha come obiettivo l'identificazione dei fattori che hanno partecipato al suo accadimento al fine di attuare delle adeguate misure preventive. In quest'ottica per ogni fattore causale si devono ricercare le misure preventive: in questa fase diversamente da quella precedente si deve usare la fantasia. Può accadere che per determinati fattori non si conoscano ancora le misure preventive che si possono mettere in atto e per questo è necessario dar libero corso all'immaginazione: questa fase fa appello alle conoscenze, all'esperienza e all'immaginazione.

Non bisogna dimenticare che l'analisi di infortunio con il metodo ADC è un processo che deve essere sviluppato collettivamente con la partecipazione dei diversi attori (infortunato, compagni di lavoro/preposti, esperti analisti, ecc...), quindi anche la fase di elaborazione delle misure preventive deve rispettare la raccomandazione di lavorare in gruppo.

Gli aspetti da tenere in considerazione in occasione dell'analisi delle misure preventive e della loro implementazione, secondo la pubblicazione di Binder e Almeida, sono:

- *eliminare o neutralizzare* i fattori di rischio;
- *persistere nel tempo* ed essere *indipendenti dal comportamento e dalla volontà dell'operatore*;
- *non implicare costi per l'operatore*: le misure che implicano sforzi aggiuntivi per l'operatore sono generalmente abbandonati con rapidità;

- *non interferire negativamente con la produzione*: le misure che interferiscono negativamente con la produzione tendono ad essere abbandonate;
- *non spostare il rischio o provocare l'insorgenza di nuovi rischi*: una misura di prevenzione adottata in relazione ad uno specifico rischio, può introdurre un nuovo rischio inizialmente non previsto;
- *avere una portata ampia*: alcuni interventi preventivi hanno una portata limitata, mentre altri, nella misura in cui eliminano fattori comuni a vari infortuni, presentano un raggio d'azione più ampio;
- *essere quanto più possibile antecedente*, rispetto all'infortunio, nella ricerca dei fattori causali, garantendo anche la maggiore ampiezza nell'intervento descritta nel punto precedente, ma fermandosi ad un livello di analisi opportuno (valutato dagli esperti);
- *avere tempi di realizzazione compatibili con i rischi*;
- *avere una relazione costi / benefici compatibile* con le capacità finanziarie dell'impresa.

Partendo dai fattori specifici e circoscritti che sono rappresentati nel grafico dell'Albero delle Cause è possibile formulare in maniera più generica i Fattori Potenziali di Infortunio, descritti nel paragrafo §3.5.1, che rappresentano dei fattori di rischio comuni a più tipologie di evento, in accordo con l'ampia portata che devono avere le misure preventive descritte poco sopra.

L'obiettivo della prevenzione può essere raggiunto solo se si identificano, selezionano e soprattutto si attivano e realizzano interventi di prevenzione capaci di eliminare o di neutralizzare le condizioni che costituiscono un rischio per la salute e l'integrità fisica dei lavoratori.

4.2.4 Considerazioni finali sul metodo ADC

Il metodo ADC consente l'analisi di una rete di fattori in interazione, all'interno di un sistema socio-tecnico aperto e che evolve continuamente.

Costituisce un metodo pratico per l'analisi degli infortuni sul lavoro attraverso una rappresentazione grafica e logica dei fattori che hanno concorso all'infortunio, acquisendo quindi il ruolo di uno strumento di prevenzione.

I concetti fondamentali dell'albero delle cause sono:

- ❖ variazioni;
- ❖ fatti abituali;
- ❖ attività:
 - individuo (I)
 - compito (C)
 - materiale (M)
 - contesto di lavoro (CL)

4.3 Applicazione del metodo su un caso studio

Come già detto il caso studio oggetto dell'analisi con ADC è il medesimo utilizzato per l'elaborazione eseguita con il metodo Sbagliando Si Impara del paragrafo § 3.6.

4.3.1 Lista dei fatti

La raccolta delle informazioni, sebbene sia stata dettagliata in maniera completa nel paragrafo §4.2.2.1, in questo caso è basata esclusivamente su di un testo che non consente la possibilità di ulteriori approfondimenti qualora ve ne fosse la necessità, limitando in tal senso la possibilità di indagine. Tale scelta, come già anticipato, è stata fatta per avere dei dati di partenza che fossero identici per entrambi i metodi (ADC e SSI) che si intende confrontare nel capitolo successivo, per meglio apprezzare le caratteristiche che sono diverse o sovrapponibili.

Fatta questa premessa, deduciamo ora dal testo i fatti che risultano rilevanti dal punto di vista della dinamica infortunistica. Nel seguito i protagonisti dell'evento sopra narrato verranno indicati, per semplicità, con l'utilizzo di una lettera:

- ❖ A = lavoratore poi infortunatosi;
- ❖ B = operatore dell'attrezzatura (autista dell'autoarticolato in movimento);
- ❖ C = collega che ha avvertito B.

Analizzando i fatti descritti nella Tabella 4-1, si può notare come a ciascuno di essi corrisponde una frase composta da soggetto, verbo e complemento. “A (*soggetto*) riporta (*verbo*) un politraumatismo (*complemento*); B (*soggetto*) ferma (*verbo*) l'autoarticolato

(*complemento*)". Le frasi sono formulate in maniera chiara, obiettiva, preferibilmente con il verbo al presente indicativo, senza usare parole che, per un proprio significato, implicino un'interpretazione o un giudizio soggettivo.

Un altro aspetto importante è quello di non comporre frasi che contengano due, o più, fatti distinti del tipo "l'autista B non si accorge di A, investendolo", dato che i fatti antecedenti all'investimento non sono gli stessi che riguardano il motivo per cui B non si accorge di A.

Purtroppo talvolta viene commesso l'errore di raggruppare eventi i cui fatti antecedenti sono diversi e questo significa che le regole del metodo non vengono rispettate. Questo generalmente determina la perdita di coerenza dello schema logico dell'albero, potendo invalidare l'uso del metodo.

LEGENDA:

= fatto abituale;

= variazione;

= con le informazioni disponibili non può essere determinato se si tratta di variazione o fatto abituale;

I = individuo;

C = compito;

M = materiali;

CL = contesto lavorativo.

Tabella 4-1: lista dei fatti e degli eventi deducibili dalla descrizione del caso studio

LISTA DEI FATTI		
Eventi / fatti	I/C/M/CL	<input type="checkbox"/> / <input type="radio"/>
1. il lavoratore infortunatosi (Sig. A) raggiunge con il suo autoarticolato uno stabilimento industriale.	C	<input type="checkbox"/>
2. l'autoarticolato trasporta delle materie prime	M	<input type="checkbox"/>
3. il lavoratore infortunatosi (Sig. A) parcheggia in un'area destinata alla sosta	C	<input type="checkbox"/>
4. il lavoratore infortunatosi (Sig. A) si dirige verso un locale ristoro / servizi igienici.	C	<input checked="" type="checkbox"/>

LISTA DEI FATTI		
Eventi / fatti	I/C/M/CL	□ / ○
5. il Sig. A attraversa il piazzale in direzione del locale ristoro / servizi igienici	C	<input checked="" type="checkbox"/>
6. un altro autista, (Sig. C) accompagna l'infortunato (Sig. A)	C	<input checked="" type="checkbox"/>
7. nel piazzale circolano lavoratori e veicoli	CL	<input type="checkbox"/>
8. nel piazzale non è presente segnaletica orizzontale e verticale	CL	<input type="checkbox"/>
9. il Sig. A (ed il Sig. C) tornano al proprio mezzo dai servizi igienici / locale ristoro	C	<input checked="" type="checkbox"/>
10. il Sig. A (ed il Sig. C) attraversano il piazzale	C	<input type="checkbox"/>
11. il Sig. A riduce l'andatura	C	<input type="checkbox"/>
12. il Sig. A consulta il suo cellulare	I	<input type="checkbox"/>
13. il Sig. C continua senza ridurre la sua andatura	C	<input type="checkbox"/>
14. un terzo autista (Sig. B) parte con il suo autoarticolato da una delle baie di carico presenti	C	<input checked="" type="checkbox"/>
15. il Sig. B conduce l'autoarticolato verso l'uscita	C	<input checked="" type="checkbox"/>
16. il Sig. B svolta verso destra con l'autoarticolato	C	<input checked="" type="checkbox"/>
17. il Sig. A, a terra e a destra della trattrice, è sulla traiettoria di questa	C	<input type="checkbox"/>
18. la ruota destra dell'autoarticolato colpisce il Sig.A	C	<input type="checkbox"/>
19. il Sig. A è incastrato tra la ruota ed il passaruota	C	<input type="checkbox"/>
20. il Sig. A è arrotato per circa 8 metri	C	<input type="checkbox"/>
21. il Sig. B è avvertito dal Sig. C della situazione	I	<input type="checkbox"/>
22. il Sig. B ferma il trattore	C	<input type="checkbox"/>

LISTA DEI FATTI		
Eventi / fatti	I/C/M/CL	□/○
23. il Sig. A soffre un politraumatismo	I	○
24. il giorno successivo il Sig. A decede	I	○
25. lo specchietto destro (lato passeggero) dell'autoarticolato condotto dal Sig. B è assente	M	□
26. lo specchietto destro era stato danneggiato	M	□
27. sul cruscotto della trattrice condotta dal Sig. B c'è un ripiano amovibile autocostruito	M	□

Osservando la Tabella 4-1 è facile notare come siano elencati tutti i fatti presenti nella descrizione, anche se non tutti verranno inseriti nel grafico: l'analisi e la loro registrazione consente di comprendere ciò che è accaduto. Nello schema ADC invece, verranno inseriti solamente i fatti che l'analista ritiene abbiano contribuito al manifestarsi dell'evento: nelle fasi preliminari della costruzione non si è ancora in grado di sapere quali di questi giochino un ruolo fondamentale nell'infortunio e quali no; per questo è necessario individuare ed elencare tutti i fatti indicati nella descrizione.

La suddivisione in categorie I, C, M, CL dell'attività (fatto o evento nella lista dei fatti) presa in esame ha lo scopo di rendere maggiormente riconoscibili le variazioni, rispetto ai fatti abituali, qualora non fossero particolarmente evidenti dall'indagine o se vi fossero delle interpretazioni che sostituiscono la descrizione dei fatti o degli eventi. Questa suddivisione aiuta l'analista ad esaminare e raccogliere tutti gli aspetti di ogni componente dell'attività: talvolta dopo la raccolta dei dati, quando vengono organizzati i fatti, si possono evidenziare delle dimenticanze nell'approfondimento di alcuni elementi. In tal caso si ritorna alla descrizione per porsi le domande pertinenti su quali aspetti, non identificati in un primo momento, sia utile indagare ulteriormente; ciò è quindi facilitato e reso possibile dalla suddivisione in categorie dell'attività (I, C, M, CL).

4.3.2 Schema grafico

Una volta organizzati i fatti, per costruire l'albero si parte dall'evento finale, la lesione, e con una logica deduttiva si guarda a ritroso per capire quali siano le cause che hanno condotto al fattore in esame. È fondamentale ricordare la simbologia grafica utilizzata nell'albero e riportata in Figura 4.1 del paragrafo § 4.2.2.3.

Attraverso la risposta alle domande “cosa è stato *necessario* per far avvenire quel determinato fatto?” e “questi fattori sono *sufficienti* a causare il fatto in esame?” è possibile procedere con la costruzione delle ramificazioni dell'albero in Figura 4.2.

Si ribadisce il concetto che a causa dell'impossibilità di effettuare ulteriori indagini e approfondimenti, basandosi quindi esclusivamente sul testo scritto riportato sopra, sono state individuate delle lacune nelle informazioni, evidenziate da un punto di domanda (?) che il metodo richiederebbe fossero approfondite con maggior dettaglio. Questo permetterebbe di identificare fattori situati in posizioni molto a monte rispetto alla lesione.

Si deve sottolineare che nello schema dell'albero, in Figura 4.2, relativo all'infortunio, non è stato riportato il fatto che A non indossasse indumenti ad alta visibilità, questo perché l'autista dell'autoarticolato B aveva la visuale anteriore destra ridotta, tale da coprire completamente la sagoma del lavoratore infortunato, dunque il fatto che A non indossasse il giubbino ad alta visibilità, non avrebbe evitato l'evento infortunistico.

Secondo Binder e Almeida introdurre una “mancanza” può automaticamente far pensare come conseguenza che la sua “esistenza” avrebbe evitato l'infortunio. Questo si può verificare in varie situazioni come, per esempio, “*assenza di formazione*”: in molti casi non vi è evidenza che se l'operatore avesse ricevuto la formazione adeguata si sarebbe evitato l'infortunio.

Il pensare che la “non assenza” di un fattore X qualsiasi inserito nell'Albero delle Cause avrebbe evitato l'infortunio ha come conseguenza la limitazione dell'immaginazione nell'individuare e pensare gli interventi preventivi.

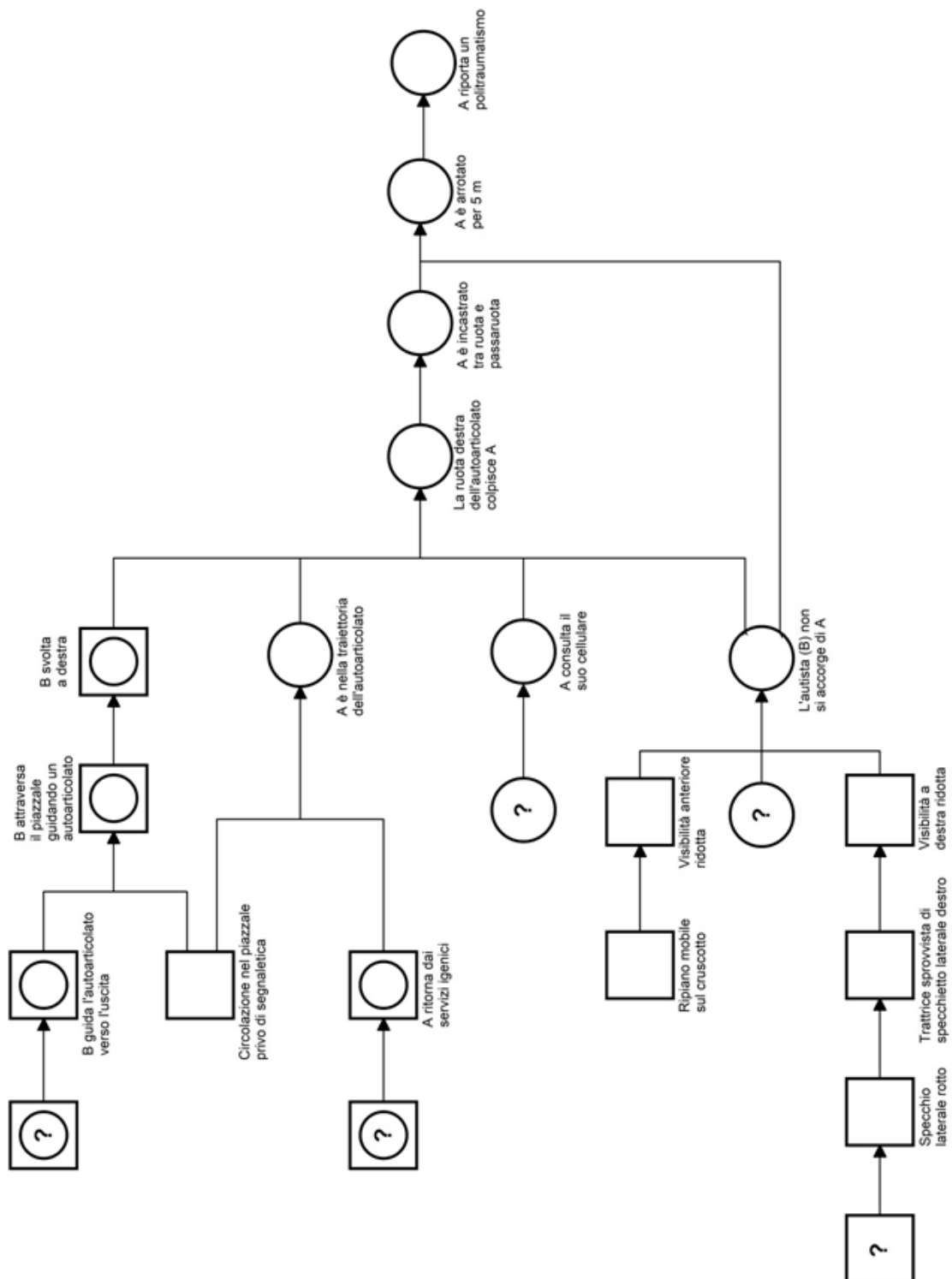


Figura 4.2: schema grafico dell'Albero delle Cause riferito alla descrizione del caso studio di un investimento di un operatore da parte di un autoarticolato

4.3.3 Interpretazione dei risultati

La lettura dell'albero rivela immediatamente fra i fattori causali che molti sono costituiti da fatti abituali, ovvero fattori di interazione presenti nel contesto di lavoro (ambientale, sociale e/o fisico) molto prima dell'infortunio, questo li porta ad essere dei fattori prevedibili che se eliminati o neutralizzati, avrebbero potuto evitare il manifestarsi dell'evento infortunistico, fra questi si può citare la *circolazione nel piazzale priva di segnaletica*.

Se si fosse indagato più a fondo, rispondendo quindi alle lacune informative evidenziate dai punti interrogativi e allargando progressivamente il campo dell'investigazione, in molti dei fattori che si riferiscono alle circostanze immediatamente precedenti alla lesione si sarebbero potuti identificare i fattori organizzativi situati a monte dell'epilogo infortunistico.

La lettura dell'albero, da sinistra a destra, rivela che l'indagine non è stata in grado di approfondire i fattori causali rappresentati dai punti interrogativi (?):

- la trattrice sprovvista di specchietto laterale destro porterebbe ad indagare le modalità con cui venivano eseguite le manutenzioni dei mezzi (periodica, su segnalazione di un problema o altro), in questo caso sarebbe opportuno chiedersi anche il perché questo problema non fosse stato segnalato (magari non erano state date indicazioni sulle modalità con cui effettuare la segnalazione);
- possono esserci ulteriori variazioni che hanno impedito all'autista B di accorgersi del lavoratore poi infortunatosi A, magari non contemplate nella descrizione degli eventi (distrazione di B, colpo di sonno, ecc ...) ?
- il fatto che A stesse consultando il cellulare porterebbe ad indagare in merito alle istruzioni che venivano fornite al personale ospitato in azienda, sia per i comportamenti da tenere sul piazzale, sia sui percorsi da effettuare in caso di transito pedonale o veicolare (probabilmente non veniva fornita nessuna indicazione data la mancanza di segnaletica orizzontale e verticale);
- il ritorno dai servizi igienici del lavoratore infortunato A, porterebbe ad indagare i percorsi pedonali che normalmente venivano seguiti per andare ai servizi e se questi percorsi tenessero conto dei problemi di sicurezza;

- la guida dell'autoarticolato da parte dell'operatore B porterebbe ad indagare su quale fosse la strada che normalmente veniva seguita da B per guidare il mezzo verso l'uscita, inoltre se B avesse delle indicazioni precise (procedure operative) e chi fosse a conoscenza di tale modo di procedere;

Se la regola da rispettare, durante la raccolta di informazioni, era di non fare interpretazioni, il momento della lettura dell'albero è invece soprattutto interpretativo: è il momento in cui si effettua quella che può essere chiamata analisi clinica dell'infortunio e che permette di esaminare la sequenza dei fattori che culminarono nell'infortunio stesso. Vengono così identificati i *Fattori Potenziali di Infortunio*.

La Tabella 3-17 del paragrafo § 3.5.1.1 riporta i FPI individuati in precedenza, per il caso studio analizzato, che concordano con quanto emerge dalla lettura del grafico dell'Albero delle Cause. Si ribadisce ancora una volta che i FPI sono elaborati a partire da fattori specifici e circoscritti rappresentati nell'Albero delle Cause per poi essere generalizzarli in modo tale che essi corrispondano a fattori causali comuni a molti infortuni simili occorsi in simili circostanze. In questo modo è possibile elaborare soluzioni preventive specifiche ma che allo stesso tempo possano avere un raggio d'azione più ampio. Tali FPI sono:

- mancanza di una corretta viabilità aziendale;
- ridotta visibilità dei posti di manovra per qualsiasi causa;
- presenza di lavoratori nel raggio d'azione e manovra di mezzi.

Partendo da queste considerazioni è possibile proporre le seguenti misure preventive, che possono essere "rimodellate" a seconda delle necessità specifiche, da tutte le aziende che presentino rischi analoghi a quelli descritti nella relazione dell'infortunio.

Tali misure sembrerebbero banali, quasi a voler semplificare in maniera estrema la soluzione in termini preventivi, ma proprio perché possono sembrare banali e generaliste, sono nella grande maggioranza dei casi sottovalutate e trascurate (come nel caso analizzato). Le misure preventive individuate partendo dai FPI sono:

- implementare una corretta viabilità aziendale con la separazione delle vie di transito fra pedoni e macchine;
- formare adeguatamente il personale;

- vietare la circolazione nel piazzale al personale sprovvisto di DPI;
- ridurre al minimo il numero di pedoni presenti nel piazzale;
- controllare periodicamente e mantenere i mezzi utilizzati.

Si evidenzia nuovamente che l'azienda dove è accaduto l'infortunio analizzato era priva di segnaletica, orizzontale e verticale, in un'area in cui circolano veicoli e persone. Tale elemento risulta elementare da garantire, ed è la dimostrazione di come sia trascurata la sicurezza sul lavoro nell'azienda in oggetto.

4.3.4 Considerazioni finali

Se non ci si fosse basati su una relazione d'infortunio, già presente nella banca dati di Infor.MO, il metodo dell'Albero delle Cause, come già espresso in precedenza, richiederebbe delle informazioni aggiuntive per colmare alcune delle carenze informative emerse in fase di indagine. Questo sta a significare quanto con il metodo ADC si possa indagare in profondità, nei fatti antecedenti l'evento, per scoprire le cause radice anche molto lontane, cronologicamente parlando, rispetto all'evento finale.

Le informazioni mancanti, che sarebbe stato utile approfondire nell'ottica di utilizzo del metodo ADC, sono state suddivise nelle quattro componenti dell'attività.

Per quanto riguarda il *contesto lavorativo*:

- dimensioni dell'azienda e numero di lavoratori;
- tipologia e contesto ambientale, fisico e sociale in cui è situata l'azienda;
- tipologia e posizione delle baie di carico e scarico rispetto al piazzale luogo dell'evento;
- il motivo per cui è assente la segnaletica in un'area dove circolano veicoli e persone;
- se è presente o meno un responsabile della sicurezza;
- se è presente o meno un responsabile per la manutenzione;
- se è presente o meno la persona deputata a ricevere le segnalazioni di rottura o guasto delle attrezzature.

Per quanto riguarda il *compito*:

- ogni lavoratore può utilizzare quello che vuole o ci sono dei criteri per l'assegnazione delle attrezzature e dei mezzi;
- ogni lavoratore utilizza sempre lo stesso mezzo oppure il mezzo è utilizzato da più autisti;
- chi sarebbe il responsabile della manutenzione dello specchio.

Per quanto riguarda i *materiali* e le *attrezzature*:

- a chi e come vengono assegnate le macchine e le attrezzature necessarie alla produzione e se vi è un responsabile;
- quale è stato il motivo e perché è stato posizionato il pannello laterale destro che compromette la visibilità, a cosa doveva servire quel pannello e chi lo ha installato;
- da quanto tempo lo specchietto laterale risulta mancante.

Per quanto riguarda gli *individui*:

- quale sia la loro esperienza sul campo;
- se la formazione dell'operatore B e dell'operatore A risulta adeguata e se è stata fatta da entrambe le aziende (quella dell'infortunato e quella dell'investitore);
- se, il lavoratore infortunatosi A, nel percorso di ritorno dai servizi igienici camminava piano o era fermo;

I *problemi organizzativi* dell'azienda sono stati poco esplorati e la relazione dell'infortunio si limita principalmente ai fattori cronologicamente vicini all'evento infortunistico, limitatamente alle attività svolte dagli operatori A e B nelle immediatezze dell'evento.

La formazione, l'informazione e l'addestramento, le procedure operative (che dovrebbero determinare i comportamenti dei soggetti all'interno dell'area di carico e scarico), la manutenzione, i controlli e la vigilanza (nessuno ha vigilato che non vi fosse un pannello sul cruscotto che limitava la visibilità) sono tutti fattori organizzativi che non sono stati approfonditi nella relazione, ma sarebbero utili nella tecnica ADC per scovare le *cause radice* che hanno condotto all'infortunio, ovvero i fattori che generano l'insuccesso da cui

si sviluppano tutte le altre carenze, spesso remote nel tempo e nello spazio dall'evento avverso (ad esempio l'incapacità di identificare i fabbisogni formativi e valutare le competenze, la bassa priorità data alla valutazione del rischio, ecc...).

Sono invece state esplorate maggiormente le *cause dirette*, ovvero l'agente materiale che genera l'evento avverso (l'autoarticolato) e le *cause indirette*, come i comportamenti rischiosi e condizioni di sicurezza approssimative (circolazione nel piazzale privo di segnaletica, l'andatura distratta del lavoratore infortunato A che consulta il cellulare, ecc...).

Capitolo 5

Confronto tra il metodo Sbagliando S'Impara e il metodo dell'Albero delle Cause

Alla luce delle analisi sin qui condotte, nel presente capitolo si farà un confronto fra i modelli SSI e ADC, evidenziando vantaggi e svantaggi di ognuno e in quali casi è più indicata una tecnica piuttosto dell'altra.

5.1 La teoria sistemica alla base dei metodi

Scriva la studiosa canadese Lucie Laflamme, nell'introduzione alla versione originale del suo *Modèles et méthodes d'analyse de l'accident du travail*:

“Gli infortuni sul lavoro sono eventi che hanno un elevato costo sociale, chi ne è vittima subisce lesioni che ne possono pregiudicare l'integrità fisica, la carriera, la sicurezza dell'impiego, il livello economico, la qualità della vita; come molteplici ed onerose sono anche le perdite e i danni materiali ed economici che l'azienda e la società nel suo complesso debbono sostenere. La prevenzione degli infortuni sul lavoro rappresenta quindi un obiettivo sociale dai molteplici vantaggi a breve, medio e lungo termine.

Per fare prevenzione vanno messe in relazione diverse attività tra loro complementari: la regolamentazione e la normalizzazione degli ambienti di lavoro, dei dispositivi, delle macchine e delle attrezzature, l'ispezione e la sorveglianza da parte degli organi di vigilanza, la formazione e l'informazione sui rischi presenti sui luoghi di lavoro, la preparazione e l'applicazione di programmi di prevenzione adatti ai bisogni di un settore d'attività o di una data azienda, la ricerca, lo sviluppo ...”.

Il carattere aleatorio degli infortuni non permette di prevedere quando accadranno e ciò significa che la sola arma a disposizione per impedirli è quella di adottare le misure necessarie per prevenirli esaminando ed analizzando gli eventi infortunistici già occorsi.

Lo studio quantitativo e qualitativo degli infortuni sul lavoro risulta utile per numerose attività: inizialmente può contribuire alla valutazione delle priorità e delle linee d'azione per attuare gli interventi preventivi come, a posteriori, per valutare i risultati delle misure e dei mezzi messi in opera per la salvaguardia della salute e della sicurezza dei lavoratori.

In quest'ottica i modelli Sbagliando Si Impara e Albero delle Cause, indagando sulle cause che hanno determinato l'evento, costituiscono un punto di partenza per l'introduzione delle più adeguate misure preventive per le condizioni strutturali che determinano un lavoro sicuro, puntando sulla portata e sulla durata di tali misure, sia per la prevenzione degli infortuni, sia per il miglioramento della sicurezza sul lavoro secondo una declinazione più ampia del termine.

Entrambe le tecniche si basano sulla teoria sistemica, multifattoriale e multiassiale, in cui il sistema studiato è quello dove si muovono ed interagiscono l'uomo, la macchina ed il loro ambiente nelle circostanze che portano all'infortunio, ed il principale campo d'interesse non è focalizzato sull'individuo ma sul compito lavorativo che è chiamato a svolgere. Attraverso questi metodi è possibile studiare le perturbazioni che intervengono durante l'esecuzione del lavoro, mettendo in evidenza la catena di eventi successivi ad una perturbazione che conducono all'evento finale, ovvero il danno (lesione) subito dall'infortunato. L'infortunio è sempre collegato ad interazioni tra gli elementi del sistema, che si manifestano nel corso di un'azione finalizzata alla produzione.

Oltre alla determinazione delle cause, un'interessante applicazione per nulla secondaria, dei metodi analizzati, è quella volta all'identificazione dei Fattori Potenziali d'Infortunio, comuni alla genesi di numerosi eventi e responsabili dell'aumento della loro probabilità di accadimento.

Nell'approccio sistemico le variazioni pericolose, da approfondire con i metodi di analisi, non riguardano solo gli infortuni, in quanto ogni incidente, near miss o comportamento pericoloso è in grado di rivelare delle perturbazioni interne, che possono aiutare a scoprire dei fenomeni potenzialmente all'origine di vari effetti negativi. L'infortunio è definito come un indice di disfunzione del sistema e, in questo senso, ogni evento imprevisto,

quindi anche incidenti o near miss, è assimilabile ad un infortunio, anche se non provoca danni alle persone: *“l’infortunio è un sottoprodotto del funzionamento di un sistema che si tenta di evitare migliorando l’insieme del sistema”* (Faverge, 1974).

Entrambe le tecniche, SSI e ADC, allargando la definizione di infortunio agli “incidenti” umani e tecnici, ampliano l’oggetto della sicurezza sul lavoro ed il campo della prevenzione; il danno fisico alle persone rappresenta un indice di cattivo funzionamento del sistema ma è anche assimilabile ad altri eventi indesiderati che i modelli cercheranno comunque di indagare.

La rappresentazione schematica dell’infortunio, attraverso i grafici, rende i metodi dei veri e propri strumenti di comunicazione perché permettono di visualizzare l’evento in forma globale e dettagliata. Questo aspetto sommato al fatto che l’indagine deve essere dettagliata e logica e che nella costruzione del grafico devono entrare soltanto i fatti, rendono i modelli degli strumenti di dialogo tra i diversi attori coinvolti nell’analisi (imprese, consulenti e servizi di prevenzione delle ASL). Allo stesso modo, collocare faccia a faccia i diversi interlocutori per discutere gli infortuni accaduti, influenza il comportamento nei confronti della prevenzione e questo può essere considerato un fattore di stimolo per la ricerca delle migliori misure di salvaguardia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Talvolta durante la fase di raccolta delle informazioni si possono verificare difficoltà nel confronto simultaneo dei diversi interlocutori che possono fornire versioni contrastanti (infortunato, colleghi, preposto, ecc...). In questo caso bisogna cercare sempre di chiarire i dubbi che emergono, formulando nuove domande e comunque, alla fine, optare per la versione che le informazioni raccolte indicano come la più probabile. Per risolvere alcuni casi può essere necessario prendere in considerazione due o più ipotesi.

La tipologia di analisi che i metodi offrono assicurano un buon livello di:

- qualità dell’analisi, che permette di indagare oltre la superficie anche nell’individuare cause multiple;
- uniformità e ripetibilità delle analisi;

- utilità delle raccomandazioni emerse, per la successiva implementazione di interventi preventivi.

5.1.1 Le critiche mosse all'approccio sistemico

Lucie Laflamme, nella sua pubblicazione, evidenzia che da un punto di vista metodologico, gli approcci sistemici hanno lo svantaggio di rendere difficile la gerarchizzazione delle rigidità del lavoro o delle fonti di perturbazione nella determinazione dei rischi infortunistici. Essi non permettono di precisare in quale modo ciascuna di queste, una volta identificata e presa isolatamente, contribuisca alla probabilità del verificarsi di una disfunzione (analisi quantitativa) e, le interazioni che tali approcci mettono in evidenza sono certamente utili per aiutare ad individuare misure e mezzi di prevenzione adatti alle diverse situazioni lavorative, ma ciò non basta per stabilire le scelte prioritarie di intervento basate sulla gravità dei rischi associati ai fattori osservati (Tort, 1974; Leplat, 1984).

In realtà si è visto come con la costruzione grafica prevista dai metodi, rispettando la sequenza logico – cronologica degli eventi, si mette in risalto quali siano le priorità di intervento su cui concentrarsi a fini preventivi.

Un'ulteriore critica che può essere sollevata all'utilizzo dei modelli SSI e ADC riguarda l'implementazione delle misure correttive, in quanto avviene solo a seguito del manifestarsi dell'infortunio o dell'incidente e non prima: le misure preventive sono applicate ed ideate partendo dai risultati delle analisi realizzate quando l'evento è già occorso. In verità la creazione di una lista di FPI (già a disposizione) riduce la portata di tale critica.

5.2 Campo di applicazione del metodo SSI

L'applicazione del metodo parte da un fatto certo (la lesione) e ricostruisce a ritroso in maniera rigorosa le situazioni che hanno portato allo scambio di energia o, nei casi “ad energia variata” alla sua precedente liberazione o trasformazione, secondo la logica deduttiva.

Uno dei punti di forza del metodo è l'associazione al Sistema Infor.MO, grazie al quale avendo la disponibilità di una banca dati, si riescono a ricavare dati statistici suddivisi per

dinamica infortunistica o modalità di accadimento, e dai quali possono esser dedotte le misure preventive.

Il modello è utilizzabile su tutte le tipologie di infortunio di natura traumatica e di incidente (near miss) in ogni situazione lavorativa, indipendentemente cioè, dal tipo di attività svolta, dalle dimensioni dell'azienda e dalle diverse caratteristiche di natura organizzativa. Fra le caratteristiche principali del metodo vi è la capacità di essere d'ausilio tanto nella comprensione di un singolo caso quanto nel riconoscimento degli elementi che accomunano casi diversi.

5.2.1 Vantaggi del modello SSI

Il modello SSI è un metodo standardizzato di analisi per gli eventi infortunistici utilizzato in tutto il territorio nazionale che risulta semplice nella lettura grafica ma allo stesso tempo rigoroso nel metodo.

L'applicabilità del modello a tutte le tipologie di infortunio, compresi gli eventi con conseguenze lievi, talvolta forieri di dinamiche di accadimento di particolare interesse per l'individuazione delle misure di sicurezza più idonee, lo rende utilizzabile da parte di tutte le aziende (grandi, medie e piccole) che possono sfruttare la tecnica per la redazione e l'aggiornamento della Valutazione dei Rischi (vedi progetto PRASSI al paragrafo §5.2.3). La scelta da parte delle aziende di adottare uno strumento standardizzato di lettura e di analisi degli eventi infortunistici comune a quello sperimentato presso le strutture pubbliche delle ASL può portare ad un ulteriore sviluppo nel miglioramento e nel coordinamento delle attività dei diversi soggetti coinvolti a vario titolo nel sistema di prevenzione.

Nelle aziende in cui è già presente un SGSL, l'applicazione del metodo SSI serve come ulteriore parametro di confronto e nel contempo permette di testare l'efficacia e l'efficienza dei propri sistemi di rilevazione delle informazioni sugli eventi infortunistici.

Il modello SSI rappresenta quindi uno strumento innovativo per la gestione delle informazioni sugli infortuni utile nel processo di valutazione dei rischi.

L'integrazione del metodo con il Sistema Infor.MO consente di utilizzare i dati per migliorare la conoscenza complessiva del fenomeno infortunistico, grazie alla quantità e qualità delle informazioni raccolte e pubblicate, consentendo un approfondimento e un

dettaglio rilevante su un gran numero di casi raccolti ed analizzati in un determinato periodo temporale e con metodologia tendenzialmente omogenea.

La metodologia omogenea d'indagine e raccolta delle informazioni offerta da SSI garantisce il mantenimento di un elevato standard di comparabilità e condivisione delle informazioni raccolte, non solo all'interno delle aziende ma utili anche per gli obiettivi di sorveglianza nazionale in materia salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, verificando nel tempo i risultati delle iniziative intraprese.

Il modello Sbagliando Si impara riconosce negli infortuni i seguenti elementi che considera sufficienti per una loro buona descrizione ed interpretazione a fini preventivi:

1. il trauma
2. il contatto con l'energia lesiva
3. l'incidente (che si identifica col contatto quando l'energia lesiva è già presente)
4. i fattori che determinano l'incidente (determinanti)
5. gli eventuali fattori che influiscono sulle modalità del contatto o sulla gravità del trauma (modulatori)
6. le relazioni tra i vari fattori.

In termini preventivi il modello Sbagliando Si Impara permette di agire sui determinanti e sulle criticità organizzative, che nella rappresentazione grafica sono posizionati alla base dello schema. I modulatori, una volta individuati, possono invece essere mitigati con misure protettive in quanto influiscono sulla gravità del danno e non sulla probabilità che questo si verifichi.

5.2.2 Limiti del modello SSI

Nel panorama aziendale italiano, i modelli di analisi post infortunistica sono ancora piuttosto sottoutilizzati, soprattutto nelle piccole e medie aziende. Questo è dovuto alle difficoltà iniziali dovute all'arruolamento a tempo pieno delle figura professionali dedicate alla sicurezza in azienda, come ad esempio quella del RSPP (Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione), quale figura in grado di investire tempo nell'apprendimento e nell'adozione del metodo. Per questo motivo il modello SSI si è

diffuso prevalentemente nei Servizi di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro delle ASL.

L'uso del metodo prevede un necessario percorso di formazione e tirocinio, non solo per assicurare il corretto ed omogeneo utilizzo dello strumento, ma anche per favorire il confronto fra i diversi soggetti che utilizzano il modello SSI. Questo requisito più che un limite deve essere visto come un vantaggio, in quanto assicura agli utilizzatori del metodo le adeguate conoscenze e competenze: un'errata applicazione del metodo con la relativa costruzione e lettura del grafico, non permettono la corretta individuazione dei fattori causali e la conseguente strategia preventiva non sarà focalizzata sulle cause che hanno determinato l'evento, favorendo l'insorgere di nuovi rischi, non eliminando o non riducendo quelli già presenti.

Riflettere non solo su che cosa effettivamente ha provocato un incidente e su quali sono le ragioni a sostegno delle ipotesi che si fanno in proposito e, ancor più, sui legami eventualmente presenti tra i fattori riconosciuti all'origine di un incidente è infatti un impegno che richiede e che a sua volta favorisce una elevata qualificazione professionale.

I problemi organizzativi, associabili al manifestarsi di un infortunio, talvolta risultano poco esplorati dal metodo SSI. Per rispondere meglio alle realtà produttive, che al giorno d'oggi caratterizzano sempre più la complessità organizzativa dei vari assetti aziendali, l'Agenzia di Tutela della Salute Brianza (ATS Brianza) ha formulato la proposta di inserire tra i fattori di rischio remoti una classe denominata "*Criticità organizzative alla base dell'evento*" per approfondire anche le carenze all'interno dell'organizzazione aziendale e del suo sistema di sicurezza. L'ATS Brianza ha elaborato un modello, all'interno della Campagna di Promozione della Sicurezza "Impariamo dagli errori", derivante da Sbagliando Si Impara, nel quale è stata implementata con la collaborazione dell'INAIL, la nuova classe dei fattori di rischio organizzativo.

Con criticità organizzativa si intende ogni fattore remoto o latente: organizzativo, formativo, procedurale, ecc ..., alla base dell'evento incidentale, che concorre quindi a determinare le condizioni di un evento, aumentandone le probabilità di accadimento.

L'aggiornamento condotto sul modello SSI, secondo l'ATS Brianza, rappresenta un allineamento con quanto la letteratura internazionale afferma in tema di fattori latenti all'origine degli incidenti mediante la RCA (Root Causes Analysis).

Il metodo Sbagliando Si Impara indaga maggiormente le *cause dirette*, ovvero l'agente materiale che genera l'evento avverso, e le *cause indirette*, come i comportamenti rischiosi e le condizioni di sicurezza approssimative. Gli eventi più remoti rispetto al Top Event (lesione o danno), quindi le root causes o cause radice, spesso non vengono approfondite nel dettaglio, ritenendo che l'analisi dei fattori causali possa fermarsi prima in quanto un'azione correttiva su di un fattore di livello non troppo lontano potrebbe, nella pratica, dimostrarsi maggiormente e più immediatamente applicabile.

5.2.3 Il progetto PRASSI

Il progetto PRASSI, acronimo di Procedura Aziendale Sbagliando S'Impara, è stato proposto come sviluppo del metodo SSI per supportare le aziende nel processo di valutazione dei rischi, attraverso l'utilizzo di un software che sfrutta le potenzialità del metodo, opportunamente integrato con il modello di J.Reason¹⁰. Attualmente il software è in fase di sperimentazione, con la collaborazione di molte aziende che hanno aderito all'iniziativa, e a breve sarà messo a disposizione, gratuitamente, di tutte le figure interessate per la gestione degli infortuni sul lavoro e degli eventi avversi in generale (incidenti e non conformità). Il modello utilizzato dal software è lo stesso che viene impiegato nella campagna *Impariamo dagli Errori* dall'ATS Brianza, citato nel paragrafo § 5.2.2, che costituisce uno sviluppo del metodo SSI considerando, fra i fattori di rischio, anche quelli organizzativi.

Il processo di ingegnerizzazione del modello SSI è iniziato nel 2013 da parte del Dott. Montresor, TdP dell'ATS Val Padana, ed è nato dalla volontà di fornire uno strumento operativo per ottemperare all'imposizione prevista dall'art 29, comma 3, D.Lgs. 81/08, che prevede l'obbligo per il datore di lavoro (sanzionato penalmente) di aggiornare la valutazione dei rischi anche a seguito di infortuni significativi. Nel 2020, grazie all'approvazione delle Parti Sociali, si è arrivati alla creazione, in fase sperimentale, del modello informatizzato e distribuito gratuitamente in open source.

Il software consente di raccogliere, in modo standardizzato, le informazioni derivanti da un evento avverso al fine di analizzare gli elementi necessari per la formulazione e progettazione delle misure correttive che verranno quindi inserite nell'aggiornamento della valutazione dei rischi, ai sensi del già citato art. 29. Inoltre il software sarà oggetto

¹⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss_cheese_model

di validazione come “buona prassi” ai sensi dell’art. 2, comma 1, lettera v, del D.Lgs. 81/08 e può beneficiare pertanto di un doppio livello di finanziamento INAIL per la riduzione del tasso medio per prevenzione - ANNO 2021 (sconto premiale assicurativo – OT23) mediante:

- 1) Adozione punto E13¹¹;
- 2) Adozione punto E17¹².

Lo strumento messo a disposizione dal progetto PRASSI, grazie all’utilizzo di una doppia modellistica, consente all’imprenditore di effettuare un percorso di autovalutazione finalizzato al controllo e alla verifica delle non conformità e dunque permette di gestire in modo adeguato tutte le fasi, dall’individuazione delle criticità fino alla gestione delle azioni correttive, comprese le verifiche di efficienza ed efficacia, nel tempo, delle stesse.

Il progetto prevede un ulteriore sviluppo finalizzato ad allargare le opportunità di utilizzo dello strumento. L’obiettivo sarà di passare dall’analisi degli eventi avversi ai singoli fattori di rischio ed indici di performance (positivi), che consentirebbe di analizzare la sicurezza aziendale basandosi sulla normale attività lavorativa senza la necessità di partire da un evento negativo. L’idea di unire i fattori di rischio agli indicatori di performance costituisce un approccio integrato utilizzabile anche da tutte le aziende in cui non si registrano infortuni o eventi avversi, ma in cui sono presenti i fattori potenziali di infortunio che potrebbero determinare eventi sfavorevoli.

Il portale, già operativo e disponibile (l’accesso agli strumenti avviene solo dopo registrazione), dal quale sarà scaricabile il software PRASSI ed il relativo manuale è: www.sbagliandosimpara.eu

¹¹ L’azienda ha adottato una buona prassi per migliorare le condizioni di salute e sicurezza nel luogo di lavoro (ex art. 2 comma 1 lettera v del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.) tra quelle validate dalla Commissione consultiva permanente ex art. 6 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e pubblicate sul sito internet del Ministero del lavoro e delle politiche sociali (<http://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/salute-e-sicurezza/focus-on/Buone-prassi/Pagine/Buone-prassi-validate-dalla-Commissione-Consultiva-Permanente.aspx>).

¹² L’azienda adotta un sistema di rilevazione dei quasi infortuni e attua le misure migliorative idonee a impedire il ripetersi degli eventi rilevati.

5.3 Campo di applicazione del modello ADC

Anche in questo caso il metodo segue la logica deduttiva, ovvero partendo dall'evento finale in ordine cronologico, si arriva a determinare le cause dell'evento. Il metodo nell'intenzione degli autori francesi che lo hanno proposto, doveva essere utilizzato preferibilmente per investigare infortuni di minor gravità, dati i risvolti legali collegati agli infortuni più gravi. Vista però la sua versatilità è stato presto applicato a tutte le tipologie di infortunio, e non solo, essendo utilizzato anche dalle industrie nell'ambito della sicurezza di processo e nelle industrie a rischio di incidente rilevante, con applicazioni a diverso grado di complessità.

Per quanto riguarda l'utilizzo del metodo ADC nel campo della prevenzione degli infortuni sul lavoro, la tecnica permette l'identificazione dei fattori causali che vanno al di là dei fatti antecedenti più vicini alla lesione producendo un'analisi vasta e approfondita: il metodo prende in considerazione quante più cause possibili e colloca ognuna di esse nei suoi collegamenti logici e cronologici. Le domande sistematiche che fanno parte del metodo conducono ad indagare sugli aspetti situati a distanza dall'infortunio come ad esempio la concezione delle macchine e l'organizzazione del lavoro.

5.3.1 Vantaggi del modello ADC

Il metodo ADC permette di stabilire la complessità del fenomeno infortunistico utilizzando al massimo gli elementi riscontrabili nella situazione di lavoro e conseguentemente vengono ampliate le possibilità di prevenzione, indagando a fondo anche le cause radice, fino al livello di dettaglio desiderato dall'analista.

L'applicazione duratura del metodo ADC favorisce il confronto, nell'analisi degli infortuni, con i sistemi di gestione della sicurezza, qualora siano già applicati dall'azienda, consentendo di valutare eventuali modifiche e interventi migliorativi agli stessi. Il riesame del sistema di gestione, alla luce delle evidenze emerse grazie alla tecnica dell'Albero delle Cause, permette di raggiungere l'obiettivo del miglioramento continuo, punto chiave di qualsiasi SGSL.

Il metodo quindi consente di realizzare analisi ricche ed approfondite ed inoltre è in grado di evidenziare aspetti che risultano rilevanti in merito all'organizzazione del lavoro, fornendo direttamente elementi utili per un miglioramento delle attività di formazione, informazione e addestramento per i lavoratori.

Essendo una tecnica di *analisi strutturata*, pur avendo un limite nella diffusione e nell'impiego per la difficoltà oggettiva di applicazione, questo tipo di approccio rappresenta lo strumento più idoneo per l'indagine di eventi complessi, favorendo un'adeguata ricerca delle soluzioni preventive.

Nulla vieta che i risultati di un'analisi post – incidentale di un infortunio o incidente occorso sul lavoro e condotta secondo la tecnica ADC, possano essere trasposti ad un'analisi di sicurezza. Infatti la differenza sostanziale fra un'analisi post – infortunistica ed un'analisi di sicurezza, sta nel fatto che la prima viene condotta dopo l'evento, la seconda necessariamente prima.

5.3.2 Limiti del modello ADC

Come pre-requisiti alla sua applicazione il metodo ADC esige dominio del linguaggio (precisione e chiarezza) e allenamento. Oltre a ciò nel periodo iniziale della sua utilizzazione è importante prevedere un controllo e un accompagnamento costante dei tecnici appena formati.

Un altro aspetto individuato come fattore limitante riguarda il tempo necessario per permettere l'applicazione adeguata di tutte le fasi del metodo, in aggiunta alla partecipazione dei diversi tipi di professionisti e dei diversi livelli gerarchici in relazione alla fase di applicazione: dalla raccolta dei dati fino alla scelta delle misure preventive. Questo aspetto limita molto l'applicazione del metodo da parte delle imprese.

Come anticipato poco sopra, il metodo dell'Albero delle Cause fa parte delle tecniche di *analisi strutturate*, ovvero un tipo di investigazione complesso e formale, attuato solo con la disponibilità di esperti aventi le specifiche competenze analitiche necessarie. Quindi anche questo fattore contribuisce alle difficoltà di diffusione fra le imprese e gli organismi di controllo.

La costruzione del grafico dell'ADC non può essere ricondotta ad una procedura standard "ristretta" fondata su uno svolgimento stabile delle operazioni e delle attività, in quanto ogni evento infortunistico o incidentale, anche in caso di piccole variazioni, presenta delle dinamiche differenti.

Inoltre, la costruzione di un Albero delle Cause esige che l'analista abbia una buona conoscenza non solo di come deve teoricamente funzionare il processo lavorativo, ma

anche di come funziona abitualmente, in modo spesso diverso da quello stabilito (Leplat, 1978 – 1982).

5.4 Confronto tra SSI e ADC

La Tabella 5-1 propone un quadro riassuntivo delle differenze e delle analogie tra i due metodi con il fine di guidare l'analista nella scelta del modello più idoneo, in base alle esigenze specifiche richieste dall'evento da analizzare e alla tipologia di risultati che si vogliono ottenere.

Tabella 5-1: *quadro riassuntivo delle differenze e delle analogie fra il metodo Sbagliando Si Impara e il metodo dell'Albero delle Cause*

	SBAGLIANDO SI IMPARA	ALBERO DELLE CAUSE	CONSIDERAZIONI
Origini del metodo	Creato dal Dipartimento Documentazione Informazione e Formazione dell'ISPESL nei primi anni '90	Creato in Francia negli anni '70 e sviluppato dall'INRS (istituto nazionale di ricerca francese)	
Tipologia di infortunio analizzato	Tutti gli infortuni di origine traumatica e gli incidenti	Qualsiasi tipologia di evento	La tecnica ADC riesce ad analizzare anche infortuni che hanno natura non traumatica (intossicazioni acute, malattie virali, ecc ...)
Scopo del metodo	Analizzando un evento si elaborano delle misure preventive partendo dai fattori di rischio determinanti	Analizzando un evento si elaborano delle misure preventive partendo dai fattori causali individuati dal metodo	Entrambe le tecniche puntano ad individuare misure di salvaguardia e tutela di salute e sicurezza sul luogo di lavoro
Tipologia di analisi	L'analisi è condotta da personale addestrato all'utilizzare del modello. L'analisi è deduttiva e qualitativa	L'analisi è analitica e strutturata, condotta da personale esperto nell'utilizzo della tecnica. L'analisi è deduttiva e qualitativa	Le tecniche facilitano il lavoro di gruppo favorendo il dialogo orizzontale e verticale (trans-gerarchico). Si parte dall'evento finale per arrivare alle cause del problema

	SBAGLIANDO SI IMPARA	ALBERO DELLE CAUSE	CONSIDERAZIONI
Ricostruzione della dinamica infortunistica	La catena degli eventi è corta	La catena degli eventi è lunga	Il metodo SSI ha minori punti di intervento, perché ricerca solo le situazioni di rischio vicine all'incidente
Cause analizzate	Indaga le cause dirette ed indirette	Indaga le cause dirette, indirette e le cause radice, fino al livello di dettaglio richiesto dall'analista	Il metodo ADC propone di intervenire il più a monte possibile per avere un maggior numero di possibilità di intervento in termini preventivi
Classificazione dei fattori di rischio o causali analizzati	I fattori di rischio catalogati sono sei: 1) attività dell'infortunato; 2) attività di terzi; 3) utensili, macchine, impianti; 4) ambiente; 5) dispositivi di protezione individuale e abbigliamento; 6) materiali Questi sono suddivisi in determinanti, modulatori e stati o processi.	I fattori causali sono determinati con analisi libera e suddivisi in variazioni o fatti abituali catalogati poi come appartenenti ad: - individuo; - compito; - materiali; - contesto lavorativo.	Nel metodo SSI la catalogazione è necessaria per permettere di elaborare statistiche su un elevato numero di eventi. L'integrazione con il sistema Infor.MO permette di ricavare dati e statistiche sul panorama infortunistico nazionale
Fattori potenziali di infortunio	Facilmente individuabili anche grazie all'integrazione con il data warehouse di Infor.MO	Individuabili a partire dalla "lista dei fatti" che costituisce il punto di partenza per la costruzione dell'albero	Con entrambi i metodi è possibile identificare i FPI, il metodo SSI con Infor.MO permette una più facile individuazione dei FPI
Analisi del contesto organizzativo	Non sempre è considerato anche il contesto organizzativo	L'analisi del contesto organizzativo è prevista.	Il metodo ADC consente di indagare con maggior dettaglio tutte le cause che portano al Top Event

	SBAGLIANDO SI IMPARA	ALBERO DELLE CAUSE	CONSIDERAZIONI
Responsabilità	Il metodo non richiede l'attribuzione della colpa	Il metodo rende difficile l'attribuzione della colpa	L'attribuzione delle responsabilità è secondaria in quanto entrambi i metodi vogliono cercare <i>il peccato e non il peccatore</i>
Ricerca delle soluzioni	La struttura standardizzata del metodo consente un facile confronto con infortuni della stessa tipologia	Il metodo è maggiormente adatto ad analizzare un singolo infortunio	SSI permette di riunire i singoli casi per proporre soluzioni generali. ADC è utile per l'analisi approfondita dei singoli eventi (le soluzioni individuate possono comunque essere generalizzate).
Comunicazione dei risultati	La struttura grafica dello schema SSI è compatta e di facile lettura	La struttura ad albero è complessa e ramificata in base alla sequenza logica degli eventi	La struttura dei grafici facilita la comunicazione e la comprensione dei risultati
Domande che si pone l'analista nella fase di costruzione del grafico	Le sequenze logiche vengono posizionate rispondendo alla domande " <i>perché l'evento è successo?</i> "	Le domande necessarie per il corretto posizionamento degli eventi nel grafico sono: - <i>l'evento è necessario?</i> - <i>l'evento è sufficiente?</i>	Rispondendo alla domanda " <i>perché</i> " si tende a dare una risposta incompleta e semplicistica. Questo viene evitato chiedendosi se l'evento è <i>necessario e sufficiente</i> a determinare il fatto

5.5 Considerazioni finali

Da quanto emerso si può affermare che entrambe le tecniche sono adeguate per condurre una corretta indagine infortunistica o incidentale, con l'obiettivo di individuare delle congrue misure preventive, partendo dai fattori di rischio o fattori causali individuati dall'analisi.

La differenza sostanziale tra i due metodi è la capacità di scendere nel dettaglio, fino ad individuare le cause radice, del metodo ADC rispetto alla tecnica SSI, infatti sono diverse le domande che l'analista si pone nella fase di stesura grafica dei modelli.

Il quesito a cui rispondere per la costruzione del diagramma SSI, è *“perché è successo quel determinato fatto?”*, al contrario nella tecnica ADC per l'elaborazione della sequenza logico – cronologica gli analisti raccomandano di non formulare domande del tipo *“perché ?”*. Secondo gli specialisti, questo tipo di domanda tende a provocare risposte brevi e semplicistiche; al contrario, per inserire i fatti all'interno del grafico, le domande da porsi sono se tali fatti risultano *“necessari e sufficienti”*.

La scelta di un metodo rispetto ad un altro dipende dal livello di dettaglio con il quale l'analista intende condurre l'indagine.

Entrambe le tecniche prevedono un periodo di tirocinio ed addestramento da parte dei soggetti che le utilizzeranno. Il tempo richiesto per il corretto apprendimento della tecnica ADC rispetto al modello elaborato dall'INAIL/Regioni è maggiore.

L'applicazione delle tecniche facilita il riconoscimento dei Fattori Potenziali d'Infortunio, inoltre l'abbinamento del metodo SSI al sistema Infor.MO e dunque al relativo *data warehouse*, permette di ricavare ancora più facilmente gli stessi FPI e di desumere numerose informazioni sulle dinamiche e sulle modalità di accadimento degli oltre 8500 infortuni mortali e gravi catalogati nella sua banca dati.

Grazie allo sviluppo del modello SSI vi è inoltre la possibilità di utilizzare il software proposto dal progetto PRASSI, per assolvere all'obbligo previsto dall'art 29, comma 3, D.Lgs. 81/08 e beneficiare anche del finanziamento INAIL per la riduzione del tasso medio per prevenzione - ANNO 2021 (sconto premiale assicurativo – OT23), vedi paragrafo § 5.2.3.

Posto che ogni evento è a se stante e richiede pertanto accorgimenti specifici che vanno esaminati caso per caso, una valutazione in termini di costi/benefici sottolinea l'utilità del metodo Sbagliando Si Impara per l'analisi post – infortunistica, a meno di voler analizzare le cause più remote cronologicamente parlando rispetto all'evento finale, per il quale risulta imprescindibile l'utilizzo del metodo dell'Albero delle Cause.

Il modello SSI non si applica ad infortuni di natura non traumatica (intossicazioni acute, malattie sostenute da agenti virali penetrati nell'organismo a seguito di una ferita, etc ...), in alternativa è però possibile utilizzare il metodo ADC.

Capitolo 6

Riferimenti normativi in materia di Salute e Sicurezza sul lavoro

La disciplina giuridica che regola la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro è ampia e complessa. In questo capitolo si cerca di individuare quali siano i soggetti obbligati nel sistema della sicurezza sul lavoro, con i rispettivi obblighi e responsabilità. Vengono inoltre indicate alcune disposizioni normative inerenti la viabilità e la segnaletica aziendale. Nell'ultima parte del capitolo si riportano a titolo esemplificativo tre sentenze della Suprema Corte di Cassazione, per offrire una visione, non solo teorica ma anche pratica, che deriva dalla mancata applicazione delle norme antinfortunistiche.

6.1 Tutela delle condizioni di lavoro

Il sistema normativo della Salute e Sicurezza sul lavoro è regolato da numerose fonti internazionali, comunitarie e nazionali. La descrizione e l'importanza di tali fonti esula dall'obiettivo del presente elaborato, pertanto verranno riportate principalmente le fonti nazionali al fine di comprendere come lo Stato si posiziona nei confronti della materia.

L'articolo 32 della Costituzione riconosce il diritto alla salute quale soggetto, indisponibile, assoluto, nonché interesse della collettività: *“La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività ...”*.

L'articolo 41 invece, pone dei limiti alla libertà di iniziativa economica, in quanto questa *“ ... Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana ...”*.

Fatta questa premessa risulta evidente come lo Stato salvaguarda la salute e la sicurezza di tutti i lavoratori e, per garantirne il maggior livello di tutela utilizza il principio *“della massima sicurezza tecnologicamente possibile”*. Tale principio è indicato anche dalla

Direttiva 89/391/CEE (Direttiva Quadro), che costituisce una delle fonti comunitarie in tema di S.S.L., ed è utilizzato nella maggior parte degli ordinamenti degli Stati Membri. Questo significa che l'imprenditore o il datore di lavoro deve costantemente adeguare le misure di prevenzione in relazione alla massima sicurezza tecnologicamente fattibile, senza rilievo per il dato economico.

L'art. 2087 c.c. recita:

“L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo

- *la particolarità del lavoro,*
- *l'esperienza*
- *e la tecnica,*

sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.”

Una sentenza della Corte di Cassazione (Cass. civ. lav. n. 11704/2003), che richiama l'art. 2087 c.c. ed il principio di massima sicurezza tecnologicamente possibile, stabilisce che:

“In riferimento alla responsabilità del datore di lavoro per danni cagionati al dipendente in occasione della esecuzione della prestazione lavorativa, la natura [...] dell'art 2087 c.c. fa sì che sia imposto al datore di lavoro, anche ove manchi una specifica misura preventiva, il dovere di adottare comunque le misure generiche di prudenza e diligenza, nonché tutte le cautele necessarie, secondo le norme tecniche e di esperienza, a tutelare l'integrità fisica del lavoratore”

Qualora il datore di lavoro non impedisse un evento che avrebbe l'obbligo giuridico di impedire, equivarrebbe a cagionare lo stesso. L'imputazione per un infortunio al datore di lavoro è regolata dall'art. 40/2 c.p. sul rapporto di causalità.

Le situazioni di pericolo riscontrabili nelle situazioni lavorative, sono regolamentate dagli articoli 437 e 451 c.p., rispettivamente il primo per l'omissione o rimozione *dolosa* di cautele contro gli infortuni, il secondo per omissione *colposa* di cautele o difese contro

infortuni sul lavoro, diretti ad evitare l'aggravarsi delle conseguenze dell'infortunio che è già avvenuto.

E' a questo punto importante definire la distinzione fra dolo e colpa:

- il dolo si ha quando un soggetto compie un'azione o un'omissione che rappresenta un reato con la *consapevolezza* di commettere l'illecito.
- la colpa si ha quando il fatto che integra reato è commesso da un soggetto per *negligenza, imprudenza, imperizia o inosservanza* di leggi, regolamenti, ordini o discipline.

In caso di eventi lesivi occorsi per infortunio sul lavoro si applicano gli articoli 589 e 590 c.p., rispettivamente omicidio e lesioni colpose. Tali reati sono aggravati dalla violazione della normativa infortunistica in tema della prevenzione degli infortuni sul lavoro.

6.2 Legislazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro

La legislazione in tema di salute e sicurezza sul luogo di lavoro, prima dell'adozione del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 era sviluppata in modo "alluvionale" (non sempre coordinato), come definito dalla Commissione Parlamentare il 22 luglio 1997, che prospettava l'idea di dotarsi di un unico corpus normativo in materia di SSL che consentisse di "*disporre di un sistema dinamico, facilmente comprensibile e certo nell'indicazione dei principi e dei doveri, e di eliminare la complessità e talora la farraginosità di un sistema cresciuto in modo alluvionale*".

Quindi con la legge delega 3 Agosto 2007, n. 123 viene attuato il Testo Unico (nel seguito T.U.) per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, ovvero il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, per il riassetto e la riforma delle norme vigenti in materia di salute e sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori nei luoghi di lavoro, mediante il riordino e il coordinamento delle medesime in un unico testo normativo (art 1).

Il D.Lgs 81/08, pur non essendo la sola disciplina in materia di SSL, diventa il punto di riferimento in materia di SSL, anche con l'estensione generalizzata dei suoi principi generali.

L'intero sistema normativo in questa materia ha l'obiettivo principale di garantire che il lavoratore esegua la propria prestazione in un ambiente di lavoro salubre e sicuro. Il

diritto costituzionale di tutela della salute (art. 32 Cost.) viene realizzato attraverso i percorsi legislativi stabiliti dal nostro ordinamento che originano dall'art. 2087 c.c. Il contenuto dell'art. 2087 c.c. viene attuato attraverso le numerose norme tecniche contenute nei regolamenti e nei decreti, quindi esso costituisce un punto di partenza, ovvero fornisce le coordinate entro le quali vanno ad inserirsi le disposizioni del T.U. . Inoltre lo stesso articolo opera come *norma di chiusura*, cioè interviene laddove la copertura del D.Lgs 81/08 non fosse sufficiente a normare quella specifica situazione, evitando quindi un vuoto di regole e di tutele, sempre secondo il principio della massima sicurezza tecnologicamente possibile.

L'art 2, comma 1, lettera n, del T.U. definisce prevenzione come:

“il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno”.

La prevenzione si articola quindi in due momenti: l'analisi dei rischi e la predisposizione delle misure per prevenirli.

Non si tratta di un adempimento “una tantum”, poiché la prevenzione è un processo continuativo, a cui deve uniformarsi l'intera attività aziendale, finalizzato ad agire sulla fonte del rischio eliminando o riducendo la probabilità che si verifichino eventi dannosi. Inoltre il T.U. individua le corrette modalità di gestione della prevenzione a livello aziendale determinando, così, una vera e propria proceduralizzazione degli obblighi del datore di lavoro in materia di sicurezza.

6.2.1 La massima sicurezza tecnologicamente possibile nel T.U.

L'art 15 del T.U. 81/08 stabilisce le misure generali di tutela, ed in relazione al principio di massima sicurezza tecnologicamente possibile, il comma 1, lettera c prevede: *“l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico”.*

Per quanto riguarda le misure di prevenzione l'art 18, comma 1, lettera z, aggiunge che il datore di lavoro [...] e i dirigenti che organizzano e dirigono le stesse attività secondo le attribuzioni e competenze ad essi conferite devono [...] *aggiornare le misure di*

prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione.

L'importanza dell'agire alla fonte, eliminando o riducendo i pericoli, è evidente considerando i primi adempimenti richiesti dall'art 15:

- *valutare i rischi*, cioè identificare i pericoli e classificarli in base alla probabilità che se ne manifesti il potenziale lesivo;
- *eliminare i rischi* e, solo se non possibile, *ridurli al minimo* in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e sostituendo ciò che è pericoloso con ciò che non lo è;
- *programmare la prevenzione*, assumendo le più valide scelte concernenti l'azienda, la produzione, i processi lavorativi, per integrare in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro.

6.2.2 La valutazione dei rischi

Tra le misure indicate dal T.U., la valutazione dei rischi costituisce un adempimento di assoluta centralità per garantire l'effettività delle tutele in ogni ambiente di lavoro. Essa deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, alle lavoratrici in stato di gravidanza, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi e quelli connessi alla specifica tipologia contrattuale attraverso cui viene resa la prestazione di lavoro (art. 28, comma 1, T.U.).

Gli esiti della valutazione dei rischi devono essere formalizzati nel *documento di valutazione dei rischi (DVR)*. La valutazione dei rischi e la redazione del documento di valutazione devono avvenire sotto la diretta responsabilità del datore di lavoro, non essendo delegabili ad alcun altro soggetto (art. 17, comma 1, lettera b, T.U.).

6.3 Ruoli e responsabilità dei soggetti nel “sistema sicurezza”

L'organizzazione gerarchica dell'impresa è così costituita:

- il *legale rappresentante* che può rivestire la figura del presidente C.d.A., di amministratore unico o amministratore delegato. E' colui che decide l'attività d'impresa, l'organizzazione interna, la ripartizione delle professionalità, le strategie economiche e produttive;
- il *dirigente*, cioè la persona che detiene un rapporto fiduciario con il legale rappresentante e che attua le decisioni dei vertici aziendali esercitando potere direttivo sui lavoratori;
- il *preposto*, ovvero la figura scelta tra i lavoratori per esercitare i poteri di vigilanza e controllo sulla corretta esecuzione della prestazione di lavoro;
- i *lavoratori*, ovvero coloro cui spetta l'obbligo di eseguire correttamente la prestazione per la quale sono stati assunti secondo le direttive impartite dai loro superiori gerarchici.

La definizione dei ruoli e delle responsabilità in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro risulta da un sistema normativo complesso che individua specifici obblighi e diritti per ciascun soggetto coinvolto nell'ambiente di lavoro, queste figure sono:

- il *datore di lavoro*: è il soggetto titolare della posizione di garanzia assoluta nei confronti dei propri dipendenti;
- il *dirigente*: il datore di lavoro può delegare parte degli obblighi in materia di sicurezza al dirigente (cfr artt. 16 e 17 T.U.);
- il *preposto*: può essere investito di poteri di vigilanza e controllo nei confronti degli altri lavoratori;
- il *responsabile del servizio di prevenzione e protezione*: soggetto nominato dal datore di lavoro, professionalmente competente in materia di salute e sicurezza;
- il *medico competente*: soggetto nominato dal datore di lavoro a cui la normativa riconosce una responsabilità propria per l'esecuzione degli obblighi inerenti alla sorveglianza sanitaria;
- il *rappresentante dei lavoratori per la sicurezza*: è nominato dai lavoratori con la funzione di rappresentare le loro esigenze in materia di salute e sicurezza. Il diritto dei lavoratori di controllare l'applicazione delle norme per la prevenzione degli

infortuni, mediante loro rappresentanze, è stabilito anche dall'articolo 9 dello Statuto dei Lavoratori (legge 20 maggio 1970, n. 300);

- i *lavoratori*: sono i creditori del diritto alla sicurezza nell'esecuzione della prestazione. La normativa prevede oltre a diritti anche specifici obblighi.

La Figura 6.1 rappresenta in modo schematico la struttura piramidale relativa alla direzione gerarchica dell'impresa, nonché gli obblighi degli attori del sistema di sicurezza aziendale, per il conseguimento della massima sicurezza sul luogo di lavoro.



Figura 6.1: obblighi degli attori del sistema della sicurezza sul lavoro

6.3.1 Il datore di lavoro

Il datore di lavoro nell'ambito dell'impresa è definito dagli articoli 2082 e 2086 c.c., ovvero è il soggetto che all'interno dell'impresa detiene il potere direttivo, di controllo e disciplinare.

Il datore di lavoro ai fini della sicurezza è definito dall'art. 2 del T.U. come il soggetto titolare del rapporto di lavoro o il soggetto che secondo il tipo e l'assetto organizzativo

ha la responsabilità dell'organizzazione o dell'unità produttiva in quanto esercita i *poteri decisionali e di spesa*. Nell'ambito pubblico, sempre l'art. 2, lo definisce come il dirigente con poteri di gestione o funzionario, se preposto ad un ufficio avente autonomia gestionale, dotato di autonomi *poteri decisionali e di spesa*.

Il datore di lavoro può avvalersi della delega di funzioni pur rispettando le prescrizioni dell'art.16 del Decreto. Ciò che obbligatoriamente non può delegare invece, come stabilisce l'art. 17, sono la valutazione di tutti i rischi, con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28 e la designazione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi.

Quando un soggetto si spoglia di alcuni dei propri poteri ha un dovere di vigilanza sull'operato del delegato, dovere di vigilanza che non deve mai sfociare in ingerenze nell'esecuzione delle attività delegate o nelle decisioni ad esse inerenti. In tal caso, infatti, la delega viene automaticamente a cadere, mancando uno dei requisiti essenziali, e il soggetto delegante riacquista i poteri e le responsabilità oggetto del trasferimento.

L'attribuzione di responsabilità penale, in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro, attiene certamente alla verifica del ruolo e delle funzioni in concreto svolte da ciascun soggetto più che al suo inquadramento formale. La responsabilità penale, infatti, può essere ricondotta se non a quel soggetto che effettivamente abbia svolto quelle funzioni ed esercitato quei poteri. Il *principio di effettività*, stabilito dall' art. 299 T.U. stabilisce che la posizione di garanzia del datore di lavoro (ma anche dei dirigenti e dei preposti) grava altresì su colui il quale, pur sprovvisto di regolare investitura, eserciti in concreto i poteri giuridici riferiti al soggetto indicato (datore di lavoro, dirigente o preposto).

6.3.2 Il dirigente

L'articolo 2, lettera d, definisce la figura del dirigente, ovvero la *persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa*.

Il dirigente si caratterizza per il fatto di essere una figura professionale con un elevato grado di responsabilità, dotata di potere funzionale e decisionale che si manifesta

attraverso la possibilità di impartire direttive a tutta l'impresa o ad una parte autonoma di essa seppur in diretta correlazione con l'imprenditore, con il quale ovviamente rimane vincolato.

Gli obblighi in capo al datore di lavoro e al dirigente sono delineati dall'art. 18 del T.U., fra cui vige l'obbligo dello scambio di informazioni con il servizio di prevenzione protezione ed il medico competente, nonché la vigilanza in merito agli adempimenti degli obblighi di preposti, lavoratori, progettisti, fabbricanti e fornitori, installatori, medico competente, fermo restando l'esclusiva responsabilità dei soggetti stessi. Per l'elenco esaustivo degli obblighi di dirigente e datore di lavoro si rimanda al suddetto articolo 18 T.U..

6.3.3 Il preposto

L'articolo 2, lettera e, introduce nel sistema prevenzionistico italiano la definizione di preposto, ovvero *la persona che in ragione delle competenze professionali e nei limiti dei poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.*

E' un soggetto che rientra nell'organigramma aziendale in qualità di dipendente, ma che per la sua qualifica e funzione assume un ruolo particolare nell'implementazione del sistema produttivo e di sicurezza. Egli ha poteri che si limitano alla vigilanza ed al controllo sul corretto impiego delle attrezzature, macchinari e dispositivi di protezione individuale all'interno del proprio reparto o con riferimento alla propria squadra, non ha potere direttivo.

Gli obblighi del preposto sono stabiliti dall'art. 19, fra questi vi è appunto quello della vigilanza dei singoli lavoratori sull'osservanza dei loro obblighi di legge ed in caso di persistenza dell'inosservanza, i preposti devono informare i loro diretti superiori. Inoltre devono segnalare tempestivamente al datore di lavoro o ai dirigenti le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale. Per l'elenco esaustivo degli obblighi del preposto si rimanda al suddetto articolo 19 T.U..

La figura del preposto dà attuazione alle disposizioni di SSL e si assicura che queste vengano osservate.

6.3.4 Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione

L'articolo 2, lettera f, definisce il responsabile del servizio di prevenzione e protezione come la *persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.*

Quindi il datore di lavoro, previa consultazione con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza, nomina il RSPP dotato di requisiti di professionalità indicati dalla legge.

Il responsabile del servizio di prevenzione e protezione collabora con il datore di lavoro nell'individuare i rischi e le misure di prevenzione, propone programmi di formazione e informazione del personale, programmare gli interventi per l'adozione delle misure preventive, elabora procedure di sicurezza, collaborare con il datore di lavoro e con il medico per la redazione della valutazione del rischi.

Il servizio di prevenzione e protezione è previsto dagli articoli dal 31 al 35 del D.Lgs. 81/08, con la funzione di organismo tecnico di supporto al datore di lavoro, con esclusivi compiti in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro. Il servizio deve essere interno nei casi previsti dall'art. 31, comma 6.

L'art. 35 pone l'obbligo da parte del datore di lavoro, nella aziende con più di 15 lavoratori, di convocare almeno una volta all'anno una riunione periodica, con RSPP, medico competente e RLS.

Il legislatore non ha previsto alcuna specifica responsabilità contravvenzionale per tale soggetto, se il Responsabile è interno (dipendente) alla struttura la sua eventuale responsabilità può dipendere:

- dal ruolo e dalle mansioni per le quali è stato assunto (art. 2104 c.c.);
- dall'esistenza di una delega di funzioni prevenzionistica che estende le sue attribuzioni oltre quelle definite dalla legge;
- in caso di accadimento di infortunio o malattia professionale connessi a sue condotte omissive (si veda Cass. 21 dicembre 2018, n. 11708);

Se il Responsabile è esterno (professionista) la responsabilità trova il suo fondamento nella corretta e diligente esecuzione dell'incarico professionale (art. 2222 c.c.).

In merito alla responsabilità del RSPP, si riporta la sentenza della Cassazione penale, sez. IV, 21/12/2018, n. 11708:

“in tema di infortuni sul lavoro, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione pur svolgendo all'interno della struttura aziendale un ruolo non gestionale ma di consulenza ha l'obbligo giuridico di adempiere diligentemente l'incarico affidatogli e di collaborare con il datore di lavoro, individuando i rischi connessi all'attività lavorativa e fornendo le opportune indicazioni tecniche per risolverli, con la conseguenza che, in relazione a tale suo compito – ferma restando la responsabilità del datore – può essere chiamato a rispondere, quale garante, degli eventi che si verificano per effetto della violazione dei suoi doveri.

Nel caso considerato dalla Suprema Corte di Cassazione è stata ritenuta esente da censure la sentenza che aveva affermato la responsabilità del RSPP in relazione alle lesioni riportate da un lavoratore, per aver sottovalutato, nel documento di valutazione dei rischi, il pericolo riconducibile all'utilizzo di un carrello elevatore inadeguato e privo di misure di sicurezza per il tipo di travi movimentate dai lavoratori”.

6.3.5 Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza

L'articolo 2, lettera i, definisce il RLS come *persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.*

Il legislatore disciplina la figura del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza negli articoli dal 47 al 52 del T.U., riconoscendogli specifici diritti in materia di sicurezza e igiene.

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza è istituito a livello territoriale (art. 48) o di comparto, aziendale o di sito produttivo (art. 49). Nelle unità produttive sino a 15 dipendenti i lavoratori eleggono direttamente il rappresentante nel loro interno o egli viene individuato tra più aziende a livello territoriale o di comparto (art. 48). Nelle aziende, o

unità produttive, con più di 15 dipendenti il rappresentante è eletto o designato dai lavoratori nell'ambito delle rappresentanze sindacali. In assenza egli viene eletto tra i lavoratori. In caso di mancata elezione le funzioni di RLS vengono svolte dal rappresentante territoriale o di sito produttivo.

Le attribuzioni assegnate all'RLS sono elencate dall'art. 50 T.U.

L'importanza del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza è sottolineata dal fatto che la partecipazione ed il coinvolgimento dei lavoratori nelle problematiche che attengono alla sicurezza, consente di accrescere la consapevolezza per la creazione di un ambiente di lavoro sicuro.

Il legislatore non ha attribuito alcuna responsabilità civile o penale al RSL.

6.3.6 I lavoratori

L'articolo 2, lettera a, la nozione di lavoratore risulta molto più ampia rispetto alla definizione di prestatore di lavoro subordinato di cui all'art. 2094 c.c. . Il D.Lgs. 81/08 definisce il lavoratore come la *persona che indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un'arte o un mestiere, o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari [...]*.

L'articolo 3, comma 4, precisa il campo di applicazione del D.Lgs 81/08 nei confronti dei lavoratori, ovvero viene applicato a tutti i lavoratori e lavoratrici, subordinati e autonomi, nonché ai soggetti ad essi equiparati fermo restando quanto previsto per particolari categorie di soggetti, quali lavoratori atipici e autonomi: somministrati, lavoratori in distacco, co.co.co; lavoro accessorio, lavoratori a domicilio; telelavoro; autonomi 2222 c.c.; impresa familiare.

Il lavoratore è visto come un soggetto attivo del sistema sicurezza: nell'ottica partecipativa stabilita dalle normative, ai lavoratori viene riconosciuto un importantissimo ruolo attivo sia individualmente che collettivamente tramite loro rappresentanze. Infatti il lavoratore è l'unico soggetto che realmente conosce l'ambiente e le attrezzature di lavoro

in tutti i loro profili e che, pertanto, può aiutare il datore di lavoro a costruire un ambiente di lavoro salubre e sicuro.

Con questa prospettiva l'articolo 20 del T.U. elenca gli obblighi dei lavoratori, infatti si richiede che ciascun lavoratore si prenda cura della propria salute e di quella dei propri compagni su cui possono ricadere gli effetti delle azioni o omissioni, in base alla formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro. In particolare è fatto obbligo per i lavoratori:

- utilizzare gli strumenti, macchinari, DPI correttamente, secondo le istruzioni impartite, senza rimuovere o modificare i dispositivi di sicurezza;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, dirigente, preposto le deficienze dei mezzi o dispositivi;
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti dalla normativa.

In ragione della convinzione per cui tutti i soggetti che operano all'interno dell'azienda devono assumere un ruolo attivo nell'implementazione di un sistema di lavoro sicuro, il legislatore ha appesantito anche le sanzioni per i lavoratori: accanto alle sanzioni penali pecuniarie, l'art. 59 prevede, anche per i lavoratori, la pena dell'arresto in alternativa all'ammenda.

6.4 Formazione, informazione e addestramento

L'articolo 18, comma 1, lettera l, del T.U. prevede, fra gli obblighi del datore di lavoro e del dirigente, quello di formare, informare ed addestrare i lavoratori, secondo quanto previsto dagli artt. 36 - 37 e come anche indicato nelle misure generali di tutela all'art 15. Il programma di formazione, informazione e addestramento vengono eventualmente concordati su indicazioni del servizio di prevenzione e protezione e/o del medico competente.

I lavoratori, quindi, devono prendersi cura della propria salute e di quella dei propri compagni *in base alla formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro*.

Ciascun lavoratore deve essere educato alla sicurezza e prevenzione personale, dei suoi colleghi e dell'azienda nella quale è inserito. Specifica formazione e informazione è prevista anche per i dirigenti e preposti (art. 15, lett. o; art 37, comma 7).

Il Testo Unico fa una distinzione tra formazione, informazione e addestramento con le definizioni riportate all'art. 2 (rispettivamente lettere aa, bb, cc):

- *formazione: processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori ed agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili alla acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti in azienda e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi;*
- *informazione: complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro;*
- *addestramento: complesso delle attività dirette a fare apprendere ai lavoratori l'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale, e le procedure di lavoro.*

Le attività di formazione e informazione sono rivolte a ciascun lavoratore e devono tenere conto della tipologia di lavoratore in questione, delle mansioni che effettivamente svolge e delle attività comunque ascrivibili alla sua sfera lavorativa.

6.4.1 Informazione ai lavoratori

L'articolo 36 T.U. richiede che il datore di lavoro provveda affinché ciascun lavoratore riceva un'adeguata informazione generale e specifica, tra cui quella sui rischi generici relativi all'attività di impresa e sui rischi specifici legati alla mansione, informazione sulle misure di prevenzione e protezione adottate ed eventualmente informazioni ai lavoratori esposti a pericolo grave. Per l'elenco completo delle informazioni da fornire ai lavoratori si rimanda all'articolo 36 suddetto.

Non è sufficiente apporre la segnaletica o la cartellonistica, per ritenere assolto l'obbligo di informazione da parte dei soggetti garanti: l'obbligo di informazione non si concretizza in un obbligo meramente formale (ad esempio tramite consegna della scheda tecnica o scheda di sicurezza del macchinario, cartelli , ecc ...), ma impone un'effettiva trasmissione di conoscenza.

I lavoratori hanno comunque l'obbligo di informare il datore di lavoro (tramite preposto o RLS) tempestivamente sulle deficienze delle attrezzature o sull'esistenza di un pericolo. La violazione è penalmente sanzionata.

Il dovere di informazione per essere effettivo è necessariamente un obbligo dinamico, soggetto cioè a continuo aggiornamento ed adattamento al mutare della realtà organizzativa in cui il lavoratore opera.

6.4.2 Formazione e addestramento dei lavoratori

La formazione e l'addestramento rappresentano uno dei principi cardine del sistema di sicurezza aziendale. Affinché i lavoratori si sentano responsabilizzati e siano in grado di collaborare attivamente con il datore di lavoro nella realizzazione di un'azienda che produce in sicurezza, è dovere del datore, in collaborazione con il dirigente e/o col preposto, assicurare una corretta ed adeguata formazione ed addestramento

L'articolo 37 T.U. delinea gli obblighi di formazione da assolvere nei confronti dei lavoratori e dei loro rappresentanti: la formazione non verte solo sui rischi specifici, ma riguarda anche la sicurezza nel complessivo contesto organizzativo. Il primo comma dell'articolo 37 dichiara:

Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, anche rispetto alle conoscenze linguistiche con particolare riferimento a:

- a) concetti di rischio danno prevenzione protezione organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;*
- b) rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.*

Il datore di lavoro quindi assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata, anche in merito ai rischi specifici legati alla mansione. La durata, i contenuti minimi e le modalità della formazione, sono stabiliti, come definito dal comma 2 del suddetto articolo 37, mediante accordo stipulato in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano.

La formazione, dove previsto dalla normativa, deve essere affiancata anche da un periodo di addestramento effettuato da persona esperta direttamente sul luogo di lavoro. La formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve essere periodicamente ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi o all'insorgenza di nuovi rischi.

I dirigenti, i preposti e gli RLS ricevono a cura del datore di lavoro un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico in relazione ai propri compiti in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Una formazione particolare è riservata anche ai lavoratori addetti ai servizi di gestione delle emergenze (primo soccorso e prevenzione incendi).

La formazione e l'addestramento devono avvenire in orario di lavoro, e senza oneri economici per i lavoratori come stabilito dall'art. 37, comma 12.

6.5 Rischi interferenziali

Molto spesso nelle realtà lavorative delle imprese, in particolare nel settore trasporto, magazzinaggio e logistica, nell'azienda principale vi sono lavoratori esterni di altre ditte, che collaborano fra loro e con gli operatori dell'azienda ospitante. L'interferenza di tali soggetti "estranei" all'interno dell'organizzazione aziendale, genera nuovi rischi, chiamati appunto *rischi interferenziali*, i quali si aggiungono a quelli "ordinari" e propri della sola organizzazione del singolo datore di lavoro. L'interferenza è intesa come la circostanza in cui si verifica un contatto rischioso tra il personale del committente e quello dell'appaltatore o tra il personale di imprese diverse che operano nella stessa sede aziendale con contratti differenti.

L'articolo 26 del D.Lgs. 81/08 disciplina gli obblighi connessi ai contratti d'appalto o d'opera o di somministrazione, e conseguentemente l'insorgere dei rischi interferenziali. Fra i principali obblighi del datore di lavoro dell'impresa committente vi è quello di verificare l'idoneità tecnico professionale delle imprese appaltatrici, nonché fornire agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza.

Inoltre i datori di lavoro, compresi quelli delle aziende subappaltanti devono cooperare e coordinare gli interventi di prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori.

Il datore di lavoro committente, al fine di promuovere la cooperazione ed il coordinamento è tenuto ad elaborare un *unico documento di valutazione dei rischi*, che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non fosse possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze (DUVRI).

Per una comprensione più approfondita della nozione di interferenza si riporta la sentenza della Cassazione Penale, 9 novembre 2015, n. 44792.

Il fatto:

il procedimento aveva per oggetto l'infortunio mortale del lavoratore TH dipendente della cooperativa S, di cui il MR (condannato) era amministratore unico, verificatosi nel sito di Lainate della ditta SB s.p.a., società che svolgeva attività di deposito per conto terzi, che aveva appaltato alla società G e, questa, a sua volta, a varie società cooperative, [...], il servizio di magazzinaggio delle merci trasportate da altre ditte, in particolare la LM G s.r.l. di cui il PG era amministratore unico e datore di lavoro dell'autista BK (anche questi giudicato dal GIP ed assolto con la formula per non aver commesso il fatto), che trovavasi alla guida dell'autocarro durante l'operazione di scarico e di magazzinaggio, cui era addetta la persona offesa che rimaneva schiacciata tra la ribalta e il mezzo perdendo la vita.

“ [...] la ratio della norma di cui all'art 26 D.Lgs. 81/2008 è quella di far sì che il datore di lavoro committente appresti un segmento all'interno della propria azienda al fine di prevenire ed evitare i rischi interferenziali, derivanti dalla contemporanea presenza di più imprese che operano sul medesimo luogo di lavoro, attivando e promovendo percorsi condivisi di informazione e cooperazione, soluzioni comuni di problematiche complesse, rese tali dalla circostanza dovuta alla sostanziale estraneità dei dipendenti delle imprese appaltatrici all'ambiente di lavoro dove prestano la propria attività lavorativa.

[...] la ratio della norma è quella di tutelare i lavoratori appartenenti ad imprese diverse che si trovino ad interferire le une con le altre per lo svolgimento di determinate attività lavorative e nel medesimo luogo di lavoro [...].”

6.6 Sanzioni

Gran parte delle violazioni di disposizioni contenute nel D.Lgs. 81/08 costituiscono dei reati contravvenzionali. L'art. 39 c.p. distingue i reati in delitti e contravvenzioni a seconda della specie di pena prevista dal codice penale:

- i *delitti* sono quei reati per cui è prevista la pena dell'ergastolo, della reclusione, della multa;
- le *contravvenzioni* sono quei reati per cui è prevista la pena dell'arresto e/o dell'ammenda.

A questi reati contravvenzionali si applica la prescrizione obbligatoria prevista all'art. 301 D.Lgs. 81/08, il quale prevede che:

alle contravvenzioni in materia di igiene, salute e sicurezza sul lavoro previste dal presente decreto nonché da altre disposizioni aventi forza di legge, per le quali sia prevista la pena alternativa dell'arresto o dell'ammenda ovvero la pena della sola ammenda, si applicano le disposizioni in materia di prescrizione ed estinzione del reato di cui agli articoli 20, e seguenti, del decreto legislativo 19 dicembre 1994, n. 758.

6.7 Luoghi di lavoro

L'articolo 62 del T.U. definisce i luoghi di lavoro come quei [...] luoghi destinati a ospitare posti di lavoro, ubicati all'interno dell'azienda o dell'unità produttiva, nonché ogni altro luogo di pertinenza dell'azienda o dell'unità produttiva accessibile al lavoratore nell'ambito del proprio lavoro [...].

Il primo comma dell'articolo successivo (art. 63) stabilisce inoltre che i luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'Allegato IV dello stesso D.Lgs. 81/08.

All'interno della definizione data dall'art. 62 non sono compresi, fra gli altri, i luoghi di lavoro in cantieri temporanei o mobili, ai quali è dedicato il Titolo IV del decreto, con la trattazione anche delle problematiche connesse alla viabilità nei cantieri (art. 108).

6.7.1 Requisiti dei luoghi di lavoro – Allegato IV

Il Titolo II del D.Lgs. 81/08, “*Luoghi di lavoro*”, all’art. 64 prevede gli obblighi del datore di lavoro. In particolare al primo comma, lettera a, stabilisce che i luoghi di lavoro siano conformi ai requisiti di cui all’articolo 63, commi 1, 2 e 3. L’art. 63, comma 1, prevede che i luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell’Allegato IV, dove vengono specificati i “*Requisiti dei luoghi di lavoro*”.

L’Allegato IV è articolato in più punti, il primo punto è dedicato agli ambienti di lavoro, di particolare interesse per il tema della viabilità aziendale. Per una completa interpretazione si rimanda alla lettura dell’intero Allegato IV; di seguito vengono indicate solo le prescrizioni più comunemente violate e che riguardano il tema della viabilità:

- il punto 1.3 in merito alle banchine e alle rampe di carico;
- il punto 1.4, per le vie di circolazione, zone di pericolo, pavimenti e passaggi;
- il punto 1.8, in merito ai posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni.

6.8 Segnaletica di Salute e Sicurezza sul Lavoro

L’articolo 162 del T.U. definisce la segnaletica di sicurezza come la segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad un’attività o ad una situazione determinata, fornisce un’indicazione o descrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

Il datore di lavoro ricorre all’utilizzo della segnaletica di sicurezza, quando, anche a seguito della valutazione dei rischi, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva [...] (art. 163, comma 1).

Il datore di lavoro, per regolare il traffico all’interno dell’impresa o dell’unità produttiva, fa ricorso, se del caso, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell’allegato XXVIII (art. 163, comma 3). Affrontando quindi il tema della segnaletica orizzontale il D.Lgs. 81/08 lascia libertà al datore di lavoro di impiegare soluzioni di comprovata validità oppure, "se del caso", fare riferimento alla legislazione vigente per la regolazione del traffico stradale.

Il datore di lavoro deve provvedere affinché RLS e lavoratori siano informati di tutte le misure da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegati all'interno dell'azienda, in particolare i lavoratori devono ricevere una formazione adeguata con istruzioni precise nonché sui comportamenti generali e specifici da seguire (art. 164).

6.8.1 Prescrizioni per l'utilizzo della segnaletica di SSL

Il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 81/08. In particolare l'allegato XXVIII prevede prescrizioni per la segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo e per la segnalazione delle vie di circolazione. Si riporta di seguito un estratto dell'allegato, di interesse per la trattazione del presente documento:

1. Segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo

1.1. Per segnalare i rischi di urto contro ostacoli, di cadute di oggetti e di caduta da parte delle persone entro il perimetro delle aree edificate dell'impresa cui i lavoratori hanno accesso nel corso del lavoro, si usa il giallo alternato al nero ovvero il rosso alternato al bianco.

1.2. Le dimensioni della segnalazione andranno commisurate alle dimensioni dell'ostacolo o del punto pericoloso che s'intende segnalare.

[...]

2. Segnalazione delle vie di circolazione

2.1. Qualora l'uso e l'attrezzatura dei locali lo rendano necessario per la tutela dei lavoratori, le vie di circolazione dei veicoli devono essere chiaramente segnalate con strisce continue di colore ben visibile, preferibilmente bianco o giallo, in rapporto al colore del pavimento.

2.2. L'ubicazione delle strisce dovrà tenere conto delle distanze di sicurezza necessarie tra i veicoli che possono circolare e tutto ciò che può trovarsi nelle loro vicinanze nonché tra i pedoni e i veicoli.

2.3. Le vie permanenti situate all'esterno nelle zone edificate vanno parimenti segnalate, nella misura in cui ciò si renda necessario, a meno che non siano provviste di barriere o di una pavimentazione appropriate.

6.9 Alcuni esempi di sentenze sulla viabilità

La sentenza della Cassazione penale, Sez. IV, n. 28616 del 6 luglio 2015, addebita al datore di lavoro la responsabilità di aver attuato, come unica misure di prevenzione, quella di impartire disposizioni ai lavoratori che durante la manovra di caricamento del mezzo, si allontanassero dal luogo. Non era quindi stata prevista alcuna segnaletica di sicurezza per prevenire il rischio di investimento sul luogo di lavoro, con particolare riferimento a segnali che indicassero i rischi di transito e separassero fisicamente la via di circolazione dal camminamento pedonale:

“[...] sta di fatto che l'unica modalità di prevenzione adottata dall'imputato è stata quella di impartire disposizioni ai lavoratori che durante la manovra di caricamento si allontanassero dal luogo. Tale singola disposizione è apparsa del tutto insufficiente a garantire la sicurezza dei propri dipendenti e ciò, al di là dell'obbligo di attuare tale garanzia ai sensi dell'art. 26, T.U. n. 81/2008, in quanto in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro il datore di lavoro, quale responsabile della sicurezza, in virtù della generale disposizione di cui all'art. 2087 c.c., è costituito garante dell'incolumità fisica dei prestatori di lavoro, predisponendo idonee misure antinfortunistiche. In altre parole, il datore di lavoro è costituito garante dell'incolumità fisica dei prestatori di lavoro, con l'ovvia conseguenza che, ove egli non ottemperi agli obblighi di tutela, l'evento lesivo correttamente gli viene imputato in forza del meccanismo reattivo previsto dall'art. 40, comma 2, c.p..

Nel caso di specie, il datore di lavoro non poteva ritenere del tutto imprevedibile che un suo dipendente per distrazione o altro si fosse venuto a trovare nell'area di circolazione del camion, sarebbe bastato, anche non adottando la segnaletica pur imposta dall'art. 163, T.U. n. 81/2008, affiancare al guidatore del camion altra persona che lo aiutasse ad effettuare la manovra di retromarcia, certamente rischiosa in quanto effettuata senza la possibilità di una visione totale del conducente della parte posteriore del veicolo”.

Un'altra sentenza, evidenzia invece, come, nonostante fossero state attuate alcune misure di prevenzione quali la presenza di segnaletica verticale e la presenza di due movieri per la gestione del traffico nel piazzale, queste non siano risultate sufficienti a prevenire l'infortunio. Infatti la Cassazione penale, Sez. IV, con sentenza n. 24202 del 5 giugno 2015 conferma la condanna all'imputata per non aver osservato le disposizioni dell'Allegato IV:

la legale rappresentante di una s.r.l. era stata condannata per il delitto di lesione personale colposa, poiché, in violazione dell'art. 64, D.Lgs. n. 81/2008. Aveva consentito che nelle aree dello stabilimento, ove vi era traffico veicolare e di autocarri, non fossero segnalate vie di circolazione per i pedoni (con apposite strisce), così che un pedone veniva investito dall'autocarro condotto da un dipendente della società, provocandogli lesioni che determinavano l'amputazione dell'arto inferiore sinistro.

A sua discolpa l'imputata deduce che le aree di circolazione dei pedoni erano oggetto di segnalazione verticale e due dipendenti aziendali erano deputati a gestire il traffico nel piazzale; inoltre la disposizione dell'art. 64 cit. non prevede alcun obbligo di predisposizione di strisce pedonali.

Nel confermare la condanna dell'imputata, la Sez. IV precisa: "L'art. 63, al comma 1, dispone che i luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'Allegato IV. L'art. 64, lett. a), dispone che è obbligo del datore di lavoro di provvedere a che i luoghi di lavoro siano conformi ai requisiti di cui all'art. 63, commi 1, 2 e 3. Il richiamo operato all'allegato IV (disciplinante i requisiti dei luoghi di lavoro) è riferito specificamente ai punti 1.4.1. e 1.4.8., e tali regole di sicurezza prevedono che:

- 1.4.1. Le vie di circolazione, comprese scale, scale fisse e banchine e rampe di carico, devono essere situate e calcolate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione e che i lavoratori operanti nelle vicinanze di queste vie di circolazione non corrano alcun rischio;*
- 1.4.8. Le zone di pericolo devono essere segnalate in modo chiaramente visibile.*

L'assenza di segnaletica orizzontale, segnalante il percorso sicuro destinato ai pedoni nell'area di parcheggio aziendale, impegnata da intenso traffico veicolare, ha costituito una violazione di specifiche regole cautelari, nonché di ordinaria diligenza, che hanno concretizzato il rischio che le dette misure miravano ad evitare. La circostanza che le norme di sicurezza impongano una segnalazione 'chiaramente visibile' porta ad escludere che a tal fine fossero sufficienti cartelli in posizione verticale, essendo la segnaletica orizzontale quella immediatamente percepibile da parte di pedoni e conducenti di veicoli. Quanto all'invocata negligenza della vittima (ed a quella dell'investitore) quali cause escludenti la responsabilità dell'imputata, le norme di sicurezza mirano a prevenire situazioni di pericolo che sono determinate in primo luogo proprio dalla disattenzione dei soggetti coinvolti. La negligenza dei due protagonisti dell'incidente, ai fini di prevenzione, non può essere considerato un fatto imprevedibile".

Infine con la sentenza della Cassazione penale, Sez. IV, n. 25212 del 13 giugno 2014, viene meglio specificato il significato di *vie di circolazione*, già definito dal punto 1.4.1, Allegato IV del T.U.:

nella definizione di 'vie di circolazione' (v. art. 8, D.P.R. n. 547/1955, e ora Allegato IV, punto 1.4, D.Lgs. n. 81/2008) non vanno comprese solo quelle che effettivamente sono destinate con continuità al passaggio di persone o veicoli, ma anche quelle che, sebbene utilizzate non in maniera continuativa, come passaggi, scale, soppalchi o altro, debbano essere per forza utilizzate per consentire al lavoratore o ad altri di giungere in un luogo dove viene esercitata un'attività, comunque, relativa a quella lavorativa.

Risulta quindi evidente l'importanza di una corretta valutazione dei rischi e conseguentemente l'applicazione delle più idonee misure preventive in accordo con quanto emerge dalla stessa valutazione del rischio. Ogni tipologia di lavoro e ogni situazione devono essere valutate singolarmente e costituiscono un caso a se stante.

Possono essere utilizzati dei principi e delle linee guida comuni, che vanno però commisurate e riadattate ogni qualvolta vengano applicate nei diversi contesti lavorativi.

Nei capitoli seguenti verrà trattato il tema della viabilità aziendale e dei dispositivi per la rilevazione di persone e la segnalazione del movimento dei mezzi, per offrire degli spunti di riflessione utili alla predisposizione di un efficace ed efficiente sistema di prevenzione contro gli infortuni.

In appendice, nell'*Allegato 5* vengono riportati, secondo quanto previsto dall'art. 163, comma 1, T.U., gli allegati completi, dal XXIV al XXXII, riferiti alle prescrizioni sulla segnaletica di sicurezza.

Capitolo 7

Rilevanza della viabilità aziendale per la prevenzione

In ogni azienda grande, media o piccola sono riscontrabili problematiche di sicurezza connesse con la viabilità aziendale, essendo presenti persone, mezzi e veicoli. In queste pagine verrà data una definizione del concetto di viabilità aziendale e vengono discusse alcune delle più frequenti misure preventive applicabili, con specifico riguardo alle attività del settore trasporto e logistica. Tali misure costituiscono delle indicazioni generali che poi dovranno essere modellate in base allo specifico contesto aziendale e produttivo in cui verranno applicate.

7.1 Il concetto di viabilità aziendale

Per viabilità aziendale si intende tutto ciò che è connesso con lo spostamento delle persone, dei mezzi di trasporto, delle materie prime e dei prodotti all'interno degli spazi aziendali, siano questi reparti chiusi o aree esterne. Spesso con il termine viabilità si intendono gli aspetti legati alla circolazione stradale e che quindi hanno poco a che fare con il traffico all'interno dell'azienda, il che comporta una scarsa considerazione e una conseguente sottovalutazione dei rischi che questa comporta.

Quando invece viene considerata, la viabilità interna all'impresa, viene vissuta come un problema di difficile gestione, a causa della dinamicità delle sue variabili dipendenti da diversi fattori, tra i quali ad esempio:

- le possibili interferenze causate da ditte esterne (fornitori e manutentori);
- la varietà e la molteplicità dei percorsi e degli stazionamenti dei mezzi di trasporto;
- la circolazione pedonale;
- ecc ...

Ciò comporta che un gran numero di aziende tralasci di affrontare in modo organico il problema della viabilità del proprio insediamento e consenta così che la stessa quasi si “autogestisca” in maniera a volte disorganizzata, anche se questa omissione contribuisce molto spesso ad aumentare il numero e la gravità degli infortuni sul lavoro, nonché i danni materiali con perdite di salute, tempo e denaro.

Fra le tipologie di infortunio che maggiormente occorrono in situazioni di viabilità aziendale inadeguata, vi sono gli investimenti che possono determinare lesioni gravi, gravissime o mortali.

La tipologia di azienda e la sua dimensione non sono rilevanti per l'importanza di una corretta implementazione della viabilità aziendale. Anche quando i rapporti con l'esterno sono limitati, le piccole e medie imprese, le aziende artigiane, ecc ..., generano comunque flussi di circolazione di mezzi, veicoli e persone, che se non adeguatamente organizzati possono dare luogo a rischi, facilmente evitabili e prevenibili.

Risulta quindi essenziale tenere conto nella valutazione dei rischi, ai sensi del D.Lgs. 81/08, artt. 28 e 29, degli aspetti connessi con la viabilità aziendale. Alcuni dei fattori di rischio più facilmente riscontrabili e quasi sempre presenti sono:

- le fasi di entrata e uscita del personale, dei fornitori esterni e degli eventuali visitatori;
- i flussi di entrata per l'approvvigionamento delle materie prime necessarie alla produzione;
- i flussi di entrata di tutti gli altri materiali necessari al funzionamento dell'azienda (amministrazione, manutenzione, ecc ...);
- la movimentazione di materiali, prodotti e mezzi tra i vari reparti, edifici, piazzali, ecc... considerando anche i flussi all'interno degli stessi;
- i flussi di uscita dei prodotti finiti, dei sottoprodotti e dei rifiuti.

Questi sono solo alcuni degli aspetti macroscopici di cui la valutazione dei rischi deve tenere conto, senza sottovalutare il parcheggio dei mezzi, gli spostamenti del personale, le condizioni di visibilità naturale ed artificiale, le caratteristiche dei percorsi per la circolazione di veicoli e pedoni nonché la loro interferenza, le norme comportamentali, le procedure, ecc ...

Occorre quindi affrontare in modo organico e strutturale il problema della viabilità di un insediamento gestendolo con disposizioni e regole certe definite dall'azienda. Una volta definite regole e procedure queste devono avere la massima diffusione fra i lavoratori, fornitori e visitatori, al fine di informare (soprattutto i visitatori), formare ed addestrare in merito alle regole sulla viabilità che vigono in azienda.

Le vie di circolazione vanno pianificate correttamente in termini di ubicazione e dimensioni già in fase di progettazione. Innanzitutto, occorre accertare la frequenza del traffico, le dimensioni massime di ingombro dei veicoli e delle merci trasportate, inoltre devono essere valutati strutturalmente anche altri elementi come ad esempio la portata dei pavimenti, la presenza e l'adeguatezza dei parapetti, la presenza di strutture o ostacoli fissi, la sicurezza antiscivolo e l'illuminazione.

E' buona norma separare le vie per il passaggio delle persone da quelle per il trasporto delle merci; se per qualche motivo questo non fosse possibile bisogna provvedere con l'implementazione di un'adeguata segnaletica di sicurezza e l'applicazione di ulteriori misure preventive, per garantire la sicurezza dei lavoratori.

Infine è utile sottolineare un concetto tanto banale quanto estremamente sottovalutato: *le vie di circolazione non vanno mai usate come aree di deposito*. Questo creerebbe intralcio alla normale circolazione costringendo i mezzi ad invadere spazi che non sono loro dedicati, creando gravi situazioni di rischio: si pensi al posizionamento di un ingombro in corrispondenza di una via di circolazione a doppio senso di marcia, il conduttore del mezzo, ma anche il pedone, è costretto a superare l'ostacolo cambiando il proprio percorso ma anche talvolta avendo una visuale limitata.

7.1.1 Gli strumenti a disposizione del datore di lavoro

Per i riferimenti normativi in tema di viabilità aziendale si rimanda Capitolo §6. Riassumendo quanto già esposto, il datore di lavoro ha la possibilità di utilizzare tre strumenti:

- le prescrizioni degli Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 81/08;
- le norme di buona tecnica;
- la segnaletica prevista per la circolazione stradale.

Si può quindi ritenere valida qualsiasi soluzione che, partendo dai presupposti dell'art. 163 D.Lgs. 81/08 si riveli valida ed efficace, anche in funzione del rischio da prevenire. La consultazione di norme di buona tecnica, anche straniere, o del Codice della Strada può rivelarsi utile per risolvere situazioni particolari e garantire un'adeguata viabilità aziendale negli spazi di lavoro.

Si tenga presente che il Codice della Strada regola la circolazione di mezzi su una rete stradale e non è pensato per la viabilità all'interno degli insediamenti industriali, ma la segnaletica prevista dal Codice della Strada, risulta funzionale anche in ambiti lavorativi, per stabilire una chiara e comprensibile segnaletica orizzontale e verticale.

La progettazione e la redazione, da parte del datore di lavoro, di un *Piano di viabilità aziendale*, dove si definiscono le regole di circolazione in uso nei reparti e nelle aree esterne dell'azienda, nonché vengono stabilite le misure organizzative e procedurali sufficienti a garantire la sicurezza dei lavoratori rispetto ai rischi derivanti dalla circolazione di mezzi e persone, rappresenta uno strumento utile alla gestione di tali rischi.

All'interno del piano devono inoltre essere previste le scadenze per la manutenzione ordinaria e straordinaria (per esempio calcolate in base al tasso di usura della segnaletica) le modalità e la periodicità del controllo, le modalità di diffusione delle informazioni ai lavoratori e le modalità di vigilanza sul rispetto di quanto previsto dallo stesso Piano.

Le misure preventive che verranno descritte di seguito possono essere inserite all'interno del Piano di viabilità aziendale, opportunamente riadattate a seconda del contesto e della realtà aziendale presa in considerazione e da quanto emerge dalla valutazione dei rischi.

7.2 Il layout aziendale

Per permettere un'immediata comprensione e per verificare se vi sia compatibilità tra l'applicazione delle misure preventive proposte, con le diverse realtà aziendali che potrebbero essere interessate al tema della viabilità, le informazioni trattate di seguito saranno organizzate in paragrafi sotto forma di listato. Le indicazioni saranno esposte in maniera sintetica e generale in quanto è impossibile ipotizzare astrattamente la totalità dei problemi che si possono presentare e le relative soluzioni.

Basandosi sul layout aziendale bisogna semplificare e ridurre il più possibile i flussi dei prodotti, limitando al massimo le operazioni di trasporto interno e se possibile automatizzando i sistemi di avanzamento dei prodotti. Tutti i locali accessori, quali gli spogliatoi, i servizi e le aree ristoro dovrebbero essere riuniti in un unico blocco, al fine di evitare la circolazione di personale all'interno e all'esterno dei fabbricati, che costituisce sempre un rischio qualora vi fosse anche il transito di mezzi e veicoli. Tale rischio risulta amplificato se a circolare sono i lavoratori di una ditta esterna, che non conoscono l'azienda e i relativi pericoli, perché si genera un ulteriore rischio interferenziale.

A tal proposito è opportuno installare all'ingresso dell'azienda un luogo di accoglienza per i trasportatori e i fornitori dove possano essere informati circa il luogo di carico e scarico delle merci ed il percorso da seguire per il transito all'interno dell'azienda. Nello stesso luogo possono essere sbrigate le formalità amministrative per evitare percorsi inutili del personale. Una soluzione ancora migliore sarebbe creare un locale contiguo con sala d'attesa, servizi igienici e area ristoro dedicato al personale esterno.

Qualora non fosse possibile ricavare un posto fisso di accoglienza in prossimità dell'ingresso, dovranno essere installati in corrispondenza del passo carraio degli appositi interfonni o sistemi di comunicazione, anche video, per dare le necessarie comunicazioni. I sistemi video potrebbero essere utili per la scansione dei documenti necessari, evitando all'autista il compito di dover scendere dal mezzo per recarsi al posto di accoglienza. A differenza di un tempo, molti documenti di trasporto sono ora inviati telematicamente, riducendo notevolmente il carico cartaceo che il trasportatore deve presentare al suo ingresso in azienda.

Le regole basilari per una corretta organizzazione aziendale della viabilità, possono essere così riassunte:

- semplificare e ridurre il più possibile i flussi dei prodotti, basandosi sul layout aziendale, limitando al massimo le operazioni di trasporto interno, anche utilizzando, *dove possibile*, dei sistemi automatici d'avanzamento dei prodotti, quali, ad esempio, i nastri trasportatori;

- riunire in un unico blocco, *se possibile*, gli spogliatoi, i servizi igienici, i lavabo, le docce ed i locali di riposo limitando così le necessità di transito dei pedoni;
- qualora vi fossero due accessi stradali è buona regola optare per il senso unico nei piazzali esterni dedicando un accesso all'entrata e l'altro all'uscita. In questo modo si dimezza automaticamente il rischio di investimento da camion e carrelli;
- predisporre all'ingresso un posto di accoglienza per i fornitori ed i trasportatori.

7.2.1 Segnaletica

I percorsi da seguire e le aree di carico e scarico dovranno essere corredate da una adeguata segnaletica orizzontale e verticale che consenta di interpretare chiaramente la viabilità aziendale, la disposizione dei luoghi e degli spazi e l'organizzazione complessiva della circolazione interna aziendale. Per una chiara ed univoca interpretazione della segnaletica può essere utile ricorrere alle norme del Codice della Strada, riadattandole ai bisogni specifici riscontrabili in azienda, nonché facendo riferimento alle prescrizioni degli Allegati XXIV, XXV, XXVIII del D.Lgs. 81/08.

Integrare la segnaletica verticale con quella orizzontale consente una migliore lettura delle informazioni, riducendo il margine di errore nell'interpretazione dei segnali.

7.2.1.1 Segnaletica verticale

Nelle aree esterne dove transitano i carrelli elevatori e gli autoarticolati e nelle aree interne dei reparti con transito di mezzi e pedoni deve essere predisposta una specifica cartellonistica di sicurezza per segnalare i rischi legati alla presenza e alla circolazione dei veicoli e dei lavoratori, nonché gli obblighi relativi all'uso in sicurezza degli stessi mezzi e i relativi divieti.

La segnaletica verticale deve fare ricorso a segnali di:

- indicazione;
- avvertimento;
- prescrizione;
- divieto;
- salvataggio o di soccorso.

Le indicazioni della Tabella 7-1 si applicano a tutte le segnalazioni per le quali è previsto l'uso di un colore di sicurezza.

Tabella 7-1: le indicazioni contenute nella tabella si applicano a tutte le segnalazioni per le quali è previsto l'uso di un colore di sicurezza

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni
Rosso	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi
	Pericolo - allarme	Alt; arresto; dispositivi di interruzione d'emergenza; sgombero
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione
Giallo	Segnali di avvertimento	Attenzione; cautela ; verifica
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica; obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
Verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte; uscite; percorsi; materiali; postazioni; locali
	Situazione di sicurezza	Ritorno alla normalità

E' possibile utilizzare anche appositi pannelli integrativi della segnaletica a cartelli, per definire distanze, limitazioni, itinerari obbligatori, ecc... tenendo ben presente di non utilizzare un numero eccessivo di cartelli che possano creare confusione o determinare ambiguità. Il numero e l'ubicazione dei cartelli segnaletici è in funzione dell'entità dei rischi, dei pericoli o delle dimensioni dell'area da coprire ed è per questo motivo che è necessaria un'adeguata progettazione della tipologia di segnale e del suo posizionamento.

E' fondamentale l'utilizzo di cartelli segnaletici con pellicola rifrangente, in quanto una scarsa illuminazione, soprattutto in ambiente esterno ed in orario notturno, ne può ridurre la visibilità.

Va verificato periodicamente lo stato di conservazione dei cartelli segnaletici, per mantenerli puliti da polveri e da sporcizia e sostituirli quando deteriorati.

In alcune situazioni è necessario evidenziare luoghi particolarmente pericolosi interni all'azienda, quali, ad esempio eventuali passaggi a livello e taluni incroci ad elevata intersezione di mezzi, ribadendo l'informazione di pericolo anche con l'utilizzo di segnali luminosi (semafori lampeggianti).

7.2.1.2 Segnaletica orizzontale

L'allegato XXVIII del D.Lgs. 81/08 stabilisce che le vie di circolazione dei veicoli debbano essere chiaramente segnalate con strisce continue chiaramente visibili, preferibilmente bianche o gialle, in rapporto alla colorazione del pavimento. L'ubicazione delle strisce dovrà tenere conto delle distanze necessarie tra i veicoli che possono circolare e tutto ciò che può trovarsi nelle loro vicinanze, come eventuali ostacoli, nonché dell'interazione tra pedoni i veicoli.

Tutta la segnaletica deve essere idoneamente mantenuta nel tempo attraverso pulizia e rifacimento, con cadenza regolare in base al tasso di usura. Qualora vi siano variazioni nel layout dell'impianto la segnaletica deve essere aggiornata.

La segnaletica orizzontale è di fondamentale importanza per:

- separare i sensi di marcia o le corsie di marcia, per incanalare i veicoli verso determinate direzioni;
- evidenziare gli attraversamenti pedonali;
- demarcare i segnali di stop e precedenza;
- rimarcare pericoli particolari o prescrizioni impartite anche dalla segnaletica verticale;
- segnalare ostacoli fissi;
- delimitare i parcheggi;
- delimitare i percorsi di transito dei pedoni, dei mezzi e dei veicoli utilizzati in azienda, sia all'interno che all'esterno dei fabbricati.

Qualora vi fosse una consistente usura della segnaletica orizzontale, determinata dal frequente passaggio di mezzi e veicoli, come ad esempio negli impianti del settore dei trasporti, della logistica, nei magazzini, ecc ..., che richiederebbe una frequente manutenzione e rifacimento dei segnali, è possibile adottare l'utilizzo di proiettori luminosi di segnaletica di sicurezza, vedi Figura 7.1, che assicurino la lettura anche in condizioni di forte illuminazione

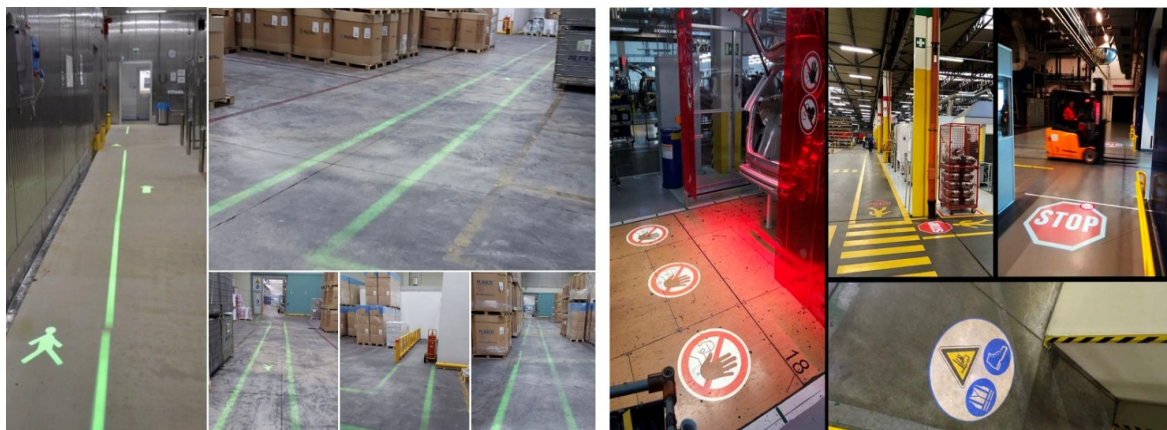


Figura 7.1: *utilizzo di dispositivi per la proiezione della segnaletica di sicurezza, utilizzabili in situazioni di pesante usura della pavimentazione, anche in condizioni di forte illuminazione*

7.2.2 Vie di circolazione e percorsi pedonali

Le vie di circolazione, come strade, rampe, corridoi, marciapiedi, corsie, ecc ..., sia all'interno degli edifici, sia nelle aree esterne, devono essere progettati in modo che siano percorribili in condizioni di sicurezza.

Per ridurre i fattori di rischio legati alla viabilità aziendale è importante separare le vie di passaggio dei mezzi da quelle dove transitano le persone, non solo con la segnaletica verticale e orizzontale, ma anche con barriere fisiche, come camminamenti rialzati, marciapiedi, separatori di traffico o dispositivi di ritenuta.

7.2.2.1 Vie di circolazione esterne

E' preferibile gestire la circolazione degli autoveicoli e dei mezzi pesanti con vie di transito a senso unico e qualora gli spazi esterni lo consentano è utile creare una viabilità del tutto simile a quella prevista normalmente dalla circolazione stradale, anche con

l'utilizzo di rotatorie ed incroci regolamentari. Deve sempre essere adottata la segnaletica orizzontale per la separazione dei sensi di marcia, la delimitazione delle zone pedonali e di aree particolari, la delimitazione degli stalli per il parcheggio, ecc ...

Una viabilità così distribuita:

- permette di limitare l'intersecazione dei flussi veicolari;
- consente l'eventuale temporanea sosta degli automezzi anche sul lato sinistro senza provocare intralci;
- limita le sterzate a raggio stretto e le manovre in retromarcia che possono sempre generare ulteriori fattori di rischio, a causa della limitata visibilità dell'autista.

In funzione degli ingombri dei mezzi, per evitare pericolosi angoli ciechi o manovre pericolose dei conducenti, è opportuno garantire un'adeguata larghezza delle vie di transito, soprattutto agli incroci, allargando se possibile le zone di intersezione al fine di consentire manovre più agevoli, senza la necessità di invadere la corsia di marcia opposta.

Un'indicazione generica sulle misure da realizzare può essere la seguente:

- per gli autoveicoli ed i veicoli al di sotto delle 3,5 t prevedere una larghezza minima di 3 metri, se la corsia è a senso unico; minimo 5 metri se la corsia è a doppio senso.
- per i mezzi pesanti quali autocarri, autotreni ed autoarticolati prevedere una larghezza minima di 4 metri, se la corsia è a senso unico; minimo 6,5 metri se la corsia è a doppio senso.

Per consentire agevoli manovre di sterzata dei mezzi pesanti è consigliato calcolare un raggio di curvatura dei percorsi, misurato sull'asse centrale della carreggiata, non minore di 13,50 metri.

Deve inoltre essere garantita un'altezza idonea delle vie di transito, in funzione degli ingombri e comunque non inferiore a 4,30 metri.

Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare il D.M. 6792 del 05/11/2001 che tratta delle *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade* ed il D.P.R. 495 del 16/12/1992 denominato anche *Nuovo Codice della Strada*.

La necessità di introdurre dei dispositivi per obbligare i conducenti dei mezzi al rispetto delle norme di viabilità e del limite di velocità è da valutare anche in funzione

dell'intensità del flusso di transito delle merci e alla relativa presenza di traffico veicolare. Possono quindi essere impiegati dissuasori ottici, tracciati sul suolo, come le bande trasversali a larghezza crescente, o dissuasori fisici, come dossi rallentatori o isole sopraelevate. In quest'ultimo caso, i dissuasori fisici devono essere opportunamente segnalati ed installati in maniera idonea.

Nelle zone di intersezione con scarsa visibilità devono essere installati appositi dispositivi che permettano la visione completa dell'area, come gli specchi convessi, oppure in alternativa l'utilizzo di segnalazioni semaforiche.

Qualora vi sia un intenso flusso di merci in arrivo ed in partenza, come ad esempio nei terminal degli interporti, negli impianti dedicati al trasporto e alla logistica, ecc ... è opportuno ricavare un'area di sosta, situata prima dell'accesso alla zona di carico e scarico, con stalli tracciati al suolo, dove i mezzi pesanti possano sostare in attesa del loro ingresso nell'area. Tali zone d'attesa possono essere corredate di sistemi di informazione per i conducenti e pannelli luminosi che indichino anche la progressione della fila, ed il turno di ingresso nella zona di carico/scarico.

7.2.2.2 Vie di circolazione interne

Le vie di circolazione interne agli stabilimenti devono essere sempre delimitate da segnaletica orizzontale tracciata sulla pavimentazione. Inoltre dato il frequente passaggio di carrelli elevatori, al fine di evitare danneggiamenti alle persone o alle cose, devono essere previste delle solide strutture di protezione per:

- i quadri e gli armadi elettrici;
- strutture portanti;
- tutti i locali che possono venire colpiti dai mezzi in manovra;
- le cornici laterali dei portoni di passaggio.

Fra gli strumenti a disposizione del datore di lavoro per la progettazione delle viabilità aziendale, vi sono anche le norme di buona tecnica. Le indicazioni fornite da SUVA, l'istituto di prevenzione e sicurezza sul lavoro svizzero, in merito alla larghezza delle vie di circolazione interne sono delle importanti indicazioni cui è possibile fare riferimento.

Per le vie di circolazione a senso unico, Figura 7.2, la larghezza minima (X) si ottiene sommando la larghezza dei veicoli (x_1) con una tolleranza (x_2) pari a $2 \times 0,4$ metri. Vie di circolazione di dimensioni “generose” aumentano la sicurezza del traffico dei veicoli.

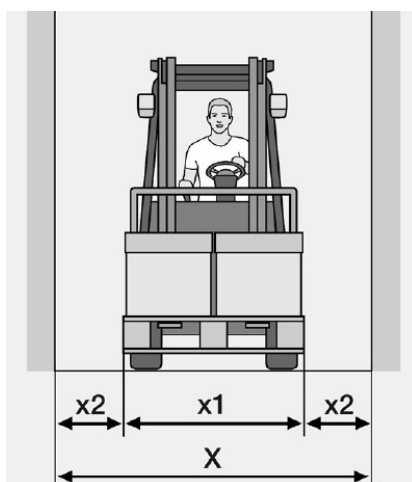


Figura 7.2: via di circolazione a senso unico con traffico esclusivamente veicolare

L'altezza minima (Y) delle vie di circolazione interna, Figura 7.3, si ottiene sommando l'altezza massima del veicolo o del carico da trasportare (y_1) con una distanza di sicurezza verticale di 0,5 metri dal soffitto o da altri ostacoli.

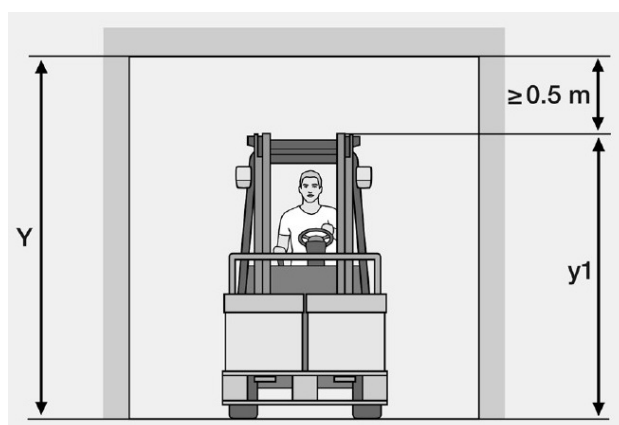


Figura 7.3: altezza minima per le vie di circolazione interna adibite al traffico veicolare

In caso di traffico misto con passaggi separati di veicoli e pedoni, Figura 7.4, la larghezza minima delle vie di circolazione (X) si ottiene sommando la larghezza dei veicoli più voluminosi o del loro carico (x_1), la larghezza minima delle vie pedonali stabilita in 0,8

metri e una tolleranza di manovra (x_2) minima di 0,4 metri. Devono inoltre essere previsti dei punti di attraversamento pedonale lungo le vie di circolazione dei carrelli. In caso di traffico pedonale elevato, oltre alla dimensione (x_1) devono essere raddoppiate le dimensioni minime delle vie pedonali ($2 \times 0,8$ metri).

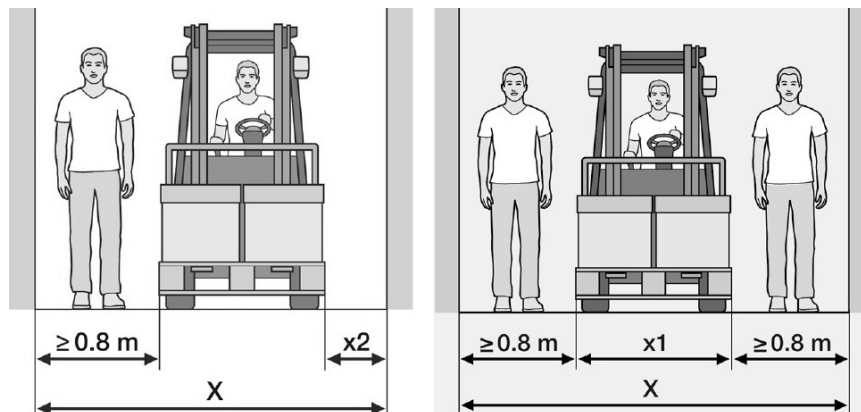


Figura 7.4: vie di circolazione a senso unico con traffico di pedoni ridotto (immagine di sinistra) e con traffico pedonale elevato (immagine di destra)

Nella Figura 7.5 sono riportate le misure minime della larghezza delle vie di circolazione per la situazione peggiore, ovvero in caso di circolazione a doppio senso con traffico pedonale elevato.

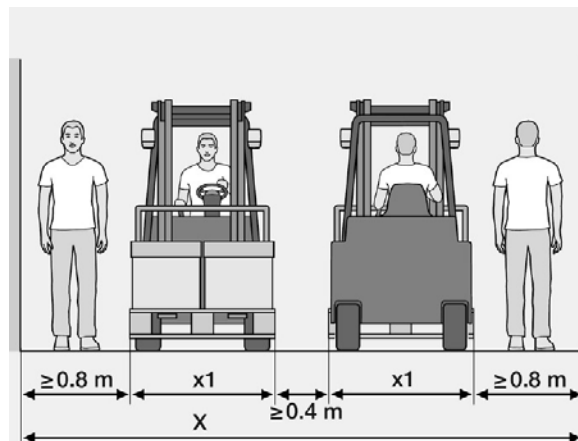


Figura 7.5: vie di circolazione a doppio senso con traffico di veicoli e pedoni

Un'ulteriore misura preventiva utile ad evitare la discesa del guidatore dal mezzo, che creerebbe nuovi ed inutili rischi, è quella di dotare i conducenti di comandi a distanza per l'apertura automatica dei portoni o dei cancelli, oppure dotare i dispositivi di apertura di sensori che consentano l'apertura automatica degli stessi e l'accesso ai mezzi.

7.2.2.3 Percorsi pedonali

La realizzazione dei percorsi pedonali deve consentire il transito agevole ed in sicurezza delle persone, all'interno e all'esterno degli edifici, sia in condizioni di normale attività, sia in condizioni di emergenza. I percorsi dovrebbero essere privi di dislivelli a gradino, eliminabili con l'utilizzo di rampe e scivoli.

Per la realizzazione delle vie di circolazione pedonali sono da preferire soluzioni di tipo strutturale, quali marciapiedi, isole rialzate, barriere fisse, parapetti, ecc ..., evidenziandoli sempre in modo chiaro con la segnaletica. Occorre ricordare, al proposito, che la sopraelevazione rispetto al piano stradale costituisce già di per sé una protezione dei pedoni contro il rischio d'investimento.

Qualora vi fosse l'impossibilità di realizzare soluzioni di tipo strutturale, le corsie di transito pedonale devono essere delimitate evidenziandole in maniera ben visibile con l'utilizzo della segnaletica orizzontale e verticale.

A seconda del tipo di circolazione e delle modalità di utilizzo previste per i percorsi è necessario calcolare la larghezza minima che consenta un sicuro traffico pedonale.

L'istituto di prevenzione e sicurezza sul lavoro svizzero, SUVA, propone per le vie di circolazione principali, a doppio senso di marcia e destinate al transito pedonale (vedi Figura 7.6) una larghezza minima di 1,20 metri. Qualora vi fosse la necessità di assolvere a prescrizioni legate all'esodo in caso di emergenza, le dimensioni delle vie di circolazione devono essere calcolate da un professionista.

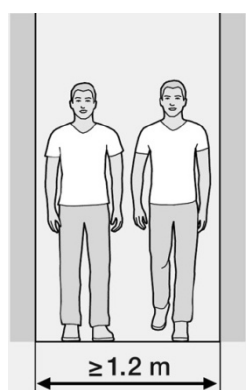


Figura 7.6: vie di circolazione principali destinate al traffico pedonale all'interno degli edifici

L'altezza delle vie di transito pedonale non deve essere inferiore a 2,1 metri, ma eccezionalmente per brevi tratti, può essere prevista un'altezza di 1,9 metri, Figura 7.7. Gli ostacoli fissi lungo la sezione trasversale dei passaggi devono essere ben visibili, contrassegnati con colori ad alta visibilità e coperti con un apposito rivestimento per evitare, in caso di urto con il capo, lesioni e infortuni ai lavoratori.

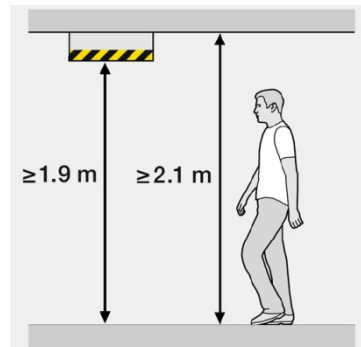


Figura 7.7: altezza minima delle vie di circolazione pedonale, anche in presenza di ostacoli fissi

Per le vie di transito secondarie, ovvero quelle destinate ad accessi occasionali per interventi di manutenzione, Figura 7.8, la larghezza minima suggerita da SUVA è di 0,80 metri, con alcuni casi eccezionali per cui è possibile avere una larghezza di 0,60 metri. Gli eventuali ostacoli fissi presenti lungo la via di circolazione secondaria, vanno contrassegnati con colori ad alta visibilità e coperti con un apposito rivestimento per evitare che i pedoni subiscano infortuni e lesioni. In tal caso ed in brevissimi tratti, la corsia può ulteriormente essere ridotta a 0,5 metri.

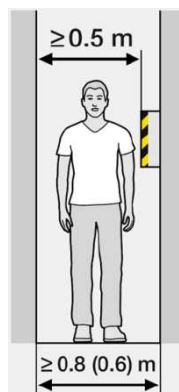


Figura 7.8: vie di transito secondarie destinate al transito occasionale di pedoni

Sarebbe buona regola separare le vie di transito dedicate al traffico pedonale, da quelle dedicate al trasporto di carichi con transpallets manuali od elettrici. Qualora questo non sia possibile, per motivi di spazio, una pubblicazione dell'Ente Bilaterale Emilia Romagna suggerisce le dimensioni minime indicate nella Tabella 7-2.

Tabella 7-2: larghezza minima delle vie di transito pedonali interne, non separate dal transito di mezzi (transpallets manuali o elettrici), in base alla modalità di utilizzo

TIPO DI CIRCOLAZIONE	MODALITA'	LARGHEZZA MINIMA
a senso unico	con trasporto manuale di carichi	1,20 metri
a doppio senso		2,00 metri
a senso unico	con utilizzo di transpallets manuali	1,50 metri
a doppio senso		2,50 metri
a senso unico	con utilizzo di transpallets elettrici	2,00 metri
a doppio senso		3,30 metri
accessi e percorsi per disabili		1,20 metri

Tutte le vie di transito devono essere tenute sgombrere da materiali, macchine, attrezzature e ogni altro ostacolo, che possa anche parzialmente ridurre la corsia ed ostacolare la visibilità del personale che vi transita.

Nel caso vi fosse un impianto di lunghezza considerevole, come linee di trasporto automatico, linee di produzione, ecc ..., devono essere installate apposite passerelle munite di parapetto con arresto del piede, Figura 7.9, per consentire agli operatori di oltrepassare agevolmente l'impianto.



Figura 7.9: passerella con parapetto, sopra una linea di produzione

Un corretto layout dell'impianto ed una idonea organizzazione aziendale dovrebbero ridurre al minimo indispensabile il transito dei pedoni, ad esempio agendo sulla dislocazione dei parcheggi e degli edifici complementari a quello produttivo e prevedendo che i servizi d'uso collettivo siano in numero sufficiente e situati preferibilmente lungo il tragitto che i lavoratori compiono per uscire dall'edificio.

Devono essere previste, all'esterno delle porte pedonali che accedono direttamente su di un'area a circolazione veicolare, delle protezioni costituite da barriere fisse, parapetti o altre soluzioni equivalenti, al fine di evitare il rischio di investimento, Figura 7.10.



Figura 7.10: *barriera fissa a protezione della zona antistante una porta pedonale*

Gli accessi pedonali agli stabilimenti devono avvenire tramite porte separate dalle vie di circolazione dei mezzi, Figura 7.11, per evitare l'accesso promiscuo di lavoratori e mezzi in uno stesso varco. Negli edifici già esistenti, dove questa realizzazione non è possibile, è sufficiente delimitare fisicamente con una barriera fissa una parte dell'accesso. Anche in questo caso tutti gli accessi devono essere corredati da un'idonea segnaletica.

Per le porte di accesso pedonale dovrebbe essere evitato il sistema a doppio senso di apertura e consentita la visibilità mediante oblò o finestra collocata ad altezza uomo. L'apertura deve avvenire, tramite idoneo dispositivo o maniglione antipanico, nel senso di esodo, preferendo porte ad apertura automatica nel caso di utilizzo frequente.

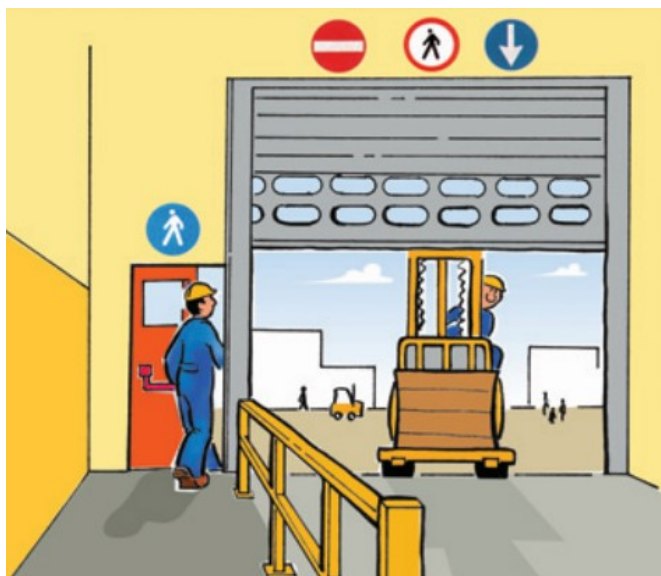


Figura 7.11: barriera di protezione tra il percorso pedonale e quello destinato ai carrelli, in corrispondenza di un accesso al fabbricato

7.2.3 Aree di parcheggio

Le aree di parcheggio e di sosta è preferibile che siano separate dalle vie di transito destinate all'attività aziendale, distinguendole in base alla tipologia di mezzi cui sono destinate: autovetture, autoveicoli di trasporto leggeri e pesanti, mezzi a due ruote, ecc ... La differente collocazione delle aree di parcheggio dalle vie di transito limita le interferenze dovute al transito pedonale con il flusso veicolare.

7.2.3.1 Aree di parcheggio per autovetture

Le dimensioni di un posto di stazionamento per autovetture potrebbero avere indicativamente una profondità compresa fra i 4,75 e i 5,00 metri con una larghezza di 2,50 metri. Qualora il posto auto fosse riservato ai disabili va calcolata una larghezza non inferiore ai 3,20 metri e una lunghezza non inferiore a 6,00 metri in accordo con l'art.10 del D.P.R. 503 del 24/07/1996. Tutti i parcheggi vanno comunque adeguatamente evidenziati con una adeguata segnaletica orizzontale e verticale. In fase di progettazione delle aree di parcheggio è comunque importante consultare il regolamento edilizio del proprio comune, anche per verificare le dimensioni delle corsie di manovra. Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare il D.M. 6792 del 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed il D.P.R. 495 del 16/12/1992 denominato anche *Nuovo Codice della Strada*.

Sono da preferirsi i parcheggi con collocazione a spina di pesce contrari al senso di marcia, piuttosto che i classici posteggi a pettine, con inclinazione perpendicolare rispetto alla corsia di transito. Tale disposizione viene raccomandata in quanto favorisce il parcheggio in retromarcia e dunque la manovra di uscita avviene in condizioni di maggiore sicurezza, con una migliore visibilità e senza eccessive manovre.

Tutti i percorsi pedonali, al di fuori delle zone di circolazione del parcheggio, devono essere segnalati opportunamente e preferibilmente rialzati rispetto al piano stradale.

7.2.3.2 Aree di parcheggio per veicoli pesanti

Gli stalli di stazionamento possono essere realizzati a spina di pesce, a pettine o longitudinali, in funzione allo spazio disponibile e al numero di mezzi pesanti che si prevede usufruiscano dell'area. Deve inoltre essere stabilito un unico senso di marcia per l'entrata e l'uscita dallo stallo, solitamente si prevede un ingresso in retromarcia per consentire nella fase di uscita di avere una migliore visibilità e limitare il numero di manovre, Figura 7.12.

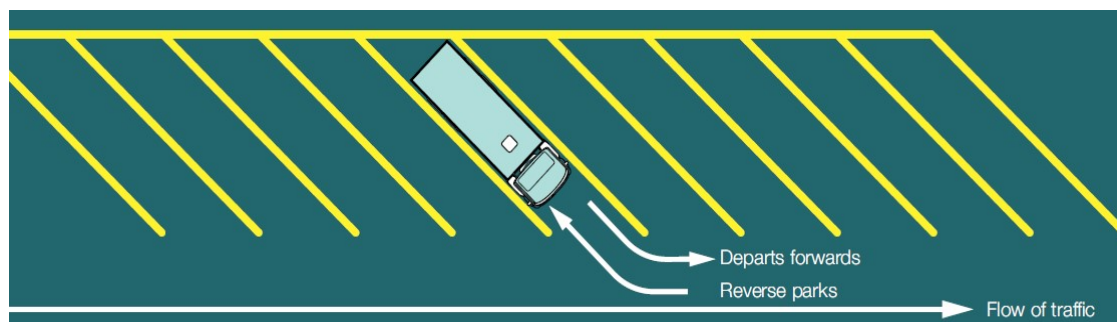


Figura 7.12: aree di parcheggio per i veicoli pesanti con le indicazioni del senso di entrata e uscita

I posti di stazionamento devono essere dimensionati a seconda dell'ingombro dei veicoli cui sono destinati: indicativamente la lunghezza degli stalli può essere calcolata considerando la lunghezza del mezzo che effettua la sosta, aumentata di 2 metri.

Per gli spazi antistanti agli stalli di sosta, devono essere previste delle dimensioni tali, in base al tipo e alla collocazione degli stalli stessi, da essere sufficienti a consentire delle sicure e agevoli manovre per il posizionamento e l'uscita dal parcheggio.

Le indicazioni fornite dalla guida E.B.E.R. in merito al dimensionamento degli stalli di sosta dei veicoli pesanti sono riassunte nella Tabella 7-3:

Tabella 7-3: *dimensioni minime e spazi di manovra per il dimensionamento degli stalli di sosta dei veicoli pesanti*

Parcheggi a spina di pesce		
LARGHEZZA MINIMA STALLO	LUNGHEZZA STALLO	SPAZIO DI MANOVRA ANTISTANTE
4,00 metri	9,50 metri (ad esempio per furgoni)	9,00 metri
4,00 metri	20,50 metri (ad esempio per autotreni)	10,00 metri
Parcheggi a pettine e longitudinali		
LARGHEZZA MINIMA STALLO	LUNGHEZZA STALLO	SPAZIO DI MANOVRA ANTISTANTE
3,50 metri	9,50 metri (ad esempio per furgoni)	12,00 metri
3,50 metri	20,50 metri (ad esempio per autotreni)	14,00 metri

Come già indicato, è opportuno prevedere delle aree di sosta per i mezzi pesanti, oltre che vicino ai luoghi di carico e scarico delle merci, anche all'esterno dell'azienda in prossimità dell'entrata e vicino all'ufficio di accoglienza per i trasportatori e i fornitori.

7.2.4 Banchine di carico e scarico

Per evitare che le manovre di avvicinamento alle banchine di carico e scarico possano interferire sulla viabilità aziendale è opportuno prevedere dei piazzali di manovra per permettere una conduzione agevole dei veicoli pesanti, soprattutto quando l'accostamento alle banchine o ai luoghi di carico/scarico deve avvenire in retromarcia. La profondità minima del piazzale di manovra non deve essere inferiore ai 30 metri e nell'intera area è richiesta l'adozione di un'apposita segnaletica verticale e orizzontale anche al fine di vietare l'accesso pedonale ed ai mezzi non autorizzati nella zona pericolosa durante le fasi di manovra degli autoarticolati.

La zona di manovra degli autoarticolati, solitamente antistante alle banchine, deve essere ben differenziata dagli stalli di carico e scarico: i flussi dei veicoli nel piazzale rispetto ai punti di carico devono essere separati e regolamentati utilizzando oltre alla segnaletica, personale appositamente istruito, barriere mobili o impianto semaforico.

Le tre principali tipologie di banchine di carico e scarico sono visibili in Figura 7.13:

- banchine trasversali o perpendicolari;
- banchine longitudinali o parallele;
- banchine esterne.

Esistono anche tipologie di banchine miste, con caratteristiche ibride fra le tre elencate sopra.

Deve essere evitata la collocazione sullo stesso lato del fabbricato di banchine trasversali e longitudinali, per scongiurare ulteriori rischi durante le fasi di manovra dei veicoli oltreché per razionalizzare nel migliore dei modi gli spazi disponibili.

I bordi superiori delle banchine esterne devono essere evidenziati, ad esempio con strisce oblique di colore giallo-nero o bianco-rosso.

Le porte di carico e scarico devono essere numerate per agevolare il riconoscimento ed il posizionamento dei mezzi da parte dei conducenti.

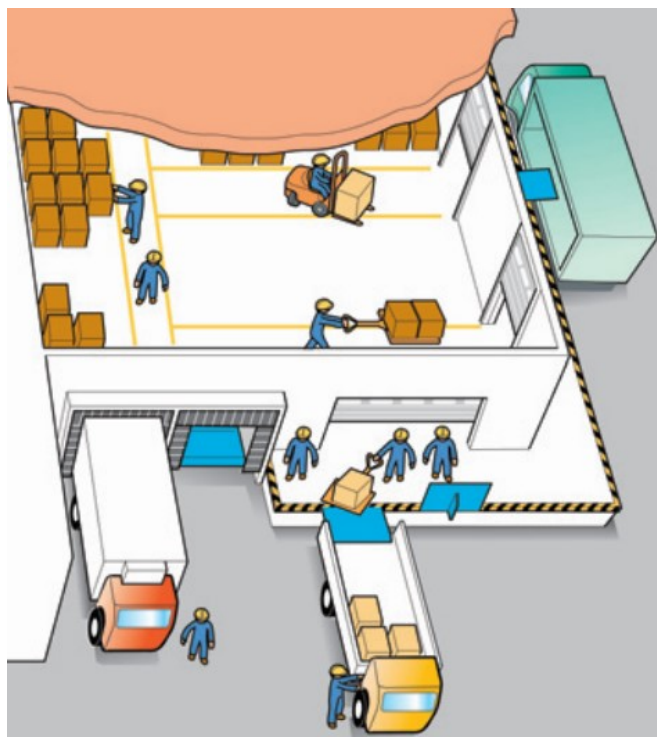


Figura 7.13: esempi di banchine trasversali (perpendicolari), esterne ribassate e longitudinali (parallele)

Deve essere vietato agli operatori l'utilizzo delle porte di carico come accessi pedonali per entrare o uscire dal fabbricato. Devono quindi essere predisposti degli idonei accessi Figura 7.14, che permettano il transito pedonale e l'ingresso all'interno del magazzino

qualora ve ne sia la necessità, ma questa deve comunque essere limitata ad eventi eccezionali, in quanto il transito dei lavoratori nelle zone di manovra dei veicoli deve essere limitato o ancor meglio assente, e comunque deve sempre avvenire esclusivamente nelle zone adibite al transito pedonale e non in quelle per i mezzi o veicoli.

I bordi dello stallo dedicato alle banchine di carico e scarico devono essere chiaramente evidenziati con la segnaletica e in entrambi i lati deve essere presente un corridoio di sicurezza con larghezza idonea per consentire all'operatore il posizionamento dei cunei bloccaruota al veicolo in totale sicurezza.

Allo scopo risulta utile il posizionamento di barriere fisse, come quelle indicate in Figura 7.14, per guidare il conducente nelle fasi di manovra in retromarcia e per evitare che il rimorchio possa uscire dalle zone dello stallo, finendo nei corridoi pedonali.



Figura 7.14: accessi pedonali tra gli stalli per consentire il transito tra le banchine di carico esterne e l'interno dello stabilimento. Gli stalli sono provvisti di barriere fisse a protezione dei corridoi pedonali e utili anche al conducente in fase di manovra

Le fasi di posizionamento dei cunei da parte del conducente, anche se correttamente eseguite all'interno dei corridoi di sicurezza adiacenti agli stalli, devono essere fatte nella totale assenza di mezzi in manovra negli stalli confinanti. Una volta posizionati i cunei e

messo in sicurezza il veicolo il conducente può dare l'autorizzazione allo scarico del mezzo.

Devono essere previste procedure e accorgimenti, tra cui anche sistemi tecnologici, come l'installazione di sensori, impianti semaforici, sistemi di interblocco degli pneumatici, ecc..., per evitare la partenza dei mezzi di trasporto senza il consenso del personale addetto alle operazioni di carico e scarico, Figura 7.15.

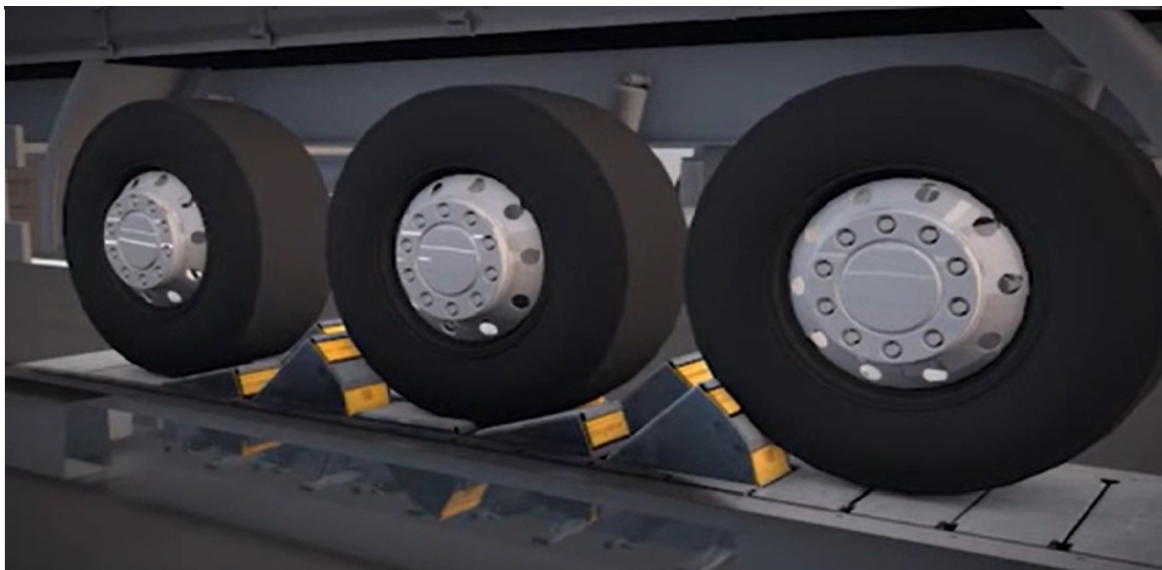


Figura 7.15: automatizzazione del processo con l'utilizzo di cunei bloccaruota automatici e sensoristica semaforica interbloccata

L'automatizzazione del processo non richiede che il conducente del veicolo scenda dal mezzo in quanto, una volta accostato alla banchina di carico, intervengono automaticamente i cunei bloccaruota dotati di sensori che rilevano la presenza del mezzo, interbloccati con le segnalazioni semaforiche che danno il consenso alle fasi di carico e

scarico del mezzo, Figura 7.15. Una volta terminate queste operazioni, il sistema dà il via libera al conducente per la ripartenza.

Questo garantisce ai lavoratori la massima sicurezza, consentendo all'autista di non scendere dal mezzo per metterlo in sicurezza, a meno di bisogni fisiologici o altre necessità urgenti, che preferibilmente dovrebbero essere espletate in precedenza durante le pause di attesa con i mezzi posizionati negli stalli di parcheggio e non durante le operazioni di carico e scarico.

Al fine di compensare la distanza ed il dislivello fra le banchine ed il pianale di carico dei veicoli di trasporto devono essere previste delle apposite rampe o pedane regolabili. Tali dispositivi, in base alle esigenze di trasbordo ed al tipo di banchina, potranno essere posizionati con comando manuale, incernierati alla struttura della banchina ed eventualmente motorizzati. Le rampe e le pedane dovranno avere una superficie antiscivolo ed una larghezza comparabile con il pianale di carico del veicolo di trasporto, inoltre la loro conformazione deve facilitare il deflusso di eventuali liquidi. Il sistema di appoggio sulla superficie di carico di un qualsiasi veicolo deve conformarsi automaticamente alle variazioni di altezza del mezzo di trasporto, che si verificano durante le operazioni di trasbordo delle merci.

7.2.5 Pavimentazione

Le caratteristiche strutturali delle pavimentazioni vanno studiate in funzione sia dell'attività specifica svolta nei luoghi considerati, sia della tipologia di veicoli e mezzi che vi transitano. Deve essere garantita buona resistenza all'usura nonché alla deformazione statica e dinamica al fine di sopportare il peso degli autoarticolati e del loro carico. Inoltre, soprattutto nelle aree di parcheggio e nelle zone di carico e scarico la pavimentazione dovrebbe essere preferibilmente in cemento, piuttosto che in materiale bituminoso, per garantire caratteristiche impermeabili e di resistenza ad eventuali perdite di carburanti, oli o altre sostanze inquinanti, oltreché consentire una facile pulizia e manutenzione.

È utile prevedere nelle aree esterne una pendenza di circa l'1 – 2% per il corretto deflusso delle acque piovane, o dei liquidi in generale, in direzione di appositi pozzetti di drenaggio.

Per i pavimenti con il rischio di scivolamento devono essere garantite caratteristiche antisdrucciolevoli.

In caso di pavimentazione deteriorata devono essere subito messe in atto azioni che puntino al ripristino della stessa, per evitare rischi di incidente. Va garantito quindi un costante ed adeguato sistema di manutenzione della rete di viabilità aziendale.

Qualora vi fossero aperture temporanee per lavori in corso, che presentino il rischio di caduta, tali zone devono essere interdette alla circolazione di veicoli e pedoni, con l'utilizzo della opportuna segnaletica e di robuste barriere o parapetti perimetrali, fino alla conclusione degli interventi di manutenzione e della conseguente ripavimentazione.

I grigliati, i tombini e le chiusure in generale non devono presentare bordi rialzati e devono essere posizionati correttamente nelle loro sedi per evitare il rischio di inciampo e di caduta.

La pavimentazione oltre ad essere costantemente mantenuta sgombra da materiali e rifiuti, deve essere sempre pulita ed asciutta: le operazioni di pulizia devono essere svolte preferibilmente al di fuori dell'orario di lavoro per non creare interferenze con la viabilità del reparto o dello stabilimento.

7.2.6 Illuminazione delle vie di circolazione

L'illuminazione deve essere sufficiente ed omogenea, idonea all'attività da effettuare ed alla destinazione d'uso degli spazi quali vie di transito, deposito, attività lavorative, evitando gli abbagliamenti, le zone d'ombra ed i contrasti chiaro/scuro troppo forti tra zone diverse. Dunque i valori di illuminazione richiesti variano a seconda del luogo; la Tabella 7-4 fornisce dei riferimenti indicativi.

Tabella 7-4: valori di illuminamento artificiale consigliati

Area o via di circolazione	Valori minimi di illuminamento [lx]
Posteggi, area aziendale esterna	30 lx
Aree di lavoro all'esterno (banchine, ecc ...)	75 lx
Depositi veicoli	50 lx
Corridoi, vie di circolazione interne	100 lx
Scale, ascensori	150 lx
Magazzini e depositi attivi	150 – 200 lx

Come si evidenzia nella Figura 7.16, i corpi illuminanti all'interno dei magazzini vanno posti al di sopra dei percorsi pedonali e non in corrispondenza o sopra a scaffali o materiali depositati.

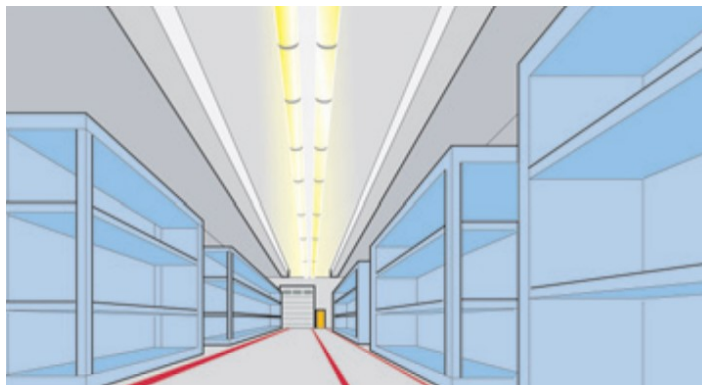


Figura 7.16: corretta collocazione dei corpi illuminanti in un magazzino presidiato

L'impianto di illuminazione deve prevedere anche l'illuminazione in caso di emergenza che permetta l'evacuazione in sicurezza delle persone anche in caso di interruzione accidentale della rete elettrica.

Tutta la viabilità legata alle situazioni di emergenza deve essere progettata da un professionista, che si dovrà attenere scrupolosamente alle disposizioni di legge.

7.3 Operazioni rischiose

A seguito della valutazione dei rischi vengono studiate le misure preventive da mettere in atto per garantire la salute e la sicurezza degli operatori. Questa valutazione diviene ancora più importante quando permane un rischio residuo che deve essere mitigato attraverso l'utilizzo di opportune procedure e strategie operative.

Fra queste, oltre ai doveri di formazione, informazione ed addestramento, vige l'obbligo per chiunque si trovi a transitare nelle zone di movimentazione dei mezzi e degli autoarticolati di utilizzare idonei dispositivi di protezione individuale, quali giubbotti o bretelle ad alta visibilità in materiale rifrangente, oltre agli altri DPI già utilizzati durante la normale attività lavorativa. Se nei luoghi di lavoro sussiste il pericolo di caduta dei materiali dall'alto, o per operazioni di manutenzione dei mezzi o degli impianti situati in altezza è necessario utilizzare anche un elmetto copricapo protettivo.

E' comunque necessario evitare il più possibile gli spostamenti inutili di mezzi e persone all'interno dell'azienda, utilizzando e potenziando la rete di comunicazione, trasmissione e ricezione di informazioni e documenti, anche con l'utilizzo di:

- pannelli luminosi;
- altoparlanti e interfono;
- cercapersone;
- ricetrasmittenti;
- cellulari aziendali;
- ogni altro mezzo che faciliti le comunicazioni a distanza.

7.3.1 Manovre in retromarcia

La scarsa visibilità dovuta alle manovre in retromarcia dei veicoli è una delle cause principali di infortunio sul lavoro nel settore dei trasporti e della logistica. Vi sono numerosi accorgimenti che possono ridurre il rischio di incidente durante queste fasi di manovra, ma la misura più efficace è quella di eliminare completamente la necessità di compiere operazioni in retromarcia.

Qualora permanesse comunque la necessità di invertire la marcia dei mezzi, in aggiunta ai piazzali di manovra, spesso posizionati in zone antistanti le baie di carico e scarico, possono essere realizzate aree apposite, con geometrie tali da facilitare le operazioni di manovra dei veicoli. Tali configurazioni sono illustrate in Figura 7.17 ed oltre alla classica rotonda possono assumere forme differenti a seconda dello spazio e della intensità di traffico prevista.

Dunque, qualora le manovre in retromarcia non risultassero eliminabili è opportuno:

- stabilire e demarcare con apposita segnaletica le aree di manovra dedicate garantendo massima visibilità a chiunque si trovi a transitare nell'area;
- vietare l'accesso dell'area a tutto il personale non autorizzato;
- installare specchi parabolici o altri dispositivi per incrementare ulteriormente la visibilità;
- installare dispositivi di sorveglianza a circuito chiuso, sensori e altri dispositivi di rilevazione e segnalazione, vedi Capitolo 8;
- utilizzare personale a terra con funzioni di muovere, sole se strettamente necessario e quando ogni altra opzione non possa essere implementata;
- consentire l'accesso alle aree di manovra ad un solo mezzo per volta, ed eventualmente ad un solo operatore a terra con funzioni di muovere;
- considerare l'utilizzo di segnalazioni semaforiche per regolamentare l'accesso alle aree di manovra.

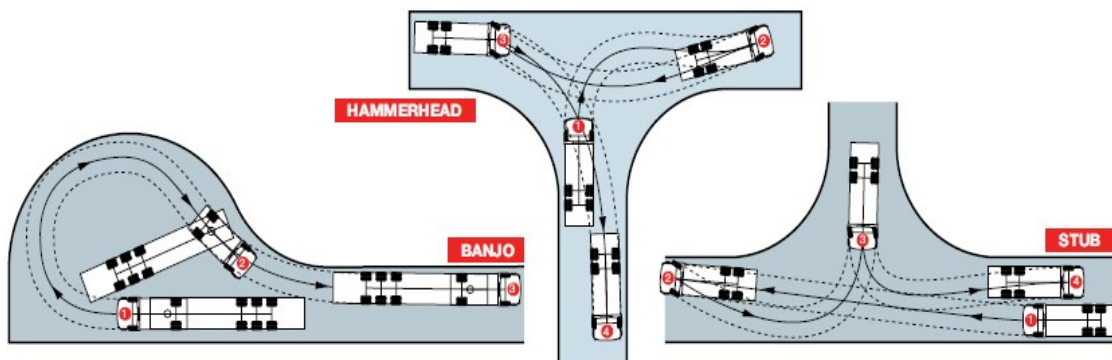


Figura 7.17: configurazioni delle aree di manovra con geometria a “banjo”, “hammerhead”, “stub”

Per le manovre di accostamento in retromarcia, per esempio a banchine o baie di carico e scarico, è opportuno prevedere strutture, bordi rialzati, barriere o tamponi in gomma, che portino in battuta la ruota o il rimorchio, al fine di consentire l'arresto del veicolo in posizione corretta. Tali dispositivi devono essere chiaramente visibili e strutturalmente capaci di arrestare il veicolo in sicurezza (durante le manovre il veicolo deve retrocedere o avanzare a velocità ridotta). La segnaletica orizzontale aiuta il conducente del mezzo a posizionarsi in maniera corretta nello stallo di sosta.

7.3.2 Servizio di movieraggio

Personale con funzione di moviere deve essere impiegato solo qualora tutte le altre opzioni di mitigazione dei rischi in fase di retromarcia risultino insufficienti. Data la vicinanza degli addetti durante le fasi di manovra dei mezzi e il relativo rischio che ne consegue, il personale deve essere specificamente informato, formato ed addestrato alla funzione di moviere.

La formazione è anche necessaria per codificare i segnali da utilizzare durante le fasi di manovra, per evitare pericolosi fraintendimenti o incomprensioni con i conducenti dei mezzi, vedi *Allegato 5*. Quando viene utilizzata questa tipologia di segnale è fondamentale che entrambi, sia il personale a terra sia il conducente del mezzo, conoscano il significato dei segnali utilizzati.

I movieri devono indossare sempre dispositivi di protezione ad alta visibilità ed essere distinguibili da tutti gli altri pedoni che si trovano a transitare nel piazzale o nelle zone di transito veicolare.

Durante le manovre del mezzo devono posizionarsi in un luogo sicuro dove possono essere visti costantemente dal conducente del mezzo, se per qualche motivo il conducente perdesse di vista il moviere, deve arrestare immediatamente il veicolo. Dispositivi di comunicazione come ricetrasmittenti o simili possono essere d'aiuto, ma è comunque fondamentale il costante contatto visivo degli operatori.

7.3.3 Operazioni per la sosta

Tutti i veicoli e mezzi devono essere posizionati per la sosta in terreni stabili e in aree dedicate allo scopo. Nessun veicolo deve essere lasciato incustodito senza aver prima spento il motore, inserito i freni di stazionamento, tolto la chiave dal quadro comandi e messo in sicurezza l'intero mezzo.

Sebbene il terreno possa apparire perfettamente livellato, quasi sempre vi è una leggera pendenza per consentire il drenaggio dei liquidi, questo causa pericolosi movimenti qualora i freni di stazionamento non fossero inseriti correttamente. Le indicazioni di massima da seguire per una corretta sosta dei mezzi e dei veicoli sono:

- spegnere il motore e togliere le chiavi dal quadro;

- azionare tutti i freni;
- lasciare il veicolo a marcia inserita (se questo è possibile e sicuro);
- utilizzare i cunei per bloccare le ruote;
- mettere in sicurezza tutti gli equipaggiamenti del mezzo.

Tutti gli autisti e i conducenti dei mezzi devono essere opportunamente informati, formati ed addestrati al corretto utilizzo degli stessi e sulle procedure aziendali da seguire.

7.3.4 Manovre di aggancio e sgancio dei rimorchi

Molti infortuni sul lavoro avvengono durante le manovre di aggancio e sgancio di rimorchi e semirimorchi alla motrice. Per effettuare tali operazioni bisogna assicurarsi di operare in terreni perfettamente stabili, livellati e ben illuminati, per evitare scivolamenti o manovre impreviste. Massima attenzione deve essere posta anche alle fasi di salita e discesa dal mezzo per finalizzare tutte le operazioni di accoppiamento o disaccoppiamento dei mezzi. Per eseguire correttamente tali operazioni devono inoltre essere seguite tutte le procedure indicate dal costruttore del veicolo.

7.3.5 Carico e scarico

Le operazioni di carico e scarico sono tra le attività più rischiose nel comparto dei trasporti. Con una corretta viabilità aziendale e delle corrette procedure, il tasso degli infortuni legati a queste operazioni può essere drasticamente abbassato.

Una comunicazione efficiente, la cooperazione tra gli addetti ed una adeguata pianificazione sono cruciali per la sicurezza dei lavoratori. Spesso vi sono realtà dove sono presenti operatori di diverse nazionalità e differenti lingue, appartenenti ad imprese diverse, che sono chiamati ad operare nel medesimo luogo. In questa situazione i datori di lavoro devono accordarsi, oltre che per assolvere alle prescrizioni normative, per stabilire delle congrue procedure di sicurezza comuni, chiare ed in forma scritta, assicurandosi che tutti i loro dipendenti le conoscano e le applichino, prescindendo dalle differenze linguistiche e culturali.

Spesso i conducenti dei veicoli sono vittime di infortuni durante la fase di carico e scarico. I datori di lavoro devono assicurarsi che agli autisti vengano fornite le informazioni di sicurezza in anticipo rispetto al momento in cui andranno ad effettuare la

consegna o il ritiro. Allo scopo possono esser impiegate anche checklist per individuare le misure più adeguate da adottare nei diversi contesti lavorativi in cui i conducenti si trovano ad operare. Quando vengono organizzate le consegne ed i ritiri, gli autisti devono essere a conoscenza:

- di cosa aspettarsi quando arrivano a destinazione, come è organizzata la viabilità dell'impianto, eventuali restrizioni e divieti;
- quale sia la procedura per l'accettazione e l'ingresso al sito;
- dove siano collocate le aree d'attesa e i servizi igienici dedicati agli autisti e le modalità per raggiungerle;
- della struttura del sito, della viabilità ed i punti di interesse (anche mediante piantina);

tutte le informazioni devono essere fornite in diverse lingue, in base alla provenienza degli autisti.

7.4 Checklist

Le *liste di controllo* o *checklist* possono essere considerate una delle misure preventive necessarie per una corretta implementazione della viabilità aziendale. Sono strumenti utili per presidiare la sicurezza nei luoghi di lavoro e per costruire un quadro sistemico delle informazioni raccolte.

Oltre alle funzioni di rilevazione dei dati, le checklist riportano anche le eventuali azioni correttive da adottare in caso di non conformità.

La spunta degli elementi di una lista di controllo è il metodo più utilizzato e più semplice per portare a termine un'attività complessa, che richiede molti passaggi e molta attenzione, in maniera sicura e standardizzata. Le checklist possono essere utilizzate quando:

- si vuole raggiungere l'obiettivo di sicurezza (nel caso specifico quando si vuole controllare la correttezza della viabilità aziendale);
- in fase preparatoria quando si sviluppa l'elenco delle attività da programmare;
- durante le normali attività, per verificare la conformità continua ai requisiti di sicurezza.

L'ente di prevenzione degli infortuni sul lavoro svizzero, SUVA, ha elaborato delle checklist relative alle vie di circolazione pedonali e per i veicoli. Le liste di controllo riportate di seguito forniscono delle indicazioni generali che costituiscono la base di partenza da cui ogni azienda potrà sviluppare, in base alla specifica realtà impiantistica e produttiva, le proprie checklist.

7.4.1 Vie di circolazione pedonale

La checklist elaborata da SUVA dedicata alle vie di circolazione pedonale permette di individuare i fattori di rischio che possono condurre all'evento infortunistico. Alle domande, che vengono riportate di seguito, si deve rispondere esclusivamente con:

- si**
- in parte**
- no**

In caso di risposta negativa o parzialmente positiva è necessario adottare un'adeguata misura correttiva.

Vie di circolazione:

- 1) Le vie di circolazione sono livellate, ovvero senza buche, ostacoli, asperità, ecc ...?
- 2) Sono libere da pericoli di inciampare e scivolare (cavi o resti di materiale lasciati in giro, spargimenti di liquidi, granulati, sporcizia)?
- 3) Sono libere da materiale ingombrante (pallet, casse, carrelli, ecc ...)?
- 4) Sono bene illuminate?
- 5) I lati verso il vuoto sono protetti con ringhiere o parapetti?

Scale, passaggi in salita:

- 6) I gradini hanno una superficie di calpestio antisdrucchiolevole (per es. con rivestimenti in gomma, strisce antisdrucchiolevoli, profilati incassati)?
- 7) Anche le scale all'aperto sono protette contro scivolamenti (per es. superficie di calpestio in grigliato, tettoie)?
- 8) Le scale sono provviste di corrimano e parapetti?

- 9) Le scale ripide e le scale a pioli sono provviste di corrimano o parapetti su ambedue i lati?
- 10) I piani di lavoro sopraelevati sono provvisti di accessi con sufficiente stabilità?

Ostacoli sulle vie di circolazione:

- 11) I punti e le zone di pericolo sono contrassegnati chiaramente con cartelli di obbligo e di divieto?
- 12) Gli ostacoli quali angoli, sporgenze, traverse, travi portanti o pilastri a spigoli vivi o a forma acuminata, sono provvisti di rivestimenti anti urto e ed evidenziate con strisce ad alta visibilità?
- 13) Gli impianti di trasporto, i trasportatori a nastro o a rulli installati in modo fisso dispongono di passaggi sopraelevati sicuri?

Organizzazione, formazione, comportamento umano:

- 14) Il personale è stato informato sulla necessità di tenere libere le vie di circolazione e di segnalare eventuali fonti di pericolo temporaneo (mantenere in ordine, eliminare subito i pericoli di inciampo e scivolamento, ecc ...)?
- 15) I mezzi di segnalazione delle fonti di pericolo temporanee (segnali d'avvertimento, nastri segnaletici, ecc ...) si trovano a portata di mano?
- 16) Sono stati designati e istruiti i responsabili dei lavori di pulizia, manutenzione e spazzaneve (passaggi e scale)?
- 17) I superiori provvedono a controllare l'osservanza dei regolamenti in vigore?
- 18) Il personale viene sensibilizzato almeno una volta all'anno ai rischi cui si va incontro per trascuratezza, comodità e sottovalutazione dei pericoli?

7.4.2 Vie di circolazione per i veicoli

I pericoli principali in cui si incorre nelle vie di circolazione veicolare sono gli scontri fra veicoli e pedoni, il rovesciamento o la caduta dei carichi trasportati e la caduta o il ribaltamento dei veicoli.

La checklist elaborata da SUVA dedicata alle vie di circolazione per i veicoli, permette di individuare i fattori di rischio che possono condurre all'evento infortunistico. Alle domande, che vengono riportate di seguito, si deve rispondere esclusivamente con:

- si**
- in parte**
- no**

In caso di risposta negativa o parzialmente positiva è necessario adottare un'adeguata misura correttiva.

Requisiti tecnici:

- 1) Le vie di circolazione sono piane, ossia senza buche, ostacoli, asperità, ecc ...?
- 2) Le vie di circolazione sono dimensionate in funzione delle condizioni di traffico e delle dimensioni di ingombro dei veicoli e dei carichi trasportati?
- 3) È segnalata la portata massima del pavimento laddove risultasse limitata?
- 4) Gli ostacoli esistenti nelle zone di traffico (sporgenze, travi orizzontali, pilastri, ecc ...) sono segnalati con colorazioni d'avvertimento giallo-nero o bianco-rosso?
- 5) Le vie di circolazione sono separate dalle zone destinate ad altri scopi (per es. depositi di materiale, zone operatrici di macchine, ecc ...) con segnaletica tracciata sul pavimento in modo chiaro e comprensibile?
- 6) Le vie di circolazione sono ben illuminate (comprese quelle all'aperto)?
- 7) I punti pericolosi sono segnalati conformemente a quanto previsto dalle norme di circolazione stradale?
- 8) Vengono adottati provvedimenti appropriati per ridurre l'eventuale pericolo di scontri fra veicoli e pedoni, per esempio con sbarramenti o con barriere deviatrici dette anche «chicane»?
- 9) Sono stati adottati presidi di sicurezza (per es. specchi, segnali di stop, semafori, ecc ...) nei posti con ridotta visibilità?
- 10) I particolari strutturali più a rischio, delle installazioni e dei fabbricati, sono protetti contro eventuali urti di veicoli in transito (per es. con guardrail o paraurti)?

- 11) I luoghi in cui i veicoli potrebbero cadere nel vuoto sono provvisti di protezioni appropriate (per es. con parapetti, bordi, guardrail)?
- 12) L'acqua può defluire correttamente sulle vie di circolazione interne ed esterne?
- 13) La pendenza delle vie di circolazione (per es. rampe) è adattata ai tipi di veicoli utilizzati e ai carichi trasportati?
- 14) Esistono posteggi appropriati per i veicoli utilizzati?

Organizzazione, formazione, comportamento:

- 15) Il personale sa di dover tener libere le vie di circolazione e di delimitare e contrassegnare convenientemente le fonti di pericolo temporanee?
- 16) Sono a disposizione mezzi appropriati per segnalare le fonti di pericolo temporanee (barriere, cartelli d'avvertimento, nastri segnaletici, ecc.)?
- 17) Sono stati designati e istruiti convenientemente i responsabili dei lavori di pulizia, manutenzione e spazzaneve delle vie di circolazione?
- 18) I superiori controllano l'osservanza delle prescrizioni e provvedono a correggere i comportamenti contrari ai principi di sicurezza?
- 19) Il personale viene sensibilizzato almeno una volta all'anno sui rischi cui si va incontro per trascuratezza, comodità e sottovalutazione dei pericoli?

Capitolo 8

Dispositivi per la rilevazione di persone e la segnalazione del movimento dei mezzi

In questo capitolo vengono illustrati i principali sistemi di prevenzione legati alla rilevazione delle persone e alla segnalazione del movimento dei mezzi in manovra. La continua innovazione tecnologica permette di sviluppare in maniera costante nuovi dispositivi, pertanto ne verranno citati solo i principali, per sottolinearne l'utilità in termini preventivi. Quali e quanti dispositivi è necessario installare sui mezzi o dare in dotazione ai lavoratori deve essere oggetto di un'adeguata valutazione dei rischi.

8.1 Quando la sola viabilità non è sufficiente

Molto spesso in situazioni di elevato traffico veicolare, ad un'adeguata viabilità aziendale è opportuno aggiungere degli strumenti che consentano la rilevazione delle persone nel raggio d'azione dei mezzi in movimento e/o la segnalazione dei mezzi in manovra. Fra le aziende maggiormente soggette a grandi flussi di traffico, veicolare e pedonale, vi sono gli stabilimenti che si occupano di logistica e trasporto.

Alcune delle indicazioni che verranno fornite in seguito sono tratte dal documento francese prodotto da INRS (Istituto Nazionale di Ricerca e di Sicurezza) tradotto da personale dall'ULSS di Vicenza (in collaborazione con l'RSPP di una acciaieria).

Lo sviluppo dei dispositivi di rilevazione e segnalazione procede di pari passo con l'innovazione tecnologica, pertanto il numero e le proprietà di questi strumenti crescono costantemente, permettendo di lanciare nuovi ed efficienti prodotti sul mercato. Per questo le informazioni qui presentate non rappresentano un elenco esaustivo dei prodotti disponibili, ma servono ad illustrare le potenzialità che hanno tali dispositivi in

combinazione con una corretta viabilità aziendale, per prevenire le collisioni macchine – pedoni.

La prevenzione in questo campo viene quindi attuata, oltretutto con le misure organizzative indicate nei capitoli precedenti, anche attraverso misure tecniche complementari. È necessario definire quali devono essere i bisogni che portano all'adozione dei sistemi di rilevazione e segnalazione. In tutti i casi questa scelta deve avvenire a seguito della valutazione delle misure organizzative e di quelle destinate al miglioramento delle visibilità:

- *identificazione di ogni situazione di rischio intorno al veicolo* derivante dai movimenti della macchina durante le manovre e le normali fasi lavorative, comprese le zone a rischio attorno alla macchina dove circolano o stazionano persone;
- *stimare il livello di rischio di ogni situazione pericolosa*, tenendo conto della frequenza e della durata dell'esposizione delle persone a rischio, della visibilità del conducente nelle zone a rischio, ecc ...;
- *valutare le possibilità di ricorrere ad un dispositivo di rilevazione delle persone e/o segnalazione del mezzo* in funzione della stima dei rischi fatta in precedenza. Se non si fa ricorso ad un dispositivo di segnalazione significa che, tenendo conto della valutazione dei rischi e delle misure preventive messe in atto (organizzative, miglior manto della visibilità, ecc ...), la situazione non è stata considerata pericolosa;
- *specificare tecnicamente le caratteristiche che deve possedere il dispositivo di segnalazione*, in relazione ai risultati della valutazione dei rischi;
- *scegliere ed adottare una delle diverse soluzioni tecniche disponibili sul mercato*, che siano in grado di rispondere adeguatamente al bisogno tecnico specificato, considerando che per ogni situazione lavorativa deve essere adottato il più idoneo dispositivo evitando di aggiungere ulteriori rischi o di crearne nuovi;
- *valutare le misure installate*, considerando oltre al raggiungimento dell'obiettivo di prevenzione, anche il punto di vista delle persone coinvolte ed il loro grado di adesione e soddisfazione.

8.2 Dispositivi per la rilevazione di persone

L'utilizzo dei dispositivi per la rilevazione delle persone nel raggio d'azione del mezzo o del veicolo possono aiutare il conducente nella guida del mezzo. Per sistema di aiuto alla guida si intende un sistema tecnico che permette di rilevare le persone in zone in cui il conducente ha una limitata visibilità, dovuta al compito che sta svolgendo o alla presenza di angoli morti.

Il conducente è informato da un segnale di allarme della presenza di persone nella zona di pericolo rilevata dallo strumento, attraverso un segnale sonoro o visivo. E' importante sottolineare che generalmente il rilevatore non agisce autonomamente sui freni del veicolo, per motivi di sicurezza, ma è compito del conducente arrestare immediatamente la macchina.

Oltre all'attenzione del conducente, è richiesta anche la consapevolezza del personale a terra che dovrà essere informato, formato ed addestrato anche attraverso l'uso di informazioni, riportate direttamente sul mezzo, che richiamino l'attenzione sul pericolo in corso. Per esempio un recente decreto ministeriale francese dal gennaio 2021 impone l'apposizione, per tutti i veicoli superiori alle 3,5 tonnellate, del segnale in Figura 8.1, relativo alla presenza di punti ciechi. Il segnale di sicurezza deve essere posto in punti specifici del mezzo.



Figura 8.1: segnalazione obbligatoria da gennaio 2021 in Francia, da apporre in punti specifici di mezzi pesanti superiori alle 3,5 t, relativa alla presenza di punti ciechi

I sistemi tecnici utilizzati dai dispositivi che verranno citati in seguito, non costituiscono un elenco esaustivo delle tecnologie oggi disponibili nel settore, ma espongono solo delle informazioni basilari per capirne il principio di funzionamento e la loro utilità in termini preventivi.

8.2.1 Segnalazione di persone con scrutatore laser

Lo scrutatore laser è un dispositivo ottico che analizza la zona di rilevazione (interna o esterna) per mezzo di un fascio laser infrarosso. Questo principio si basa sull'emissione, in una direzione fissata da un sistema di specchi rotanti, di un impulso luminoso. Se questo impulso incontra un oggetto o un corpo che abbia un coefficiente di riflessione sufficiente, si riflette verso il dispositivo. Il tempo tra l'emissione dell'impulso e la ricezione da parte del captatore è misurato elettronicamente dallo "scrutatore". Viene quindi emesso un nuovo impulso luminoso e scatta una nuova misura del tempo. Questo processo ripetitivo permette un'analisi dello spazio piano di un settore circolare definito e legato alla struttura del dispositivo.

La conoscenza della distanza e della posizione angolare dell'oggetto intercettato in rapporto all'intercettatore permette di conoscere la posizione precisa dell'oggetto nel piano della scena tenuta in osservazione.

Il campo di intercettazione viene definito dall'utente in base alle proprie esigenze, alla velocità e alla zona di lavoro della macchina, ai tempi di risposta dello scrutatore laser e alla velocità di avvicinamento di una parte del corpo dell'individuo al mezzo. La capacità di individuazione dipende quindi dal settaggio e dalle caratteristiche proprie dello strumento: è necessario che vengano intercettate anche persone sdraiate al suolo, pertanto anche l'altezza della zona di rilevazione deve essere verificata, Figura 8.2. In caso vi fossero delle intrusioni nel campo di intercettazione dello scrutatore, verranno inviati al conducente del mezzo dei segnali di allarme.

Non possono essere previste applicazioni dello scrutatore al di fuori del campo di utilizzo dichiarato dal costruttore (condizioni climatiche, tipologie e geometria degli oggetti rilevati, zone di intercettazione, ecc ...) e durante la fase di installazione devono essere rispettate tutte le prescrizioni relative al montaggio. Deve inoltre essere prevista una

regolare manutenzione e pulizia per verificare che il sistema ottico non sia sporco o incrostato, seguendo le indicazioni del costruttore.

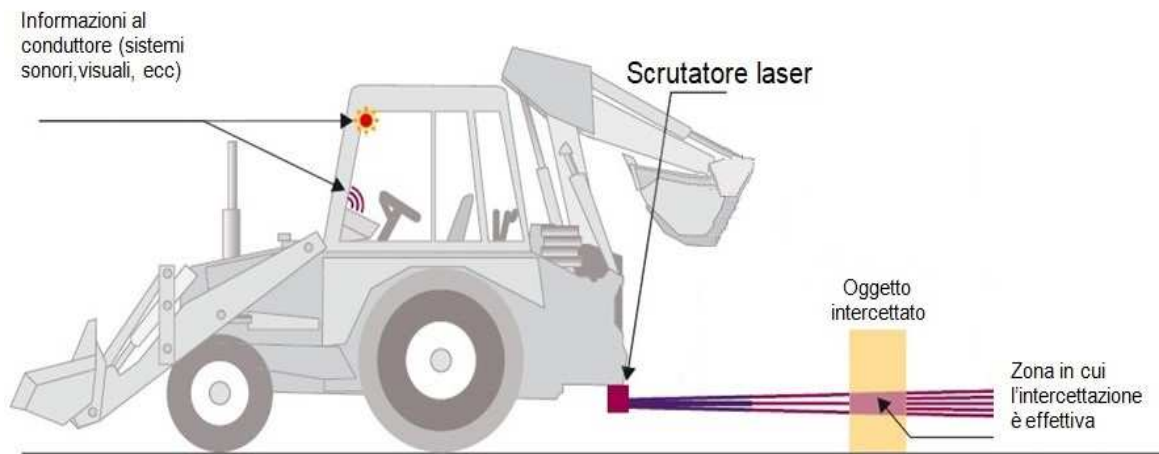


Figura 8.2: *il campo di intercettazione deve essere settato correttamente, tenendo conto anche dell'altezza della zona di intercettazione in rapporto al suolo*

Il rilevatore dovrà quindi esser installato in modo che non si creino delle zone di non visibilità supplementari, vengano impedito le manovre di parti della macchina, si ostacoli l'accesso a parti della stessa per le manutenzioni o se ne pregiudichi l'integrità (foratura non autorizzata di certe parti, ecc ...). Ulteriori precauzioni generali relative al sistema di rilevamento delle persone consistono nella necessità che chi opera nei pressi dei mezzi o dei veicoli indossi indumenti sufficientemente riflettenti: tutti i materiali scuri od opachi (come stivali in gomma nera) rischiano di non esser individuati dal sistema di rilevazione, quindi come già ribadito, a queste misure tecniche devono essere affiancate opportune misure organizzative.

L'efficacia del sistema di intercettazione e rilevamento dipende dal fatto che siano indossati abiti sufficientemente riflettenti e dalle misure organizzative messe in atto, da qui l'importanza di informare e formare gli utilizzatori sulle finalità e sulla specificità di questo sistema prima di utilizzarlo.

8.2.2 Segnalazione di persone con tecniche ad ultrasuoni

Questa tecnica sfrutta il principio di riflessione degli ultrasuoni sugli ostacoli che incontrano sul loro percorso. Un impulso ultrasonoro viene emesso a intervalli fissi, il

dispositivo riceve l'eco proveniente dalla riflessione sull'ostacolo e calcola i tempi di andata e ritorno per dedurre la distanza che separa l'intercettatore dall'ostacolo incontrato. L'intensità dell'eco dipende dalla distanza che separa il trasduttore dall'ostacolo, ma anche dai parametri legati al potere di riflessione di quest'ultimo, Figura 8.3.

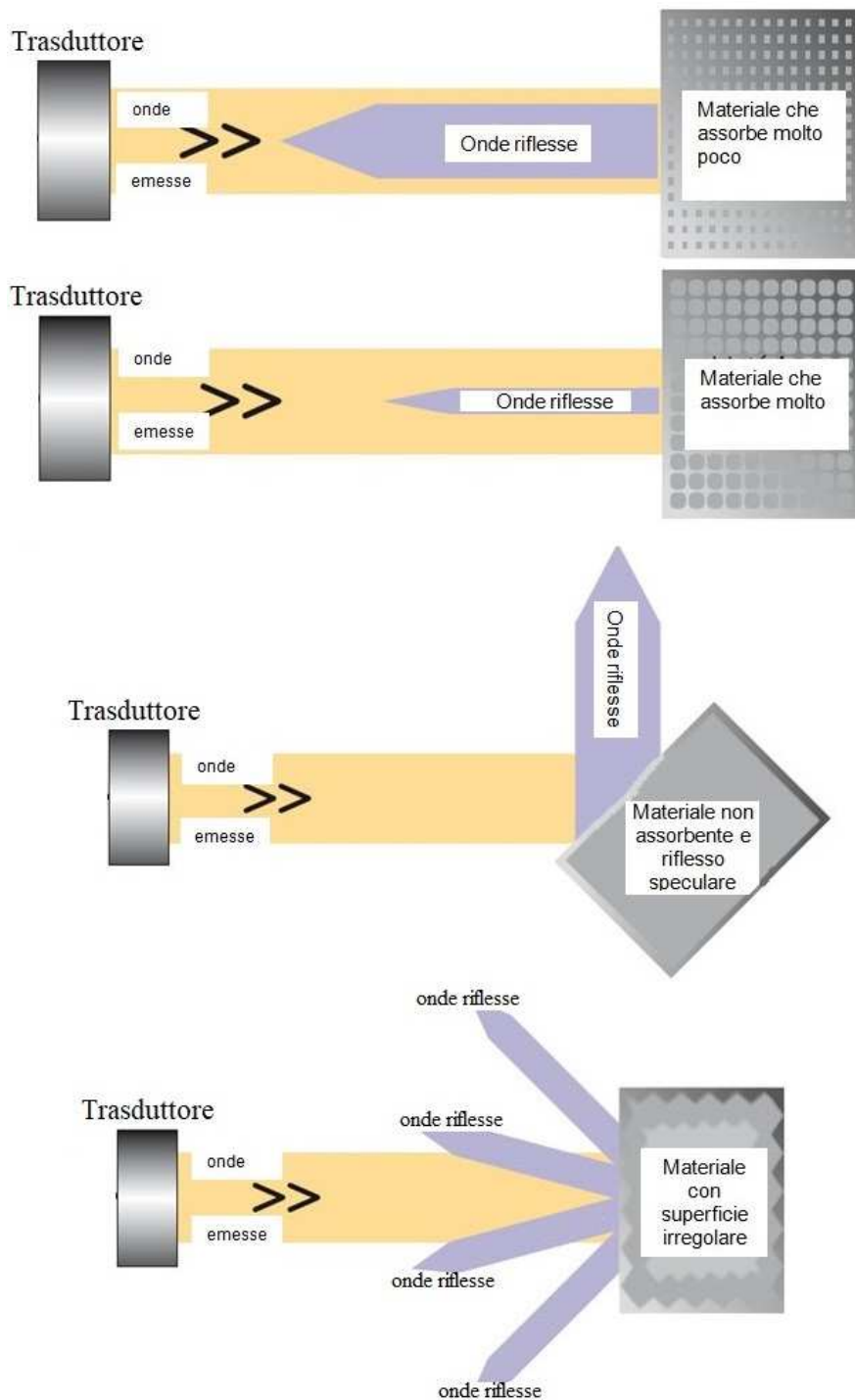


Figura 8.3: capacità di ricezione del trasduttore in funzione delle caratteristiche materiale

Le capacità di ricezione del trasduttore dipendono dalle proprietà fisiche dell'ostacolo (assorbimento, diffrazione, riflesso, ...) e dalle caratteristiche di supporto della propagazione, ovvero l'aria. Le onde sonora usano l'aria come supporto di propagazione, dunque tutte le modifiche delle caratteristiche di quest'ultima si tradurranno in una modifica delle caratteristiche di ricezione: il caso peggiore è dovuto all'assenza momentanea di ricezione dovuta ad una raffica di vento.

Le tecnologie ultrasonore beneficiano dell'esperienza maturata dalle numerose applicazioni di uso corrente (automobili, trasporti su strade, ecc ...) e vengono apprezzati dagli utilizzatori quando si tratta di eseguire manovre in retromarcia con ridotta visibilità permettendo al conducente di evitare danni materiali. Essi sono costituiti da rilevatori ultrasonici, da un'unità di controllo elettronico e da un'interfaccia di allarme in cabina, garantendo al contempo affidabilità e costi ragionevoli.

La tecnologia di rilevazione ad ultrasuoni non è comunque esente da svantaggi, fra i quali:

- il tempo di risposta elevato, superiore a 100 millisecondi;
- l'intercettazione è incerta per alcuni ostacoli a causa della loro natura, lo stato della superficie, l'orientamento;
- campo di intercettazione ridotto (inferiore a 6 m);
- sensibilità al vento;

I dispositivi che sfruttano la tecnologia ultrasonica come tecnica di rilevazione, possono quindi essere una soluzione centrata sul rilevamento a corta distanza e per manovre a bassissima velocità. Applicazioni diverse potrebbero rendere inefficaci i sistemi di rilevazione se non addirittura aumentare il livello di rischio.

Come previsto anche per gli scrutatori laser, i dispositivi di rilevazione ad ultrasuoni devono essere installati in modo da non creare delle zone di non visibilità supplementari né impedire le manovre di organi della macchina, né intralciare l'accesso a parti della macchina dove si eseguono operazioni di manutenzione, né arrecare danno all'integrità della macchina come con la perforazione non autorizzata di certe parti. La loro installazione dovrà tener conto dell'attività principale della macchina, delle caratteristiche del sistema di rilevazione e delle esigenze dell'utilizzatore.

8.2.3 Segnalazione di persone con onde elettromagnetiche

Sulla macchina vengono montate una o più antenne, chiamate anche boe, che emettono onde radio. La persona da proteggere deve portare un distintivo elettromagnetico (a forma di scatola o braccialetto): quando il distintivo si trova nella zona di emissione dell'antenna, invia un segnale al conduttore e allo stesso individuo portatore del badge.

I trasmettitori possono venire posizionati oltreché su veicoli, mezzi e collaboratori, anche su pareti e scaffali avvertendo tramite suoni, led, lampeggianti o vibrazioni delle diverse situazioni di pericolo e riconoscendo il rischio tempestivamente. Il sistema quindi funziona anche attraverso pareti e scaffali, Figura 8.4.

In caso di rischio di collisione tra uomo e macchina, i veicoli e i pedoni si avvertono reciprocamente. Un ricevitore posto sul mezzo mostra quante persone si avvicinano e da quale direzione, il pedone viene avvertito dal trasmettitore che porta con sé.

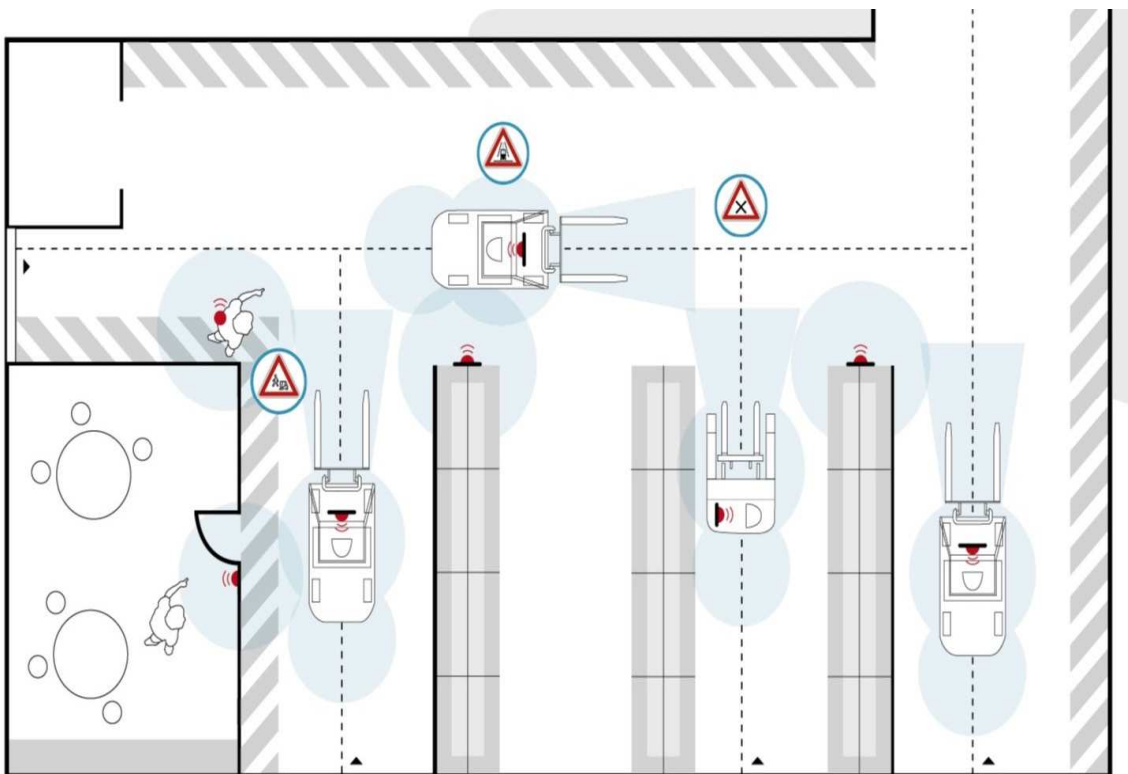


Figura 8.4: sistema di rilevazione di persone e segnalazione dell'arrivo del mezzo, con trasmettitori radio posizionati sui punti sensibili di pareti e scaffali ed indossati dagli operatori

La rivelazione con onde radio implica che il personale porti con se il dispositivo di trasmissione (badge); altri ostacoli non muniti del trasmettitore non vengono segnalati. E' necessario pertanto identificare tutti gli operatori che hanno accesso alla zona di lavoro dei mezzi provvisti di rilevatori ad onde elettromagnetiche, fra queste:

- persone che per la loro attività devono lavorare regolarmente in prossimità dei mezzi;
- persone che devono trovarsi momentaneamente nella zona di spostamento della macchina, anche eventuale personale esterno deve essere munito del badge;
- i conduttori di macchine che possono occasionalmente divenire pedoni e, in questo modo, essere esposti al rischio di collisioni con altre macchine.

Agendo sulla potenza emessa dall'antenna è possibile regolare la zona di intercettazione, essa è di forma quasi sferica e ciò permette il rilevamento di persone che penetrano anche lateralmente, nella zona pericolosa, o sono sdraiate al suolo.

In certe situazioni, il segnale vibrante o sonoro che riceve l'operatore in caso di avvicinamento ad un mezzo in transito o manovra, si rivela inefficace a causa di vestiti troppo ampi o dell'ambiente troppo rumoroso. La scelta del dispositivo più idoneo deve essere fatta a seguito di un'attenta valutazione dei rischi. Risulta inoltre fondamentale che i badge o i braccialetti portati dagli operatori non intralcino i loro movimenti o siano eccessivamente pesanti o fastidiosi da indossare.

L'utilizzo del badge consente di individuare il personale anche nel caso fosse nascosto parzialmente o totalmente da paratie, veicoli, ecc ...

L'installazione dell'antenna sulla macchina deve avvenire, come per tutti gli altri dispositivi, in modo da non creare delle zone di non visibilità supplementari né impedire le manovre di organi della macchina, né intralciare l'accesso a parti della macchina dove si eseguono operazioni di manutenzione, né arrecare danno all'integrità della macchina come con la perforazione non autorizzata di certe parti. La sua installazione dovrà tener conto dell'attività principale della macchina, delle caratteristiche del sistema di rilevazione e delle esigenze dell'utilizzatore.

Oltre alle precauzioni generali legate all'installazione dei rilevatori, è necessario adottare misure essenzialmente organizzative: il funzionamento del dispositivo necessita che ci si assicuri che tutte le persone che si trovino a transitare nella zona di pericolo siano munite del badge. Questo deve essere indossato come un dispositivo di protezione individuale (DPI) e attaccato in modo sicuro ai vestiti da lavoro o esservi incorporato. Qualora vi fosse la presenza, anche occasionale, di personale esterno, questo deve indossare necessariamente il badge che gli verrà fornito al momento dell'accesso in azienda.

La manutenzione ed il corretto funzionamento della trasmissibilità dei dispositivi deve essere costantemente monitorato e mantenuto.

Fondamentale è anche la sensibilizzazione e la formazione specifica che devono ricevere gli utilizzatori, al fine di far rispettare le indicazioni ricevute e non vederle come un vincolo aggiuntivo.

8.2.4 Sistemi televisivi a circuito chiuso

Tutti i dispositivi citati hanno la possibilità di essere associati ad un sistema televisivo a circuito chiuso per visualizzare direttamente sullo schermo, posto all'interno dell'abitacolo, l'ostacolo intercettato. I sistemi televisivi a circuito chiuso (CCTV) permettono di vedere anche all'interno di zone pericolose costituite da angoli ciechi o punti morti o dove il conducente non ha la possibilità di vedere dietro o attorno al veicolo. Allo scopo possono essere utilizzati anche sistemi con visualizzazione in bianco e nero, purché consentano un chiaro ed immediato riconoscimento dell'ostacolo, in tutte le situazioni di luminosità che possono presentarsi durante il lavoro.

La telecamera del sistema CCTV dovrebbe essere montata in un posizione elevata, rispetto al suolo, per fornire un maggiore campo di visione ai conducenti durante le fasi di manovra. Come per tutti gli altri dispositivi deve essere regolarmente mantenuta e montata in posizione sicura senza comportare ulteriori aggravio dei rischi.

In caso debbano essere movimentati semirimorchi o casse, che solitamente nelle aziende di trasporti e logistica possono essere lasciate senza la motrice, in attesa di una successiva movimentazione con un apposito mezzo, possono essere pensati sistemi con telecamere wireless amovibili, da posizionare sul retro del semirimorchio o cassa, durante le fasi di manovra, per poi essere riposizionate sul successivo carico da movimentare. Quindi il

mezzo che funge da trattrice ha all'interno dell'abitacolo lo schermo per visualizzare le immagini che fornisce la telecamera amovibile che di volta in volta viene riposizionata. Il sistema di fissaggio e smontaggio della telecamera al semirimorchio o cassa deve essere sicuro ma al contempo rapido e facile da realizzare.

8.3 Dispositivi per la segnalazione dei mezzi in movimento

Oltre ai dispositivi per la rilevazione delle persone che interagiscono con il mezzo nella zona di pericolo, è possibile installare anche degli apparecchi che hanno la semplice funzione di segnalare l'arrivo dei mezzi. Quali dispositivi scegliere, fra quelli per la rilevazione delle persone e quelli utili alla semplice segnalazione del transito di un mezzo, deve essere oggetto di opportune analisi effettuate alla luce delle risultanze emerse dalla valutazione dei rischi.

Uno dei sistemi più utilizzati per segnalare il movimento di un mezzo, ad esempio un carrello elevatore, è la proiezione di un fascio di luce blu o rossa sul pavimento, avvertendo altri conducenti o i pedoni del pericolo tramite un segnale di avviso ottico e senza l'utilizzo di segnalatori acustici. Il segnale acustico infatti, soprattutto se utilizzato in ambienti molto rumorosi, si rivelava inefficiente o addirittura fastidioso, diventando quindi inefficace. Grazie al segnale di avvertimento ottico mostrato con un certo anticipo, gli operatori hanno il tempo di prendere le decisioni del caso (fermarsi, spostarsi in una zona sicura, ecc ...) Figura 8.5.



Figura 8.5: avvertimento ottico per segnalare ai pedoni e ad altri conducenti le possibili interazioni con i mezzi in movimento

Il segnale non abbagliante ed ad alta intensità non è sensibile alle condizioni ambientali (pioggia, polvere, vibrazioni ...) e può essere continuo o lampeggiante, per essere percepito come un segnale di avvertimento anche dai visitatori esterni.

Il dispositivo viene installato sul mezzo (prevalentemente sui carrelli elevatori) con applicazioni sia in ambienti interni che esterni. L'applicazione è ideale all'interno di magazzini o sui piazzali, dove le strutture architettoniche, gli arredi o le scaffalature possono impedire la completa visibilità dei muletti in movimento.

Il fascio luminoso non prevede un'univoca applicazione, anzi deve venire applicato secondo le esigenze del datore di lavoro, valutando l'ambiente lavorativo, il tipo di carichi movimentati, la densità di traffico dei carrelli elevatori e le persone presenti nell'area. Il sistema potrà essere applicato sia nella parte posteriore, sia in quella anteriore o su entrambi i lati (anteriore e posteriore) per la segnalazione del movimento in entrambe le direzioni di marcia, Figura 8.6.

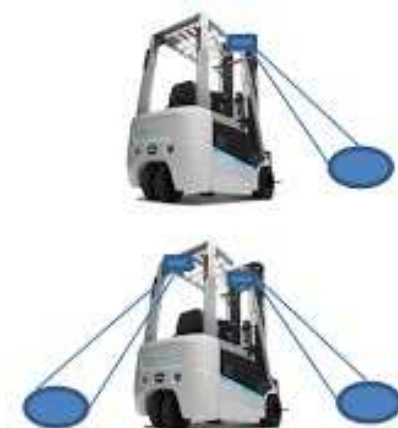


Figura 8.6: *esempio di applicazione di luce blu di sicurezza in posizione frontale e frontale – posteriore*

Altri sistemi di segnalazione del movimento dei mezzi, comunemente utilizzati sono il segnalatore acustico utile ad esempio nelle manovre in retromarcia degli autoarticolati ed il girofaro installato sui veicoli con la funzione di creare un segnale di avvertimento per i guidatori degli altri veicoli ed i pedoni. Tali sistemi nonostante assolvano alla loro funzione di avvertire del pericolo il personale che si trova nelle vicinanze, non sempre garantiscono la massima sicurezza (ad esempio il segnalatore acustico non è indicato negli ambienti rumorosi).

8.4 Considerazioni finali

La soluzione che meglio si addice alle diverse situazioni lavorative è quella di integrare ad una adeguata viabilità aziendale, realizzata secondo le norme e le disposizioni in materia, anche dei sistemi tecnici come i dispositivi di rilevamento delle persone e segnalazione del movimento del mezzo. Talvolta un singolo dispositivo non è sufficiente per garantire un'adeguata riduzione del rischio, ma necessita di essere integrato con uno o più tipi diversi di rilevatori, in relazione ai rischi presenti sul luogo di lavoro.

Conclusioni

Il comparto dei trasporti e della logistica è uno dei motori trainanti dell'economia mondiale. L'elevata complessità tecnica e organizzativa propria di questo settore comporta un elevato rischio infortunistico: nella classifica italiana delle denunce presentate per infortunio nel quinquennio 2015 – 2019 si trova in terza posizione.

Il coinvolgimento di un mezzo negli infortuni con esito mortale (per investimento o altro) assume una rilevanza marcata, infatti raggiunge il 58,5% degli infortuni mortali nel comparto. Analizzando i dati con lo strumento Infor.MO risulta che, su 370 infortuni mortali accaduti dal 2002 al 2017 nel comparto trasporti e magazzinaggio, il 40% avviene per investimento dell'infortunato.

All'origine degli infortuni viene sempre individuata la compresenza di molteplici fattori di rischio e tra questi è spesso riscontrabile una inadeguata viabilità aziendale.

Prendendo in considerazione il solo 2016 (anno in cui le denunce di infortunio hanno subito un aumento del 3% in controtendenza rispetto al trend discendente del quinquennio 2015 ed 2019) dal sistema Infor.MO risulta una casistica di 25 infortuni mortali dovuti ad investimenti da mezzi in tutti i settori economici (non solo nel comparto trasporto e magazzinaggio). Quasi il 50% di questi è riconducibile alla scarsa o inesistente viabilità aziendale.

Con lo scopo di trovare delle soluzioni preventive al problema di sicurezza rappresentato dalla circolazione veicolare e pedonale all'interno delle aziende sono stati analizzati questi 25 eventi infortunistici al fine di individuare i fattori potenziali di infortunio e, trovando i fattori comuni presenti nei singoli casi, estendere gli interventi preventivi a tutte le situazioni simili che si possono presentare nelle aziende.

La ricerca dei FPI è stata effettuata analizzando le singole dinamiche infortunistiche dapprima con il metodo Sbagliando S'Impara, la cui applicazione risulta utile per tutte le tipologie di infortunio, compresi quelli con esiti lievi ma che talvolta hanno dinamiche di accadimento di particolare interesse per l'individuazione delle misure di sicurezza. Le aziende possono sfruttare il metodo per la redazione e l'aggiornamento della valutazione

dei rischi, anche ai sensi dell'articolo 29, comma 3 del D.Lgs. 81/08. L'implementazione del progetto PRASSI, costituita dall'ingegnerizzazione del modello SSI, tramite l'utilizzo di un software open source, consente a tutte le figure interessate di gestire correttamente le informazioni derivanti da un evento avverso per la formulazione e progettazione delle misure correttive, oltreché godere di sconti premiali INAIL derivanti dal corretto utilizzo del software ed in via di validazione come *buona prassi* ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera v, del succitato Decreto.

Un secondo metodo che si è utilizzato per indagare le cause di un infortunio e ricercare i FPI è quello dell'Albero delle Cause. Il metodo ADC permette di ricostruire la complessità del fenomeno infortunistico utilizzando al massimo gli elementi riscontrabili nella situazione di lavoro e conseguentemente vengono ampliate le possibilità di prevenzione, indagando anche le cause radice, fino al livello di dettaglio desiderato dall'analista. La difficoltà oggettiva del metodo potrebbe rappresentare un limite alla diffusione e all'impiego su una casistica di eventi molto ampia. Questo tipo di approccio rappresenta però lo strumento più idoneo per l'indagine di eventi complessi, favorendo un'adeguata ricerca delle soluzioni preventive.

L'applicazione di queste tecniche di indagine può favorire la revisione ed il controllo dei sistemi di gestione della sicurezza. Consente infatti di individuare eventuali problematiche organizzative e di indicare gli interventi migliorativi. Il riesame del sistema di gestione, alla luce delle evidenze emerse permette di raggiungere l'obiettivo del miglioramento continuo, punto chiave di qualsiasi SGSL.

Per capire quale dei due metodi sia opportuno scegliere nell'indagine di un infortunio, si è partiti dalla descrizione di un unico caso studio esaminando le differenze e le analogie dei due modelli nella conduzione dell'analisi della dinamica infortunistica. La scelta di utilizzare un metodo piuttosto che l'altro dipende dal tipo di output richiesto al termine dello studio, dalla numerosità della casistica da analizzare, dalla necessità di ricavare dei dati statistici e dalla complessità dell'evento.

Una valutazione in termini di costi/benefici, in particolare tenendo conto del tempo e della necessità di analizzare un'elevata numerosità di eventi, suggerisce di utilizzare il

metodo Sbagliando Si Impara. Invece per i casi complessi in cui si vogliono individuare le cause più remote rispetto all'evento finale è opportuno utilizzare il metodo dell'Albero delle Cause.

L'analisi condotta con entrambi i metodi ha dimostrato l'importanza di una corretta viabilità aziendale per la prevenzione e di come, nella valutazione dei rischi, debbano essere adeguatamente considerati tutti gli aspetti che riguardano la circolazione di mezzi e persone.

Stabilito che la viabilità aziendale costituisce un rischio da analizzare, il datore di lavoro deve redigere un Piano di viabilità aziendale dove si definiscono le regole di circolazione in uso nei reparti e nelle aree esterne dell'azienda e vengono stabilite le misure organizzative, tecniche e procedurali per garantire la sicurezza dei lavoratori. Non devono naturalmente essere trascurate l'informazione, la formazione e l'addestramento dei lavoratori ed una costante manutenzione di tutti i sistemi di sicurezza e dei mezzi che si trovano o che transitano nello stabilimento.

Il datore di lavoro per effettuare tale valutazione ed implementare una corretta viabilità ha a disposizione tre strumenti:

- le prescrizioni degli Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 81/08;
- le norme di buona tecnica;
- la segnaletica prevista per la circolazione stradale.

Qualora ci si trovasse in situazioni di elevato traffico veicolare o rischi particolari, è opportuno integrare l'organizzazione per la viabilità aziendale con dei dispositivi per il rilevamento di persone e/o per la segnalazione del movimento dei mezzi. Questi sistemi permettono di ridurre i rischi dovuti alla scarsa visibilità o alla distrazione degli operatori, ma non sono alternativi alle misure organizzative che costituiscono gli elementi basilari della prevenzione e sicurezza.

Il progresso tecnologico permette il costante sviluppo dei sistemi tecnici che stanno alla base di questi dispositivi, rendendoli sempre più efficaci ed efficienti. Quali e quanti dispositivi sia necessario installare sui mezzi o dare in dotazione ai lavoratori fa parte integrante di un'adeguata valutazione dei rischi.

Con questa tesi si spera di aver fornito un'idea sullo "stato dell'arte" della prevenzione riguardante la viabilità in azienda. Si auspica inoltre che almeno una parte dello scopo indicato in premessa sia stata raggiunta e che le analisi condotte nell'elaborato contribuiscano a tenere vivo il problema, con l'obiettivo di incrementare l'impegno per realizzare ulteriori e più avanzate misure di sicurezza.

Allegati

ALLEGATO 1 – Scheda di rilevazione infortuni Infor.MO

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro																			
Regione/Prov. Aut. _____ ASL _____ Infortunio M <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> N. progressivo _____ (Sede Inail _____ numero caso Inail _____)																			
<u>L'INFORTUNIO</u>																			
1. Data di accadimento: (g/m/a) _____																			
2. Luogo di accadimento: comune _____ (codice ISTAT) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> provincia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																			
3. Ora ordinale dell'orario/turno di lavoro: _____																			
4. Infortunio collettivo: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> n. infortunati _____																			
<u>LE CONSEGUENZE</u> Il riferimento è alla lesione principale. Nella rappresentazione grafica risulteranno compilate la sezione "trauma" e, per il campo "sede della lesione", la relativa parte della sezione "contatto".																			
5. Sede della lesione (vedi allegato I) _____																			
6. Natura della lesione (vedi allegato II) _____																			
7. Se non è un infortunio mortale, giorni totali di assenza dal lavoro: _____																			
<u>L'INFORTUNATO</u>																			
8. Data di nascita: (g/m/a) _____																			
9. Genere: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>																			
10. Nazionalità: _____																			
11. Da quanti anni in Italia (solo se straniero): _____																			
12. Tipo di rapporto di lavoro:																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px;">0</td><td>Dipendente a tempo determinato</td></tr><tr><td>A</td><td>Dipendente a tempo indeterminato</td></tr><tr><td>B</td><td>Autonomo/Titolare senza dipendenti</td></tr><tr><td>C</td><td>Autonomo/Titolare con dipendenti</td></tr><tr><td>D</td><td>Coadiuvante familiare</td></tr><tr><td>E</td><td>Socio (anche di cooperative)</td></tr><tr><td>F</td><td>Con rapporto di lavoro non tipico</td></tr><tr><td>G</td><td>Irregolare</td></tr><tr><td>H</td><td>Pensionato</td></tr></table>		0	Dipendente a tempo determinato	A	Dipendente a tempo indeterminato	B	Autonomo/Titolare senza dipendenti	C	Autonomo/Titolare con dipendenti	D	Coadiuvante familiare	E	Socio (anche di cooperative)	F	Con rapporto di lavoro non tipico	G	Irregolare	H	Pensionato
0	Dipendente a tempo determinato																		
A	Dipendente a tempo indeterminato																		
B	Autonomo/Titolare senza dipendenti																		
C	Autonomo/Titolare con dipendenti																		
D	Coadiuvante familiare																		
E	Socio (anche di cooperative)																		
F	Con rapporto di lavoro non tipico																		
G	Irregolare																		
H	Pensionato																		
13. Data di assunzione: (g/m/a) _____																			
14. Mansione: (vedi allegato III) _____																			
15. Anzianità nella mansione:																			
<input type="checkbox"/> fino a 7 giorni <input type="checkbox"/> >7 gg - 1 mese <input type="checkbox"/> >1 - 6 mesi <input type="checkbox"/> >6 -12 mesi <input type="checkbox"/> >1-3 anni <input type="checkbox"/> oltre 3 anni																			

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

L'AZIENDA (UNITÀ LOCALE) DI APPARTENENZA

(per i lavoratori "interinali" il riferimento è all'azienda presso cui operano)

16. Numero di addetti _____

17. Tipo di attività prevalente dell'azienda (vedi allegato IV)

18. Sede unità locale: Comune _____ (codice ISTAT)

DESCRIZIONE DELL'INFORTUNIO

19. Tipo di luogo in cui è accaduto l'infortunio
(vedi allegato V) _____

20. Tipo di attività che stava svolgendo l'infortunato al momento dell'infortunio:

lavorativa propria altra attività lavorativa attività non lavorativa

21. Parte dell'ambiente con cui è entrata in contatto la zona del corpo che ha subito la lesione principale¹ (vedi allegato VI) _____

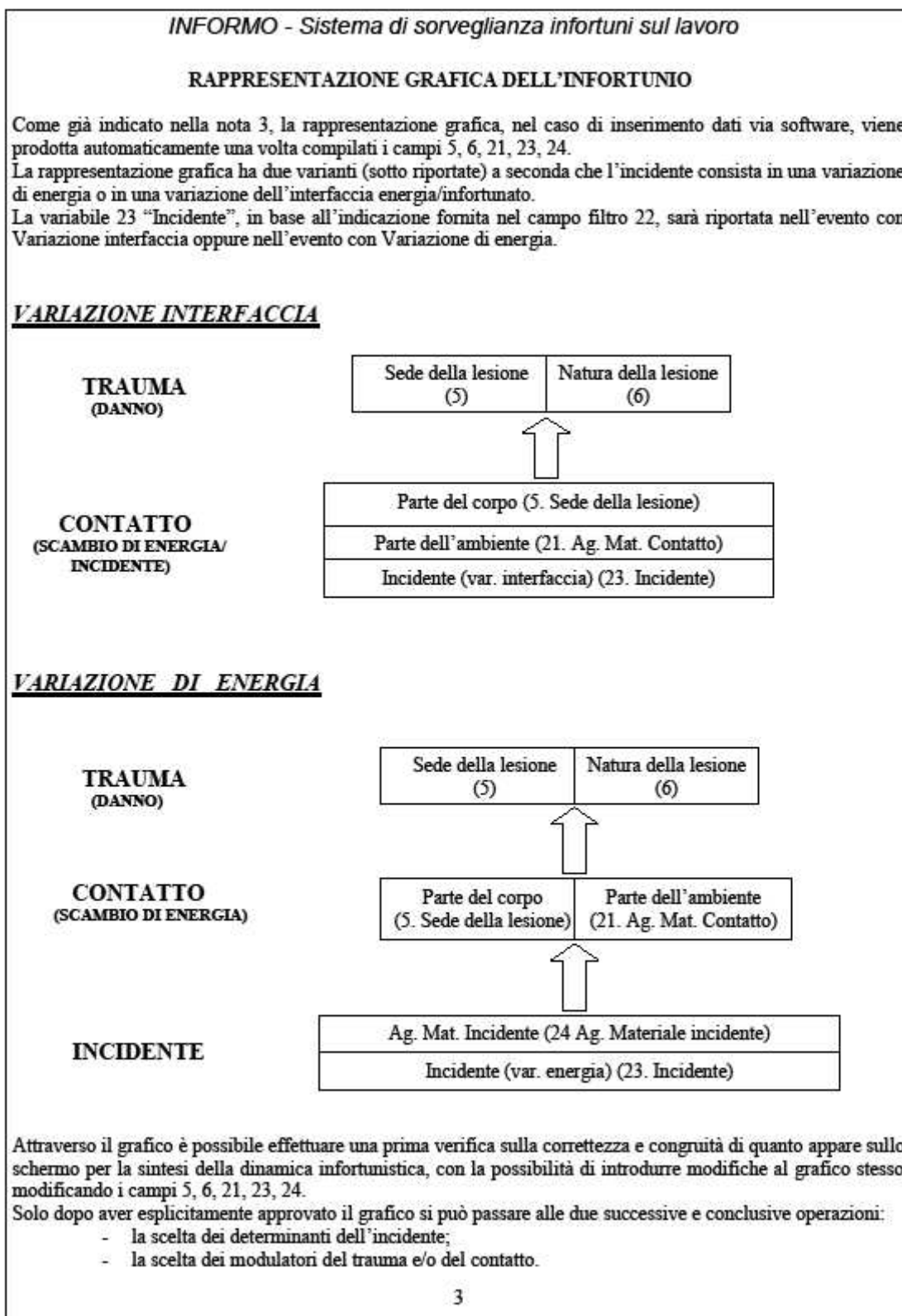
22. Tipo di incidente variazione di energia
 variazione dell'interfaccia energia/infortunato²

23. Incidente (vedi allegato VII) _____

24. Agente materiale dell'incidente (vedi allegato VI) _____

¹ Il contenuto di questo campo compilerà la parte corrispondente della sezione "contatto" della rappresentazione grafica.

² Il contenuto di questo campo genererà la rappresentazione grafica dell'infortunio selezionando il tipo di incidente. Inoltre, grazie alle informazioni dei campi 5, 6, 21, 23 e 24 compariranno al giusto posto le scritte che descrivono il trauma, il contatto e l'incidente.



INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro				
Attività dell'infortunato				
<i>determinante</i> <input type="checkbox"/>				
<i>modulatore</i> <input type="checkbox"/>				
Descrizione ³				
Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Uso errato di attrezzatura	Specificare causa (possibile una risposta)	<input type="checkbox"/> Formazione/Informazione/Addestramento	
	<input type="checkbox"/> Uso improprio di attrezzatura		<input type="checkbox"/> Stato di salute	
	<input type="checkbox"/> Altro errore di procedura		<input type="checkbox"/> Azione estemporanea	
			<input type="checkbox"/> Pratica abituale	
Confronto con standard	<input type="checkbox"/> Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	<input type="checkbox"/> Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	<input type="checkbox"/> Standard autoprodotta			
Valutazione dei rischi	<input type="checkbox"/> Fattore sufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore insufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore non valutato			
Attività di terzi				
<i>determinante</i> <input type="checkbox"/>				
<i>modulatore</i> <input type="checkbox"/>				
Descrizione ⁴				
Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Uso errato di attrezzatura	Specificare causa (possibile una risposta)	<input type="checkbox"/> Formazione/Informazione/Addestramento	
	<input type="checkbox"/> Uso improprio di attrezzatura		<input type="checkbox"/> Stato di salute	
	<input type="checkbox"/> Altro errore di procedura		<input type="checkbox"/> Azione estemporanea	
			<input type="checkbox"/> Pratica abituale	
			<input type="checkbox"/> Problema di comunicazione	
Confronto con standard	<input type="checkbox"/> Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	<input type="checkbox"/> Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	<input type="checkbox"/> Standard autoprodotta			
Valutazione dei rischi	<input type="checkbox"/> Fattore sufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore insufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore non valutato			
<p>³ L'attività dell'infortunato o di terzi è per definizione un'azione, un gesto, un movimento che va qui indicato in chiaro; la scelta di questo fattore fa sì che il programma gli attribuisce automaticamente il carattere di "processo" senza l'intervento del compilatore.</p> <p style="text-align: center;">4</p>				

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro
Utensili, macchine, impianti

determinante
modulatore

Descrizione

Classificazione	<input type="checkbox"/> Utensili	Azionati a mano
		Electrici
		Pneumatici
		Altro
	<input type="checkbox"/> Macchine	Lavorazione legno
		Lavorazione metalli
		Lavorazione gomma, carta, plastica
		Macchine agricole (trattore, ...)
		Altro
	<input type="checkbox"/> Impianti	Di produzione, trasferimento en. elettrica
		Di processo, fabbricazione
		Altro
	<input type="checkbox"/> Mezzi di sollevamento e trasporto	Carrelli elevatori/Transpallet
		Carroponte, gru, paranchi
		Piattaforme aeree
		Mezzi movimento terra
		Trasportatori a nastro
		Camion, autoarticolati, veicoli pesanti
		Altro
	<input type="checkbox"/> Attrezzature	Impalcature/Ponteggi
Trabattelli		
Scale portatili		
Imbragature, fasce per sollevamento		
Altro		

Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Assetto	Presenza di elementi pericolosi			
		Mancanza di protezioni	<input type="checkbox"/> Fisse	<input type="checkbox"/> Mobili	<input type="checkbox"/> Sensibili
		Inadeguatezza di protezioni	<input type="checkbox"/> Fisse	<input type="checkbox"/> Mobili	<input type="checkbox"/> Sensibili
		Protezioni rimosse	<input type="checkbox"/> Fisse	<input type="checkbox"/> Mobili	<input type="checkbox"/> Sensibili
		Protezioni manomesse	<input type="checkbox"/> Fisse	<input type="checkbox"/> Mobili	<input type="checkbox"/> Sensibili
	Altro	(specificare)			
<input type="checkbox"/> Funzionamento	(specificare)				

Confronto con standard	Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	Standard autoprodotta			

Valutazione dei rischi	Fattore sufficientemente valutato
	Fattore insufficientemente valutato
	Fattore non valutato

⁴ A seconda che si tratti di un problema di assetto o di funzionamento, il programma attribuisce automaticamente al determinante il carattere rispettivamente di "stato" o di "processo".

5

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro				
Materiali				
<i>determinante</i> <input type="checkbox"/>				
<i>modulatore</i> <input type="checkbox"/>				
Descrizione				
Classificazione	<input type="checkbox"/> Solidi	Stato/Processo	<input type="checkbox"/> Stato	
	<input type="checkbox"/> Liquidi		<input type="checkbox"/> Processo	
	<input type="checkbox"/> Gassosi			
Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Problema legato alle caratteristiche			
	<input type="checkbox"/> Problema legato allo stoccaggio			
	<input type="checkbox"/> Problema legato alle trasformazioni			
Confronto con standard	<input type="checkbox"/> Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	<input type="checkbox"/> Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	<input type="checkbox"/> Standard autoprodotta			
Valutazione dei rischi	<input type="checkbox"/> Fattore sufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore insufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore non valutato			
Ambiente				
<i>determinante</i> <input type="checkbox"/>				
<i>modulatore</i> <input type="checkbox"/>				
Descrizione				
Classificazione	<input type="checkbox"/> Chiuso	Stato/Processo	<input type="checkbox"/> Stato	
	<input type="checkbox"/> Aperto		<input type="checkbox"/> Processo	
Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Cedimenti / Smottamenti / Caduta di gravi			
	<input type="checkbox"/> Segnaletica	<input type="checkbox"/> Errata	<input type="checkbox"/> Insufficiente	
		<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Barriere, protezioni, parapetti, armature	
	<input type="checkbox"/> Assenza di	<input type="checkbox"/> Illuminazione idonea	<input type="checkbox"/> Percorsi in sicurezza	
	<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/> Altro: (specificare)		
<input type="checkbox"/> Presenza di	<input type="checkbox"/> Elementi ingombranti, pericolosi	<input type="checkbox"/> Elettricità, linea elettrica		
	<input type="checkbox"/> Gas, vapori	<input type="checkbox"/> Liquidi (acqua, olio, ...)		
	<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/> Altro: (specificare)		
Confronto con standard	<input type="checkbox"/> Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	<input type="checkbox"/> Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	<input type="checkbox"/> Standard autoprodotta			
Valutazione dei rischi	<input type="checkbox"/> Fattore sufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore insufficientemente valutato			
	<input type="checkbox"/> Fattore non valutato			
6				

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

Dispositivi di protezione individuale e abbigliamento

determinante
 modulatore

Descrizione

Tipologia	<input type="checkbox"/> Casco
	<input type="checkbox"/> Visiera
	<input type="checkbox"/> Occhiali
	<input type="checkbox"/> Tuta
	<input type="checkbox"/> Guanti
	<input type="checkbox"/> Ghettoni
	<input type="checkbox"/> Scarpe
	<input type="checkbox"/> Cinture di sicurezza
<input type="checkbox"/> Altro	

Stato/Processo	<input type="checkbox"/> Stato
	<input type="checkbox"/> Processo

Problema di sicurezza	<input type="checkbox"/> Inadeguatezza strutturale		
	<input type="checkbox"/> Deterioramento		
	<input type="checkbox"/> Uso errato	specificare (1 risposta)	<input type="checkbox"/> formazione / informazione / addestramento <input type="checkbox"/> azione estemporanea <input type="checkbox"/> pratica abituale
	<input type="checkbox"/> Mancato uso (ma disponibile)	specificare (1 risposta)	<input type="checkbox"/> formazione / informazione / addestramento <input type="checkbox"/> azione estemporanea <input type="checkbox"/> pratica abituale
<input type="checkbox"/> DPI non fornito			

Confronto con standard	<input type="checkbox"/> Legge	N./Anno:	Art.:	Comma:
	<input type="checkbox"/> Norma di buona tecnica	Sigla	Art.	
	<input type="checkbox"/> Standard autoprodotta			

Valutazione dei rischi	<input type="checkbox"/> Fattore sufficientemente valutato
	<input type="checkbox"/> Fattore insufficientemente valutato
	<input type="checkbox"/> Fattore non valutato

7

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

ALLEGATI

I. SEDE DELLA LESIONE

(le opzioni presenti sono selezionabili, dalla più generale alla più dettagliata se l'informazione è disponibile)

0100 Sedi multiple	0900 Addome
0200 Cranio	1000 Organi addominali
0250 Orecchio	1100 Arti superiori (mani escluse)
0300 Faccia	1111 Braccio
0301 Occhi	1112 Gomito
0304 Naso	1113 Avambraccio
0305 Bocca	1114 Polso
0400 Collo	1200 Mani
0500 Spalla	1211 Dita (mani)
0600 Colonna vertebrale	1300 Arti inferiori (piedi esclusi)
0700 Torace	1311 Coscia
0800 Organi toracici	1312 Ginocchio
0801 Cuore	1313 Gamba
0802 Polmoni	1314 Caviglia
	1400 Piedi
	1411 Dita (piedi)

II. NATURA DELLA LESIONE

- 01 Ferita
- 02 Frattura
- 03 Lussazione
- 04 Distorsione, distrazione
- 05 Amputazione
- 06 Contusione
- 07 Schiacciamento
- 08 Ustioni termiche
- 09 Ustioni chimiche, corrosione
- 10 Lesioni da elettricità
- 11 Lesioni da sforzo
- 12 Asfissia *
- 13 Annegamento *

* per queste due voci può non essere compilata "la sede della lesione"

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

III. MANSIONI

(l'ordinamento segue il criterio internazionale che distingue le attività in macro categorie: intellettuali, specializzate, operaie, non qualificate)

Codice	Mansioni
01	Membri dei corpi legislativi e di governo, dirigenti amministrativi e giudiziari della pubblica amministrazione e di organizzazioni di interesse nazionale e sovranazionale
02	Imprenditori, amministratori e direttori di grandi aziende, gestori e responsabili di piccole imprese
03	Professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione (medici, fisici, ingegneri, ...)
04	Professioni tecniche (tecnici, segretari, periti, insegnanti, istruttori, ...)
05	Tecnici paramedici (infermieri ed assimilati, optometristi odontotecnici, ecc)
06	Impiegati
07	Professioni qualificate nelle attività commerciali e nei servizi
08	Minatori, cavaatori, tagliatori di pietre e affini
09	Muratori in pietra, mattoni, refrattari; Muratori in cemento armato
10	Carpentieri e falegnami nell'edilizia (esclusi i parchettisti)
11	Pontatori e ponteggiatori; Armatori di gallerie, addetti all'armamento ferroviario ed assimilati; Altri artigiani ed operai addetti all'edilizia
12	Pavimentatori stradali ed assimilati
13	Artigiani ed operai specializzati addetti alle rifiniture delle costruzioni, alla pitturazione ed alla pulizia degli esterni degli edifici, alla pulizia ed all'igiene degli edifici ed assimilati;
14	Fonditori, saldatori, lattonieri-calderai, montatori di carpenteria metallica ed assimilati
15	Fabbri ferrai costruttori di utensili ed assimilati
16	Meccanici artigianali, montatori, riparatori e manutentori di macchine fisse e mobili (esclusi gli addetti alle linee di montaggio industriale)
17	Artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche ed elettroniche
18	Meccanici, montatori, riparatori e manutentori di macchine su navi
19	Artigiani ed operai specializzati della meccanica di precisione su metalli e materiali similari
20	Vasai, soffiatori e formatori di vetriere ed assimilati
21	Artigiani delle lavorazioni artistiche del legno, del tessuto e del cuoio e dei materiali affini
22	Artigiani ed operai specializzati delle attività poligrafiche e dei laboratori fotografici
23	Agricoltori e operai agricoli specializzati
24	Allevatori e operai specializzati della zootecnia
25	Lavoratori forestali specializzati
26	Pescatori e cacciatori
27	Artigiani ed operai specializzati delle lavorazioni alimentari
28	Ebanisti, attrezzisti, operai e artigiani del trattamento del legno ed assimilati
29	Artigiani ed operai specializzati del tessile, dell'abbigliamento, della lavorazione del cuoio, pelli, calzature ed assimilati
30	Artigiani ed operai specializzati dell'industria dello spettacolo
31	Conduttori di impianti per estrazione, trattamento, trasformazione e lavorazione a caldo dei minerali
32	Conduttori di forni ed altri impianti per la lavorazione del vetro, della ceramica e di materiali similari
33	Conduttori di impianti per la trasformazione del legno e la fabbricazione della carta
34	Conduttori di impianti chimici, petrolchimici, cementifici, per la produzione di energia elettrica e assimilati
35	Conduttori di catene di montaggio automatizzate e di robot industriali
36	Operai addetti a macchine automatiche e semiautomatiche per lavorazioni metalliche e per prodotti minerali
37	Operai addetti a macchinari per la fabbricazione di prodotti derivati dalla chimica e lavorazioni affini
38	Conduttori di macchinari per la fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
39	Operai addetti a macchinari in impianti per la produzione in serie di articoli in legno
40	Conduttori di macchinari per cartotecnica
41	Operai addetti a macchinari dell'industria tessile e delle confezioni ed assimilati

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

42	Operai addetti ad assemblaggio e/o a macchine confezionatrici di prodotti industriali
43	Operai addetti a macchinari fissi nell'agricoltura, nella prima trasformazione dei prodotti agricoli e nell'industria alimentare
44	Conduttori di locomotive, altri manovratori di veicoli su rotaie ed assimilati
45	Guidatori di motociclette e furgoncini; Autisti di taxi, automobili, furgoni, autobus, tram e filobus
46	Conduttori di mezzi pesanti e camion
47	Conduttori di macchine agricole o di veicoli a trazione animale
48	Conduttori di macchine per movimento terra, di macchine di sollevamento e di maneggio dei materiali
49	Marinai di coperta e operai assimilati
50	Personale non qualificato di ufficio
51	Facchini, addetti allo spostamento merci ed assimilati; Personale ausiliario addetto all'imballaggio, al magazzino ed alla consegna merci
52	Portalettere e fattorini postali
53	Commercianti ambulanti
54	Personale non qualificato nei servizi turistici
55	Professioni non qualificate nei servizi di istruzione e sanitari
56	Professioni non qualificate nei servizi alle persone ed assimilati
57	Personale non qualificato dell'agricoltura
58	Personale forestale non qualificato
59	Personale non qualificato addetto alla cura degli animali, alla pesca e alla caccia
60	Professioni non qualificate delle miniere, delle costruzioni, e delle attività industriali
61	Forze armate

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

IV. Attività economiche

Codice	Attività economica
01	Coltivazioni agricole, orticoltura, floricoltura/ coltivazioni agricole associate all'allevamento
02	Allevamento di animali/ caccia e cattura per allevamento e ripopolamento
03	Attività connesse all'agricoltura e alla zootecnia (esercizio per conto terzi e noleggio di mezzi e di macchine agricole con personale), esclusi i servizi veterinari; creazione e manutenzione spazi verdi
04	Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi
05	Pesca, Piscicoltura e servizi connessi
06	Estrazione di minerali energetici
07	Estrazione di minerali non energetici
08	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco
09	Industrie tessili
10	Confezione di articoli di abbigliamento; preparazione, tintura e confezione di pellicce
11	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari
12	Taglio, piallatura e trattamento del legno
13	Fabbricazione di fogli da impiallacciatura, compensato, pannelli / carpenteria in legno e falegnameria per l'edilizia/ altri prodotti in legno, in sughero e materiali da intreccio
14	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e del cartone e dei prodotti di carta
15	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati
16	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari
17	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
18	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
19	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (vetro e prodotti in vetro, prodotti ceramici e per pavimenti e rivestimenti, mattoni, tegole, cemento, calce, gesso, ...)
20	Metallurgia
21	Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, esclusi macchine e impianti
22	Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici
23	Fabbricazione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche, elettroniche ed ottiche
24	Fabbricazione mezzi di trasporto (autoveicoli, locomotive, aeromobili, motocicli,...)
25	Industria cantieristica: costruzioni navali e riparazioni di navi e imbarcazioni
26	Altre industrie manifatturiere (mobili, gioielleria, strumenti musicali, articoli sportivi, ...)
27	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, e acqua
28	Preparazione del cantiere edile (demolizione edifici e sistemazione terreno, trivellazioni, ...)
29	Lavori generali di costruzione di edifici e lavori di ingegneria civile
30	Posa in opera di coperture e costruzione di ossature di tetti di edifici
31	Costruzione di autostrade, strade, campi di aviazione e impianti sportivi
32	Costruzione di opere idrauliche/Altri lavori speciali di costruzione (lavori di fondazione, inclusa la palificazione, perforazione e costruzione pozzi d'acqua, ...)
33	Installazione dei servizi in un fabbricato (impianti elettrici-idraulici-sanitari, lavori di isolamento, ...)
34	Lavori di completamento edifici (intonacatura, posa in opera di infissi, rivestimento pavimenti e muri,...)
35	Noleggio di macchine e attrezzature per la costruzione o la demolizione, con manovratore
36	Commercio, manutenzione, riparaz. autoveicoli/motocicli; vendita al dettaglio carburanti per autotraz.
37	Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi
38	Commercio al dettaglio (escluso autoveicoli e moto); riparazione beni personali e per la casa
39	Alberghi e ristoranti
40	Trasporti terrestri/ marittimi/ aerei
41	Movimentazione merci e magazzinaggio
42	Altre attività connesse ai trasporti (gestione infrastrutture, stazioni, porti, ...) / attività delle agenzie di viaggio e degli operatori turistici/ poste e telecomunicazioni
43	Attività finanziarie
44	Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività imprenditoriali e professionali
45	Amministrazione pubblica
46	Istruzione
47	Sanità e assistenza sociale
48	Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili
49	Attività di organizzazioni associative/attività culturali e sportive/servizi alle famiglie
50	Attività svolte da famiglie e convivenze
51	Organizzazioni e organismi extraterritoriali

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

V. TIPO DI LUOGO

Codice	Tipo di luogo
000	Nessuna informazione
	Sito industriale
011	Luogo di produzione, officina, laboratorio
012	Area destinata ad operazioni di manutenzione o riparazione
013	Luogo dedicato principalmente al magazzinaggio, al carico, allo scarico
019	Altro sito industriale
	Cantiere di costruzione, cava, miniera a cielo aperto
021	Cantiere, fabbricato in costruzione
022	Cantiere - edificio in demolizione, in restauro, manutenzione
023	Cava, miniera a cielo aperto, scavo, trincea (ivi comprese le miniere a cielo aperto e le cave in esercizio)
024	Cantiere sotterraneo
025	Cantiere sull'acqua
026	Cantiere in ambiente iperbarico
029	Altro cantiere di costruzione, cava, miniera a cielo aperto
	Luogo per l'agricoltura, l'allevamento, forestale, ittico
031	Luogo di allevamento
032	Luogo agricolo - coltura del suolo
033	Luogo agricolo - coltura su albero, arbusto
034	Zona forestale
035	Zona ittica, pesca, acquacoltura (non a bordo di imbarcazione)
036	Giardino, parco, orto botanico, parco zoologico
039	Altro luogo per l'agricoltura, l'allevamento, forestale, ittico
	Luogo di attività terziaria, ufficio, luogo di svago, varie
041	Ufficio, sala di riunione, biblioteca, ecc
042	Istituto di insegnamento, scuola d'ogni ordine e grado
043	Luogo di vendita, piccolo o grande (compresa la vendita ambulante)
044	Ristorante, albergo, pensione, luogo di svago (compresi musei, luoghi di spettacolo, fiere, ecc.)
049	Altro luogo di attività terziaria, ufficio, luogo di svago, varie
	Luogo di cura
051	Luogo di cura, clinica, ospedale, casa di riposo
059	Altro luogo di cura
	Luogo pubblico
061	Luogo aperto in permanenza al transito del pubblico (via d'accesso, di circolazione, zona di stazionamento, sala d'attesa in stazione/aerostazione, ecc.)
062	Mezzo di trasporto terrestre, strada/rotaia, privato o pubblico (treno, bus, automobile, ecc.)
063	Zona connessa ai luoghi pubblici ad accesso riservato al personale autorizzato: ferrovia, pista d'aeroporto, corsia d'emergenza d'autostrada
069	Altro luogo pubblico
	Domicilio
071	Domicilio privato
072	Parti comuni, locali di servizio, giardino attinente la proprietà privata
079	Altro domicilio
	Luogo d'attività sportiva
081	All'interno - Sala per attività sportiva, palestra, piscina coperta
082	All'esterno - Campo sportivo, piscina, pista di sci
089	Altro luogo di attività sportiva
	Nell'aria, in alto (cantieri esclusi)
091	In alto - Su un piano fisso (tetto, terrazza, ecc.)
092	In alto - Palo, pilone, piattaforma sospesa
093	In aria - A bordo di un aeromobile, ecc.

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

099	Altro luogo in aria, in alto (cantieri esclusi)
	Ambiente sotterraneo (cantieri esclusi)
101	Sotterraneo – Tunnel (strada, treno, metropolitana, ecc.)
102	Sotterraneo – Miniera
103	Sotterraneo – Impianti fognari
109	Altro ambiente sotterraneo (cantieri esclusi)
	Sull'acqua (cantieri esclusi)
111	Mare o oceano – A bordo di ogni tipo di imbarcazione, battello, chiatta, piattaforma
112	Lago, fiume, porto – A bordo di ogni tipo di imbarcazione, battello, chiatta, piattaforma
119	Altro luogo sull'acqua (cantieri esclusi)
121	Ambiente iperbarico (cantieri esclusi)
999	Altro tipo di luogo non indicato nella presente nomenclatura

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

VI. AGENTE MATERIALE (DEL CONTATTO E DELL'INCIDENTE)

(tutte le opzioni presenti sono selezionabili, dalla più generale alla più dettagliata se l'informazione è disponibile)

- Terreno**
011 Terreno irregolare
012 Terreno ingombro
013 Buche, scavi, scarpate
019 Terreno
- Edifici o altri ambienti di lavoro**
021 Tetti, coperture
022 Altre parti in quota
023 Muri, pareti
024 Scale fisse
025 Pavimenti
026 Impianti annessi agli edifici, infissi, arredi
029 Altre parti di edifici/ambienti di lavoro
- Utensili**
031 Utensili a mano
032 Utensili elettrici
033 Utensili pneumatici
039 Altri utensili
- Macchine**
041 Macchine utensili
042 Macchine agricole, forestali, per il verde
043 Macchine di sollevamento, trasporto
044 Macchine movimentazione terra e lavori stradali
045 Veicoli terrestri
049 Altre macchine, mezzi di trasporto
- Impianti**
051 Impianti elettrici
052 Impianti di processo
053 Impianti di trasporto, sollevamento
059 Altri impianti
- Attrezzature**
061 Attrezzature portatili di sollevamento e trasporto
062 Attrezzature per il lavoro in quota
063 Attrezzature da ufficio
065 Attrezzature per lo stoccaggio
069 Altre attrezzature
- Materiali**
071 Materiali Solidi
072 Materiali Liquidi
073 Materiali Gassosi
- Altro agente**
081 Piante
082 Animali
083 Persone
089 Altro agente

INFORMO - Sistema di sorveglianza infortuni sul lavoro

VII. INCIDENTE

Con variazione di energia

- 01 *Caduta dall'alto o in profondità dell'infortunato*
- 02 *Caduta in piano dell'infortunato*
- 03 *Movimento incoordinato dell'infortunato (che provoca urto contro, ...)*
- 04 *Movimento dell'infortunato con eccesso di sforzo*

- 05 *Caduta dall'alto di gravi*
- 06 *Proiezione di solidi*

- 07 *Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezzatura, etc.*
- 08 *Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento, ...)*

- 09 *Contatto elettrico indiretto*

- 10 *Sviluppo di fiamme*

- 11 *Fuoriuscita di gas, fumi, aerosol e liquidi (alta/bassa temperatura, pericolosi)*

- 12 *Movimento inatteso di animale*

- 13 *Altro (variazione energia)*

Con variazione dell'interfaccia energia/lavoratore

- 21 *Contatto con organi lavoratori in movimento*
- 22 *Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)*
- 23 *Contatto elettrico diretto*
- 24 *Contatto con oggetti o materiali caldi, fiamme libere, etc. (nella loro abituale sede)*
- 25 *Contatto con gas, fumi, aerosol e liquidi (nella loro abituale sede)*
- 26 *Contatto con oggetti a bassissima temperatura (nella loro abituale sede)*
- 27 *Altro (variazione interfaccia)*

ALLEGATO 2 – Agente materiale dell'incidente e di contatto

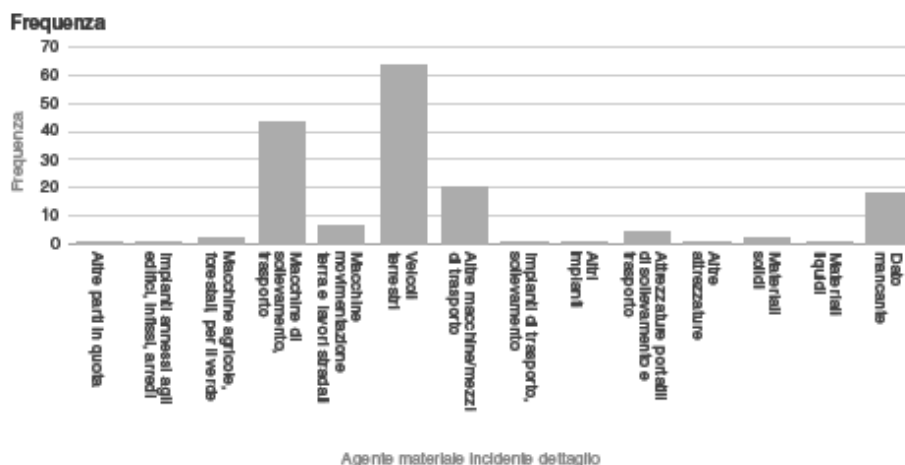
InformoStat Strumento per l'analisi degli infortuni mortali e gravi

Tabella di frequenza semplice

Frequenza e percentuale infortuni per variabili descrittive della scheda di rilevazione

Comparti di attività è uguale a Trasporto e magazzino
e Tipo evento è uguale a Casi mortali
e Incidente è uguale a Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezzatura, etc. ; Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento...); Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)

Agente materiale incidente dettaglio	Frequenza	Percentuale
Altre parti in quota	1	0,6%
Impianti annessi agli edifici, infissi, arredi	1	0,6%
Macchine agricole, forestali, per il verde	2	1,2%
Macchine di sollevamento, trasporto	43	26,2%
Macchine movimentazione terra e lavori stradali	6	3,7%
Veicoli terrestri	63	38,4%
Altre macchine/mezzi di trasporto	20	12,2%
Impianti di trasporto, sollevamento	1	0,6%
Altri impianti	1	0,6%
Attrezzature portatili di sollevamento e trasporto	4	2,4%
Altre attrezzature	1	0,6%
Materiali solidi	2	1,2%
Materiali liquidi	1	0,6%
Dato mancante	18	11,0%
Totale complessivo	164	100,0%



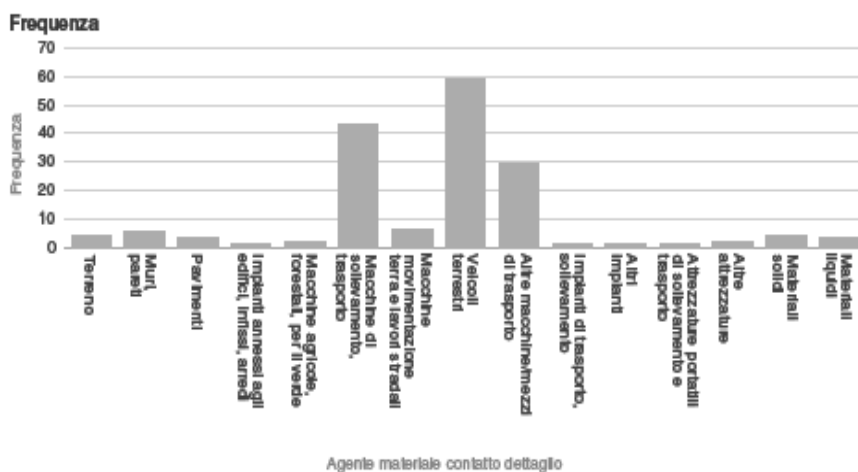
InformoStat
Strumento per l'analisi degli infortuni mortali e gravi

Tabella di frequenza semplice

Frequenza e percentuale infortuni per variabili descrittive della scheda di rilevazione

Comparto di attività è uguale a Trasporto e magazzino
e Tipo evento è uguale a Casi mortali
e Incidente è uguale a Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezzatura, etc. ; Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento...); Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)

Agente materiale contatto dettaglio	Frequenza	Percentuale
Terreno	4	2,4%
Muri, pareti	5	3,0%
Pavimenti	3	1,8%
Impianti annessi agli edifici, infissi, arredi	1	0,6%
Macchine agricole, forestali, per il verde	2	1,2%
Macchine di sollevamento, trasporto	43	26,2%
Macchine movimentazione terra e lavori stradali	6	3,7%
Veicoli terrestri	59	36,0%
Altre macchine/mezzi di trasporto	29	17,7%
Impianti di trasporto, sollevamento	1	0,6%
Altri impianti	1	0,6%
Attrezzature portatili di sollevamento e trasporto	1	0,6%
Altre attrezzature	2	1,2%
Materiali solidi	4	2,4%
Materiali liquidi	3	1,8%
Totale complessivo	164	100,0%



ALLEGATO 3 – Problema di sicurezza specifico

InformoStat Strumento per l'analisi degli infortuni mortali e gravi

Tabella di frequenza semplice

Frequenza e percentuale infortuni per variabili di rischio rilevati nella dinamica infortunistica

Comparti di attività è uguale a **Trasporto e magazzinaggio**
e Tipo evento è uguale a **Casi mortali**

Problema di sicurezza dettaglio	Frequenza	Percentuale
AI - Uso errato di attrezzatura - Formazione/Informazione/Addestramento	17	2,2%
AI - Uso errato di attrezzatura - Azione estemporanea	12	1,6%
AI - Uso errato di attrezzatura - Pratica abituale	6	0,8%
AI - Uso errato di attrezzatura - Causa non specificata	19	2,5%
AI - Uso improprio di attrezzatura - Formazione/Informazione/Addestramento	4	0,5%
AI - Uso improprio di attrezzatura - Azione estemporanea	2	0,3%
AI - Uso improprio di attrezzatura - Pratica abituale	1	0,1%
AI - Uso improprio di attrezzatura - Causa non specificata	7	0,9%
AI - Altro errore di procedura - Formazione/Informazione/Addestramento	43	5,7%
AI - Altro errore di procedura - Stato di salute	4	0,5%
AI - Altro errore di procedura - Azione estemporanea	44	5,8%
AI - Altro errore di procedura - Pratica abituale	64	8,4%
AI - Altro errore di procedura - Problema di comunicazione	1	0,1%
AI - Altro errore di procedura - Causa non specificata	111	14,6%
AI - Problema di sicurezza non indicato	6	0,8%
AT - Uso errato di attrezzatura - Formazione/Informazione/Addestramento	5	0,7%
AT - Uso errato di attrezzatura - Stato di salute	1	0,1%
AT - Uso errato di attrezzatura - Azione estemporanea	9	1,2%
AT - Uso errato di attrezzatura - Pratica abituale	8	1,1%
AT - Uso errato di attrezzatura - Problema di comunicazione	3	0,4%
AT - Uso errato di attrezzatura - Causa non specificata	18	2,4%
AT - Uso improprio di attrezzatura - Formazione/Informazione/Addestramento	1	0,1%
AT - Uso improprio di attrezzatura - Azione estemporanea	1	0,1%
AT - Uso improprio di attrezzatura - Pratica abituale	3	0,4%
AT - Uso improprio di attrezzatura - Causa non specificata	4	0,5%
AT - Altro errore di procedura - Formazione/Informazione/Addestramento	6	0,8%
AT - Altro errore di procedura - Azione estemporanea	6	0,8%
AT - Altro errore di procedura - Pratica abituale	14	1,8%
AT - Altro errore di procedura - Problema di comunicazione	10	1,3%
AT - Altro errore di procedura - Causa non specificata	39	5,1%
AT - Problema di sicurezza non indicato	1	0,1%
UMI - Assetto - Presenza di elementi pericolosi	6	0,8%
UMI - Assetto - Mancanza di protezioni	28	3,7%
UMI - Assetto - Inadeguatezza di protezioni	14	1,8%
UMI - Assetto - Rimozione protezioni	4	0,5%
UMI - Assetto - Manomissione di protezioni	2	0,3%
UMI - Assetto - Altro	31	4,1%
UMI - Assetto - Causa non specificata	3	0,4%
UMI - Funzionamento	32	4,2%
MAT - Problema legato alle caratteristiche	10	1,3%
MAT - Problema legato allo stoccaggio	24	3,2%
MAT - Problema legato alle trasformazioni	3	0,4%

InformoStat
Strumento per l'analisi degli infortuni mortali e gravi

Problema di sicurezza dettaglio	Frequenza	Percentuale
AMB - Segnaletica - Insufficiente	6	0,8%
AMB - Segnaletica - Assente	22	2,9%
AMB - Assenza di - Barriere, protezioni, parapetti, armature	19	2,5%
AMB - Assenza di - Illuminazione idonea	6	0,8%
AMB - Assenza di - Percorsi in sicurezza	8	1,1%
AMB - Assenza di - Altro	7	0,9%
AMB - Presenza di - Elementi ingombranti, pericolosi	4	0,5%
AMB - Presenza di - Elettricità, linea elettrica	3	0,4%
AMB - Presenza di - Liquidi (acqua, olio, ...)	2	0,3%
AMB - Presenza di - Gas, vapori	1	0,1%
AMB - Presenza di - Altro	15	2,0%
AMB - Cedimenti/Smottamenti/Caduta di gravi	2	0,3%
DPI - Uso errato - Formazione/Informazione/Addestramento	1	0,1%
DPI - Uso errato - Causa non specificata	1	0,1%
DPI - Mancato uso (ma disponibile) - Formazione/Informazione/Addestramento	4	0,5%
DPI - Mancato uso (ma disponibile) - Pratica abituale	2	0,3%
DPI - Mancato uso (ma disponibile) - Azione estemporanea	2	0,3%
DPI - Mancato uso (ma disponibile) - Causa non specificata	9	1,2%
DPI - DPI non fornito	17	2,2%
DPI - Problema di sicurezza non indicato	2	0,3%
Totale complessivo	760	100,0%

ALLEGATO 4 – Descrizione della dinamica infortunistica

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
11012	L'infortunato, socio amministratore, transitava all'interno di un capannone industriale in costruzione quando veniva investito in retromarcia da una piccola pala compatta cingolata, attrezzata con lama autolivellante, guidata da un operatore di altra ditta, utilizzata per stendere il materiale inerte necessario alla realizzazione della futura pavimentazione. L'area di manovra del mezzo non era delimitata nonostante ciò fosse stato previsto nel POS dell'impresa affidataria e l'infortunato la attraversava per ridurre il tragitto da compiere. A seguito dell'investimento l'infortunato riportava un politrauma da schiacciamento (sfondamento torace - enfisema collo - trauma addome, arti inferiori e bacino) che ne causava il decesso.
10300	Durante le attività di fine giornata del lavoro di scavo e ripristino della sede stradale per interrare condutture idriche, l'infortunato si trovava ad operare in assistenza all'operatore conduttore del Bob Cat per le pulizie del cantiere. Durante una manovra in retromarcia del Bob Cat, l'infortunato è stato investito e travolto dall'attrezzo. Il lavoratore subiva lo schiacciamento del torace con decesso immediato. Il luogo di lavoro all'aperto era senza segnaletica.
10157	L'infortunio avviene in un'area di deposito, carico e scarico di laterizi - zona non segnalata - durante le operazioni di carico di un camion. Dopo aver posizionato sul piano di carico dell'automezzo uno dei due pallets (carico di laterizi) che stava trasportando, il conducente del carrello elevatore procedeva a ritroso – perpendicolarmente al camion - fino ad estrarre le forche dello stesso, per poi sterzare a sinistra per completare poi la manovra. Mentre sterzava ha sentito sobbalzare il carrello. Spento e sceso dal mezzo si è reso conto di aver investito l'autista proprietario del camion che stava caricando. Non sono stati evidenziati segni di frenate brusche e sono credibili le dichiarazioni del carrellista che afferma di aver iniziato le manovre lentamente e dopo aver guardato che alle sue spalle la zona fosse libera. Evidentemente l'infortunato era entrato nella zona di manovra del carrello elevatore. La zona non era segnalata ma esistevano istruzioni scritte per i camionisti - più volte ricevute dall'infortunato - di rimanere in cabina di guida durante le operazioni di carico o comunque a debita distanza e in zona visibile dai carrelli in movimento. Infortunio: Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede) - zona non segnalata D-AI: l'infortunato entra nella zona di manovra del carrello elevatore.
10223	L'infortunato stava lavorando in una zona boschiva in forte pendenza e doveva agganciare del legname per trascinarlo verso la sommità della scarpata dove aveva posizionato il trattore munito del verricello con cui intendeva svolgere l'operazione di recupero. Lasciava il trattore in folle con il freno a mano solo parzialmente innestato e avvicinava al legname in fondo alla scarpata. Il trattore indietreggiava verso la scarpata stessa e, precipitando, investiva l'infortunato che decedeva per schiacciamento del torace.

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10376	<p>La mattina dell'incidente, verso le ore 07,00 circa l'infortunato, unitamente a due colleghi, si recava nell'area di cantiere, presso un cavalcavia autostradale, dove in mattinata avrebbero dovuto iniziare le opere di perforazione del terreno per la successiva realizzazione di pali interrati di cemento armato di fondazione per le pile di sostegno del nuovo ponte autostradale. Per effettuare tale operazione veniva impiegata una perforatrice idraulica cingolata, condotta dal collega/cognato. Al fine di poter procedere alla perforazione del suolo, la macchina operatrice era dotata di una particolare fresa innestata sull'asta telescopica. Dopo aver posizionato l'utensile in prossimità di un picchetto identificativo infisso nel terreno, il conducente provvedeva ad effettuare una prima perforazione del suolo. Terminata tale operazione, il conduttore procedeva ad estrarre l'organo fresante dal foro, effettuato in precedenza, e scendeva dal mezzo. Nel contempo l'infortunato si predispondeva con un'autogru nei pressi dello scavo per poter procedere ad effettuare le successive operazioni della gettata del calcestruzzo. Terminata tale operazione, l'infortunato si accingeva a rimuovere l'autogru e parcheggiarla poco distante, in modo tale da liberare l'area di lavoro da lui occupata. Tale manovra si era resa necessaria in quanto il collega aveva l'esigenza di spostare la perforatrice e posizionarla correttamente per l'esecuzione di un ulteriore foro nel terreno. Vedendo il collega allontanarsi a bordo dell'autogru in direzione del ponte della linea ferroviaria alta velocità e successivamente ivi parcheggiarla, il lavoratore risaliva sulla macchina operatrice e, seguendo le indicazioni che l'altro collega gli impartiva da terra, si apprestava a collocare il mezzo in prossimità di un secondo picchetto identificativo, in posizione tale da dare le spalle all'autogru condotta dall'infortunato. Dopo aver effettuato tale manovra, il conducente si accingeva a ruotare leggermente in senso antiorario la torretta della macchina operatrice al fine di posizionare l'utensile al centro del foro che avrebbe dovuto praticare. Durante tale fase, l'infortunato, che in quel frangente si trovava a transitare nei pressi della perforatrice per motivi di cui i colleghi ne ignoravano le plausibili motivazioni, veniva urtato e successivamente schiacciato tra la parte posteriore destra della zavorra e la spalla del vecchio ponte autostradale, causandone il decesso a causa dello schiacciamento degli organi addominali. Si sottolinea che il conducente, trovandosi all'interno della cabina di manovra, sprovvista dei relativi specchietti retrovisori, in quanto rotti, non aveva la completa visibilità dell'area lavorativa e, pertanto, la possibilità di scorgere la presenza, all'interno del raggio di azione della perforatrice, del collega.</p>
10085	<p>L'infortunato si trovava sul piazzale aziendale tra l'abitazione e la stalla dei bovini. Davanti a lui si trovava il figlio alla guida di un trattore agricolo gommato al quale era agganciata (per il trascinamento) una cisterna con liquami da deiezioni animali che doveva essere trasportata fuori dall'azienda agricola, in uno stabilimento per il bio-trattamento. Il figlio nell'effettuare verosimilmente una manovra in retromarcia, investiva l'infortunato provocandone lo schiacciamento in sedi multiple con le ruote laterali destre (vista da dietro) della cisterna.</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10285	<p>I due lavoratori, erano addetti alla attività di movimentazione del compost nell'area esterna posta sul lato ovest dello stabilimento, erano entrati in servizio alle ore 5 del mattino. Il sig. YY aveva il compito di svuotare il tunnel n° 4 dal compost fermentato, con l'uso della pala gommata caricatrice; in particolare il compost veniva scaricato in parte su un cumulo nel piazzale antistante i tunnel e in parte veniva ricaricato nell'impianto e nello specifico sulla tramoggia di carico situata a nord del piazzale esterno sopra menzionato. Il sig XX, aveva il compito di caricare il tunnel n°1 sorvegliando il semimpianto lato Nord e in particolare doveva operare sui trasportatori mobili di carico tunnel, facendoli arretrare man mano che il tunnel si riempiva. Verso le ore 7.40 circa il sig. YY aveva effettuato un prelievo di compost con la pala e arretrava per depositarlo nel cumulo; a manovra di scarico effettuata, si accorgeva della presenza a terra, ai piedi del cumulo, del sig. XX steso sul pavimento. Evidentemente aveva investito il collega nella fase di retromarcia non avendo la completa visibilità dell'area di manovra del mezzo. L'infortunato è stato prontamente soccorso ma è deceduto durante il trasporto con l'ambulanza del 118 per grave trauma da schiacciamento al bacino. La macchina in uso al sig. YY era di nuova costruzione, dotata dei più avanzati sistemi di segnalazione delle manovre di retromarcia e di sistemi di assistenza alla retromarcia come specchi laterali e videocamera posteriore con schermo in cabina di guida. La pala gommata era in ottimo stato di manutenzione e di efficienza. Le condizioni climatiche e la visibilità naturale dell'area di lavoro potevano, al momento del fatto, essere in parte compromesse dal fatto che si stava passando dalla notte al giorno e dalla presenza di notevoli quantità di vapore acqueo generato dal compost caldo in movimento che poteva appannare la telecamera e gli specchi della pala, limitando la visibilità indiretta dell'area di manovra della ruspa. L'area di lavoro era comunque illuminata. La Ditta aveva provveduto ad effettuare una attività di formazione dei lavoratori interessati come da attestazioni allegate. Dette attività formative hanno riguardato la specifica attività svolta e l'uso delle macchine in dotazione ai singoli lavoratori. Il sig. XX si trovava nella zona di manovra della pala caricatrice per cause ignote e che nessuno dei testi ascoltati spiega. Successivamente al fatto, e quindi ora, l'area di lavoro della pala meccanica è stata transennata. Incidente: Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede) D-AI: Si trovava nella zona di manovra della pala caricatrice per cause ignote; D-AT: ha investito il collega nella fase di retromarcia non avendo la completa visibilità dell'area di manovra del mezzo e non avendo controllato a sufficienza.</p>
10184	<p>L'infortunato si trovava sulla carreggiata di una strada provinciale adiacente al campo sul quale stava operando il prelievo di pioppi con un mezzo agricolo. Il suddetto mezzo sporcava la sede stradale con resti di fanghiglia provenienti dal campo di pioppi. Mentre puliva per mezzo di un badile la carreggiata, senza indossare indumenti ad alta visibilità e senza che la sua presenza fosse annunciata da apposita segnaletica stradale, veniva investito, decedendo per fratture multiple, da un'autovettura che transitava sulla strada. DPI: mancato uso indumenti alta visibilità AMB: mancata segnalazione delle attività in corso sulla sede stradale</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10432	<p>L'infortunio è avvenuto all'interno di un deposito di mezzi utilizzati per la raccolta dei rifiuti solidi urbani. L'infortunio è avvenuto durante l'attività di pulizia straordinaria e di riordino del piazzale esterno. Al momento dell'evento, l'infortunato ed un collega stavano spostando alcuni cassonetti in plastica per la raccolta dei rifiuti da una parte all'altra del piazzale esterno. Essendo alcuni di questi cassonetti danneggiati e privi di ruote lo spostamento avveniva mediante l'ausilio di un carrello elevatore diesel. Dopo aver posizionato due cassonetti sulle forche del carrello elevatore, condotto dal collega di lavoro dell'infortunato, quest'ultimo, verosimilmente per trattenere il carico, saliva sulle forche stesse e tenendosi con le mani ad una traversa del gruppo di sollevamento si faceva trasportare dal collega. Durante la marcia del mezzo il carrello subiva un lieve sobbalzo causato dal passaggio dello stesso sulla guida di un cancello scorrevole determinando la caduta del lavoratore davanti al carrello. Il lavoratore veniva investito dalla ruota anteriore destra del carrello elevatore subendo lo schiacciamento del torace e della spalla sinistra. L'infortunato, a seguito delle lesioni decedeva sul posto. Il collega dell'infortunato non era in possesso dell'abilitazione alla conduzione dei carrelli elevatori.</p>
10371	<p>Al termine della mietitura di un appezzamento di terreno, l'infortunato doveva eseguire la scorta con l'auto aziendale munita di lampeggianti, precedendo la mietitrebbia per il ritorno presso la sede aziendale. L'infortunato ha raggiunto la strada statale asfaltata con l'auto, è sceso ed ha atteso l'arrivo della mietitrebbia. Mentre da bordo strada si accingeva a dare indicazioni per l'immissione in circolazione del macchinario, un autoveicolo lo travolgeva provocandone la morte, avvenuta qualche minuto dopo l'incidente. Al momento dell'impatto, l'infortunato si trovava sulla linea laterale della carreggiata, indossava abiti civili di colore scuro e non il giubbotto ad alta visibilità disponibile sull'auto di scorta. Inoltre, il sole era tramontato e l'illuminazione stradale, benché presente, non era funzionante. Il tratto di strada dove è avvenuto l'investimento si trovava lungo un rettilineo e sgombero da vegetazione. Il lavoratore, per svolgere la sua attività di scorta e segnalazione, avrebbe dovuto permanere all'interno nell'auto di scorta con fanali e lampeggianti accesi e, laddove vi fosse stata necessità, scendere dall'auto indossando gli indumenti ad alta visibilità. Benché questa attività fosse individuata come fattore di rischio residuo per la mansione, non v'era riscontro di specifica formazione, nonostante la sua previsione nel DVR come azione correttiva.</p>
8493	<p>Cantiere autostradale – intervento di risanamento acustico. Nel turno di notte un operatore, dipendente di una impresa in subappalto, era incaricato, da solo, di sorvegliare la segnaletica e, in caso di necessità, provvedere al ripristino. Il corpo senza vita dell'operatore veniva rinvenuto dai colleghi al mattino, schiacciato tra la portiera sinistra e l'abitacolo del mezzo ZZZ, appoggiato al guard rail della corsia di sorpasso dentro l'area di cantiere. Si ipotizza che il lavoratore stesse scendendo dal mezzo che si muoveva nonostante avesse azionato il freno di stazionamento. Il referto autoptico fa risalire il decesso alle 04.30 circa, per asfissia.</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
11245	<p>L'infortunato si trovava nel piazzale della ditta XX in attesa del suo turno di lavoro e pare stesse apponendo la targa gialla ad un rimorchio del camion. Ad un certo punto il camion si è spostato all'indietro schiacciando l'infortunato contro la banchina di cemento. Dagli accertamenti risulta che il sistema frenante del camion era funzionante e che in cabina al posto di guida era presente un operatore. il camion doveva essere fermato con cunei stabilizzatori alle ruote. Questo andrebbe fatto sempre quando i camion sono fermi. Inoltre il piazzale vicino alla banchina ha una leggerissima inclinazione perciò sembrerebbe che quando l'autista ha acceso il camion, questo si sia spostato di pochissimo all'indietro, ma questo pochissimo è bastato per schiacciare contro la banchina l'uomo che si trovava dietro.</p>
11227	<p>Durante la fase di retromarcia un automezzo per la raccolta rifiuti indifferenziata (veicolo A) si è scontrato con un secondo automezzo adibito alla raccolta di rifiuti umidi (veicolo B) momentaneamente fermo sul mezzo della carreggiata, schiacciando l'infortunato che si trovava nel retro del primo mezzo intento alle operazioni di svuotamento di un bidone. A causa dell'impatto fra l'automezzo A e l'infortunato, quest'ultimo ha riportato un politrauma da schiacciamento e dopo circa 5 mesi è deceduto per complicanze. Dalle indagini svolte è emerso che il conducente dell'autocarro A ha effettuato la manovra senza utilizzare tutti i dispositivi retrovisori disponibili affidandosi sostanzialmente all'effetto acustico del cicalino disponibile dal veicolo ed agli specchietti retrovisori esterni che consentivano un campo di visibilità incompleto. Tale evento lesivo sarebbe risultato sicuramente evitabile se il conducente dell'autocarro A nel compiere la manovra di retromarcia avesse utilizzato correttamente i dispositivi retrovisori disponibili (telecamera posteriore) e soprattutto avesse atteso il termine delle operazioni (già in corso) del veicolo B. Si segnala che normalmente i turni di lavoro per i tipi di raccolta vengono organizzati in modo che non vi sia interferenza fra i mezzi e operatori, evento che si è verificato in un contesto eccezionale ed atipico quel giorno a causa dell'avaria di un automezzo. Tutti i lavoratori indossavano idonei D.P.I. ad alta visibilità secondo quanto disposto dalla procedura aziendale.</p>
11063	<p>In un piazzale di un deposito merci operavano due autisti di cui uno utilizzava un carrello elevatore con motore a scoppio per caricare i camion. Un mezzo era già stato caricato ma ancora nel piazzale in quanto dovevano essere chiuse le sponde e le centine. L'altro era in fase di carico. Erano le 22,30 e il piazzale in cui si operava era poco illuminato. Il carrellista aveva caricato un bancale e scendeva dal mezzo lasciandolo in moto, con la marcia indietro inserita e le forche sollevate. Mentre il conducente del carrello era assente il carrello ha iniziato ad andare in retromarcia ed avendo le ruote sterzate ha fatto una semicurva andando a schiacciare l'altro autista contro il cassone del camion su cui stava lavorando. Lo schiacciamento avveniva all'altezza dell'addome. Da una perizia tecnica è emerso che il carrello elevatore aveva un dispositivo di sicurezza non funzionante, sotto il pedale dell'acceleratore, che avrebbe dovuto impedire il moto del carrello anche con la marcia inserita in assenza di accelerazione. Il freno di stazionamento non era efficiente e il cicalino di retromarcia non funzionava.</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
11060	L'evento si svolge all'interno di un'officina meccanica per la lavorazione di lamiera. Uno dei soci dell'azienda, con un carrello elevatore elettrico, porta un pacco di lamiera davanti ad una pressa piegatrice idraulica ad una distanza di 80 cm. Si avvicina al fronte della pressa e, per agevolare le lavorazioni successive, fa posizionare dall'infortunato due cavalletti di sostegno sotto il pacco per limitare l'azione di sollevamento delle lamiere. Per fare ciò il lavoratore si pone tra il pacco di lamiera e la pressa. Deposito il pacco il carrellista anziché procedere all'indietro va in avanti e schiaccia con le lamiere il torace dell'infortunato contro la struttura della pressa. I comandi del carrello funzionavano correttamente; in azienda vi era un altro carrello elevatore, che il conduttore utilizzava solitamente, con comandi a pedale disposti diversamente.
10888	Il lavoratore, da solo, stava agganciando ad un autocarro un rimorchio a timone rigido (ad asse centrale) parcheggiato su una strada in pendenza (compresa tra 6 e 9%). Durante le operazioni di aggancio dell'occhio di traino del timone del rimorchio al sistema di accoppiamento (campana) presente sull'autocarro improvvisamente, il rimorchio avanzava ed il lavoratore rimaneva schiacciato al cranio tra il rimorchio e il cassone dell'autocarro. Dagli accertamenti è risultato che: il dispositivo di frenata del tipo continuo ed automatico con comando a trasmissione pneumatica era sfrenato; il freno di stazionamento meccanico era disinserito, entrambi i sistemi di frenatura (pneumatico e meccanico) erano perfettamente funzionanti; inoltre il rimorchio non era frenato mediante tappatura di almeno un asse.
11046	Il lavoratore, dipendente di una cooperativa che svolge attività agricole per conto dei soci quali raccolta, trasporto, conservazione di prodotti agricoli, ecc, doveva consegnare del prodotto in un'azienda facente parte dello stesso gruppo societario. Giunto sul posto conduceva il mezzo sopra alla pesa, posta in ingresso allo stabilimento, e scendeva per recarsi nell'attiguo ufficio preposto al disbrigo delle formalità documentali del carico. Siccome in ufficio al momento non vi era nessuno, si incamminava lungo il piazzale attiguo ai capannoni di lavorazione per cercare qualcuno che lo aiutasse a sbrigare le formalità. Dopo aver percorso circa 50 metri veniva travolto (schiacciamento in sedi multiple) da un carrellista che si trovava a manovrare nel piazzale e che non si accorgeva della sua presenza. L'infortunato non indossava il giubbino alta visibilità previsto dalle procedure. Nel piazzale non erano state individuate vie di transito per gli automezzi ed i pedoni né vi era relativa segnaletica. Il lavoratore non rispettava la procedura a sua conoscenza che prevedeva il divieto di accesso ai piazzali senza essere accompagnati da personale dell'azienda.
10260	L'infortunato procedeva in retromarcia e a velocità sostenuta stando in piedi a bordo del carrello elevatore scarico. Finiva contro il dissuasore posto alle sue spalle e subiva una forte compressione della zona lombare e del torace. L'autopsia ha certificato le non perfette condizioni fisiche dell'infortunato.

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10379	<p>L'infortunato transitava su una strada in salita che conduce al centro del paese con una trattoria agricola alla quale era agganciato un rimorchio che trasportava un escavatore. Improvvisamente si verificava il blocco delle ruote del rimorchio ed il trattore non riusciva più a trainarlo, arrestandosi sulla strada. L'infortunato, dopo aver tirato il freno a mano del trattore scendeva dal mezzo e sbloccava le ruote del rimorchio agendo su un pulsante situato sul timone del rimorchio medesimo. L'azione di sbocco scaricava parte del peso del rimorchio sulla trattoria, la quale iniziava a retrocedere investendo l'addetto che decedeva per le lesioni da schiacciamento di varie parti del corpo. La ruota posteriore sinistra del trattore saliva sulla gamba sinistra dell'infortunato la cui parte superiore del corpo e la cui testa venivano schiacciati fra la ruota medesima e il timone del rimorchio. Il blocco delle ruote del rimorchio si è verificato a causa di una anomalia nel sistema frenante pneumatico, ovvero l'allentamento e la successiva rottura della cinghia che determina il funzionamento del compressore dell'aria destinato a garantire il carico del circuito pneumatico. Tali condizioni determinavano difficoltà nel carico dell'impianto pneumatico che comanda i freni del rimorchio. A seguito della diminuzione della pressione nel circuito pneumatico entrava in azione automaticamente una valvola di sicurezza che determina il blocco dei freni del rimorchio. L'infortunato, nello scendere dal trattore lasciava il mezzo acceso e in folle e tirava il freno a mano senza però arrivare fino a fine corsa (mancavano due scatti), dunque il sistema frenante meccanico del trattore non era completamente efficiente. L'infortunato, inoltre, non sistemava neppure dietro le ruote del rimorchio i due cunei di sicurezza presenti sotto il pianale.</p>
10985	<p>La ditta commercializza farine di origine animale destinate alla produzione di mangimi petfood e fertilizzanti organici. All'interno del magazzino per la movimentazione delle farine da stoccare e per il caricamento degli impianti vengono utilizzate pale meccaniche su gomme, dotate di cabina chiusa. L'infortunato, aveva il compito di seguire le attività di produzione, pianificazione e processo dello stabilimento. L'infortunio è avvenuto a seguito dell'investimento da parte di una pala meccanica. Non vi sono testimoni diretti dell'accaduto. L'autista dichiara che mentre procedeva a marcia avanti sentiva un sussulto del mezzo, posteriormente a sinistra, si arrestava, scendeva per vedere cosa fosse successo e si accorgeva dell'infortunato a terra dolorante. Si presume che l'infortunato, nell'intento di dare istruzioni all'autista della pala, si sia avvicinato tentando forse di salire la scaletta di accesso alla cabina con il mezzo in movimento. Nel fare ciò è stato evidentemente investito dalla ruota posteriore. Nel fabbricato non erano stati individuati percorsi separati tra uomini e mezzi. Essendo un ambiente polveroso, i mezzi erano cabinati e le comunicazioni con il personale a terra erano difficoltose anche a causa della rumorosità ambientale.</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10651	<p>Contesto lavorativo ed organizzativo Due lavoratori dovevano spostare un cassone scarrabile per sostituirlo con un altro e per farlo stavano utilizzando una catena metallica con un gancio ed una pala gommata. Sequenza infortunistica. Uno dei lavoratori, dopo aver agganciato la catena metallica al cassone da spostare, rimaneva in prossimità dello stesso sul lato a cui si stava avvicinando la pala gommata. Il conducente della pala avvicinandosi in retromarcia al cassone non si accorge del lavoratore a terra e lo investe schiacciandolo all'addome provocandone la morte. Fattori causali I lavoratori stavano effettuando una operazione non valutata e quindi non pianificata ed inoltre non è presente segnaletica delimitante aree di lavoro o percorsi pedonali. Determinanti Attività infortunato: si posiziona sul percorso della pala. Attività di terzi: il conducente della pala non vede il lavoratore a terra. Ambiente: non vi è la segnaletica delimitante le aree di lavoro.</p>
10294	<p>Il Sig XX e i suoi 2 figli lavoravano come contoterzisti e si erano recati presso un appezzamento di terra coltivato a grano utilizzando le proprie attrezzature: falcia-trincia-caricatrice e trattore con rimorchio. Dopo qualche ora di lavoro, a causa delle condizioni del terreno bagnato, hanno momentaneamente interrotto l'attività e deciso di sospenderla per recarsi presso altro luogo di lavoro. Il confronto e la decisione è stata presa nei pressi della falcia-trincia-caricatrice. Dovendo spostarsi con i mezzi, un figlio è salito sulla falcia-trincia-caricatrice, il secondo figlio si stava recando verso il trattore poco distante mentre il sig. XX era rimasto a terra aspettando che il figlio alla guida del trattore facesse inversione e lo facesse salire a bordo. In quel frangente la falcia-trincia-caricatrice si è mossa e, con una ruota, ha schiacciato il sig XX.</p>
8473	<p>L'infortunato era socio lavoratore di una cooperativa che gestisce in automia la movimentazione delle merci in due magazzini disposti uno adiacente all'altro con mansioni di magazziniere/carrellista. Le merci, collocate all'interno dei due magazzini su pallets, venivano movimentate in ingresso e uscita con diverse tipologie di carrelli elevatori su vie di circolazione percorsi che prevedevano il passaggio anche su un'area esterna che mette in comunicazione i due magazzini gestiti dalla cooperativa. Tale via di comunicazione esterna fra i due magazzini comprende una banchina di carico posta ad una altezza di 125 cm dal piano strada. Il lavoratore era alla guida di un carrello di tipo retrattile marca ZZ, e stava percorrendo la banchina di carico esterna al capannone per recarsi nel capannone adiacente dove era stoccata della merce che doveva prelevare, quando, per ragioni ancora in corso di accertamento da parte di CTU, perdeva il controllo del mezzo e cadeva con il mezzo stesso al di sotto della banchina di carico. Nella caduta il carrello si ribaltava il lavoratore finiva schiacciato con la testa tra il tettuccio del carrello ed il suolo decedendo per frattura al cranio. Il carrello utilizzato, adatto solo all'uso interno come da manuale d'uso, era privo di dispositivo di trattenuta, e la banchina di carico sopraelevata, utilizzata come via di circolazione non era dotata di parapetti o pararuote al fine di evitare la caduta del carrello anche in caso di errata manovra da parte del lavoratore. Entrambi gli aspetti non considerati in sede di valutazione dei rischi.</p>

Id infortunio	DESCRIZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA
10426	<p>Nelle prime ore del pomeriggio l'infortunato raggiungeva con il proprio autoarticolato uno stabilimento industriale per scaricare alcune materie prime. Dopo aver parcheggiato il mezzo in un'area destinata alla sosta, l'infortunato insieme ad un altro autista, si dirigeva verso un locale ristoro/servizi igienici attraversando una via interna ed un grosso piazzale. Nel tornare al proprio mezzo, riattraversando il piazzale al centro, l'infortunato riduceva la propria andatura per consultare il proprio telefonino mentre il collega proseguiva senza fermarsi. In quell'istante un terzo autista partiva con il proprio autoarticolato da una delle baie di carico presenti sul piazzale. Dovendo raggiungere l'uscita dello stabilimento l'autista del mezzo ha cominciato a svoltare a destra non avvedendosi che a terra, sulla propria traiettoria, era presente l'infortunato. Quest'ultimo veniva investito ed entrato in contatto con la ruota anteriore destra del trattore stradale veniva arrotato. Rimanendo incastrato tra il passaruota e la ruota, veniva trascinato per circa otto metri, fintanto che l'autista, avvertito dal collega dell'infortunato, non arrestava il mezzo. L'infortunato decedeva il giorno successivo a seguito dei gravi traumi e lacerazioni subite. Il trattore era sprovvisto dal lato passeggero dello specchio per la visione indiretta che avrebbe consentito di avere una visione dell'area a terra prossima alla ruota anteriore destra; lo specchio era assente in quanto danneggiato e non più sostituito. Sul cruscotto del trattore stradale era presente un ripiano amovibile autocostruito che riduceva la visibilità anteriore del mezzo; sul ripiano era presente un pc portatile. Nell'area di carico/scarico non era presente segnaletica orizzontale e verticale indicanti le vie di circolazione dei mezzi e dei pedoni e le aree dedicate alla sosta degli automezzi. L'infortunato non indossava indumenti ad alta visibilità.</p>
10304	<p>L'infortunato è arrivato sul luogo dell'infortunio alla guida di un autocarro provvisto di pianale, in quanto doveva trasportare un miniescavatore. Egli, appena arrivato, ha parcheggiato il mezzo su uno slargo che presentava un'inclinazione rispetto alla strada. Il manovratore del miniescavatore ha provato a salire il mezzo inserendo la retromarcia con il complesso braccio/cabina rivolto verso l'autocarro. Non riuscendo a superare il pianale e vedendo che il cingolo di sinistra si trovava un po' fuori del pianale ha deciso di fermare il mezzo e scendere per chiedere all'infortunato consigli. Questi ha suggerito di girare il complesso braccio/cabina, così il manovratore del mezzo è risalito ed ha effettuato la manovra che è risultata fatale. Il miniescavatore si è ribaltato sul lato sinistro per diversi problemi concomitanti: il movimento della benna, lo slittamento dei cingoli sul pianale per mancato attrito ed infine per il superamento del baricentro del mezzo che è stato favorito dalla inclinazione del terreno. Il mezzo, ribaltandosi, ha colpito con il braccio e la benna l'infortunato che si trovava nelle immediate vicinanze delle operazioni. L'impatto dell'urto ha determinato un trauma con grave ferita alla testa e schiacciamento della base cranica e dell'osso frontale, causando il decesso dell'infortunato.</p>

ALLEGATO 5 – Allegati dal XXIV al XXXII del D.Lgs. 81/08

ALLEGATO XXIV

PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

1.1. La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici che figurano negli allegati da XXV a XXXII.

1.2. Il presente allegato stabilisce tali requisiti, descrive le diverse utilizzazioni delle segnaletiche di sicurezza ed enuncia norme generali sull'intercambiabilità o complementarità di tali segnaletiche.

1.3. Le segnaletiche di sicurezza devono essere utilizzate solo per trasmettere il messaggio o l'informazione precisati all'articolo 162, comma 1.

2. MODI DI SEGNALEZIONE

2.1. Segnalazione permanente

2.1.1. La segnaletica che si riferisce a un divieto, un avvertimento o un obbligo ed altresì quella che serve ad indicare l'ubicazione e ad identificare i mezzi di salvataggio o di pronto soccorso deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli.

La segnaletica destinata ad indicare l'ubicazione e ad identificare i materiali e le attrezzature antincendio deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli o da un colore di sicurezza.

2.1.2. La segnaletica su contenitori e tubazioni deve essere del tipo previsto nell'allegato XXVI.

2.1.3. La segnaletica per i rischi di urto contro ostacoli e di caduta delle persone deve essere di tipo permanente e costituita da un colore di sicurezza o da cartelli.

2.1.4. La segnaletica delle vie di circolazione deve essere di tipo permanente e costituita da un colore di sicurezza.

2.2. Segnalazione occasionale

2.2.1. La segnaletica di pericoli, la chiamata di persone per un'azione specifica e lo sgombero urgente delle persone devono essere fatti in modo occasionale e, tenuto conto del principio dell'intercambiabilità e complementarità previsto al paragrafo 3, per mezzo di segnali luminosi, acustici o di comunicazioni verbali.

2.2.2. La guida delle persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo deve essere fatta in modo occasionale per mezzo di segnali gestuali o comunicazioni verbali.

3. INTERCAMBIABILITÀ E COMPLEMENTARITÀ DELLA SEGNALETICA

3.1. A parità di efficacia e a condizione che si provveda ad un'azione specifica di informazione e formazione al riguardo, è ammessa libertà di scelta fra:

- un colore di sicurezza o un cartello, per segnalare un rischio di inciampo o caduta con dislivello;
- segnali luminosi, segnali acustici o comunicazione verbale;
- segnali gestuali o comunicazione verbale.

3.2. Determinate modalità di segnalazione possono essere utilizzate assieme, nelle combinazioni specificate di seguito:

- segnali luminosi e segnali acustici;
- segnali luminosi e comunicazione verbale;
- segnali gestuali e comunicazione verbale.

4. COLORI DI SICUREZZA

4.1. Le indicazioni della tabella che segue si applicano a tutte le segnalazioni per le quali è previsto l'uso di un colore di sicurezza.

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni
Rosso	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi Pericolo - allarme Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza Sgombero Materiali e attrezzature antincendio Identificazione e ubicazione
Giallo o Giallo-arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela, Verifica
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica Obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
Verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali Situazione di sicurezza Ritorno alla normalità

5. L'efficacia della segnaletica non deve essere compromessa da:

5.1. presenza di altra segnaletica o di altra fonte emittente dello stesso tipo che turbino la visibilità o l'udibilità; ciò comporta, in particolare, la necessità di:

5.1.1. evitare di disporre un numero eccessivo di cartelli troppo vicini gli uni agli altri;

5.1.2. non utilizzare contemporaneamente due segnali luminosi che possano confondersi;

5.1.3. non utilizzare un segnale luminoso nelle vicinanze di un'altra emissione luminosa poco distinta;

5.1.4. non utilizzare contemporaneamente due segnali sonori;

5.1.5. non utilizzare un segnale sonoro se il rumore di fondo è troppo intenso;

5.2. cattiva progettazione, numero insufficiente, ubicazione irrazionale, cattivo stato o cattivo funzionamento dei mezzi o dei dispositivi di segnalazione.

6. I mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere regolarmente puliti, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento.

7. Il numero e l'ubicazione dei mezzi o dei dispositivi segnaletici da sistemare è in funzione dell'entità dei rischi, dei pericoli o delle dimensioni dell'area da coprire.

8. Per i segnali il cui funzionamento richiede una fonte di energia, deve essere garantita un'alimentazione di emergenza nell'eventualità di un'interruzione di tale energia, tranne nel caso in cui il rischio venga meno con l'interruzione stessa.

9. Un segnale luminoso o sonoro indica, col suo avviamento, l'inizio di un'azione che si richiede di effettuare; esso deve avere una durata pari a quella richiesta dall'azione.

I segnali luminosi o acustici devono essere reinseriti immediatamente dopo ogni utilizzazione.

10. Le segnalazioni luminose ed acustiche devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento e dell'efficacia reale prima di essere messe in servizio e, in seguito, con periodicità sufficiente.

11. Qualora i lavoratori interessati presentino limitazioni delle capacità uditive o visive, eventualmente a causa dell'uso di mezzi di protezione personale, devono essere adottate adeguate misure supplementari o sostitutive.

12. Le zone, i locali o gli spazi utilizzati per il deposito di quantitativi notevoli di sostanze o miscele pericolose¹ devono essere segnalati con un cartello di avvertimento appropriato, conformemente all'allegato XXV, punto 3.2, o indicati conformemente all'allegato XXVI, punto 1, tranne nel caso in cui l'etichettatura dei diversi imballaggi o recipienti stessi sia sufficiente a tale scopo.

ALLEGATO XXV

PRESCRIZIONI GENERALI PER I CARTELLI SEGNALETICI

1. Caratteristiche intrinseche

1.1. Forma e colori dei cartelli da impiegare sono definiti al punto 3, in funzione del loro oggetto specifico (cartelli di divieto, di avvertimento, di prescrizione, di salvataggio e per le attrezzature antincendio).

1.2. I pittogrammi devono essere il più possibile semplici, con omissione dei particolari di difficile comprensione.

1.3. I pittogrammi utilizzati potranno differire leggermente dalle figure riportate al punto 3 o presentare rispetto ad esse un maggior numero di particolari, purché il significato sia equivalente e non sia reso equivoco da alcuno degli adattamenti o delle modifiche apportati.

1.4. I cartelli devono essere costituiti di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali.

1.5. Le dimensioni e le proprietà colorimetriche e fotometriche dei cartelli devono essere tali da garantirne una buona visibilità e comprensione.

1.5.1. Per le dimensioni si raccomanda di osservare la seguente formula: $A > L^2/2000$

Ove A rappresenta la superficie del cartello espressa in m² ed L è la distanza, misurata in metri, alla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile. La formula è applicabile fino ad una distanza di circa 50 metri.

1.5.2. Per le caratteristiche cromatiche e fotometriche dei materiali si rinvia alla normativa di buona tecnica dell'UNI.

2. Condizioni d'impiego

2.1. I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli, ad un'altezza e in una posizione appropriata rispetto all'angolo di visuale, all'ingresso alla zona interessata in caso di rischio generico ovvero nelle immediate adiacenze di un rischio specifico o dell'oggetto che s'intende segnalare e in un posto bene illuminato e facilmente accessibile e visibile.

Ferme restando le disposizioni di cui al presente decreto, in caso di cattiva illuminazione naturale sarà opportuno utilizzare colori fosforescenti, materiali riflettenti o illuminazione artificiale.

2.2. Il cartello va rimosso quando non sussiste più la situazione che ne giustificava la presenza.

3. Cartelli da utilizzare

3.1. Cartelli di divieto

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,

- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Esempi segnaletica EN ISO 7010

3.2. Cartelli di avvertimento

Caratteristiche intrinseche:

- forma triangolare,
- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Esempi segnaletica EN ISO 7010

3.3. Cartelli di prescrizione

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda, - pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Esempi segnaletica EN ISO 7010

3.4. Cartelli di salvataggio

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Esempi segnaletica EN ISO 7010

3.5. Cartelli per le attrezzature antincendio

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Esempi segnaletica EN ISO 7010

ALLEGATO XXVI

PRESCRIZIONI PER LA SEGNALETICA DEI CONTENITORI E DELLE TUBAZIONI

1. I recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro e contenenti sostanze o miscele classificate come pericolose conformemente ai criteri relativi a una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute in conformità del regolamento (CE) n. 1272/2008 nonché i recipienti utilizzati per il magazzino di tali sostanze o miscele pericolose e le tubazioni visibili che servono a contenere o a trasportare tali sostanze o miscele pericolose devono essere etichettati con i pertinenti pittogrammi di pericolo in conformità di tale regolamento.

Il primo comma non si applica ai recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro per una breve durata né a quelli il cui contenuto cambia frequentemente, a condizione che si prendano provvedimenti alternativi idonei, in particolare azioni di informazione e/o di formazione, che garantiscano un livello identico di protezione.

L'etichettatura di cui al primo comma può essere:

- sostituita da cartelli di avvertimento di cui all'allegato XXV che riportino lo stesso pittogramma o simbolo; se non esiste alcun cartello di avvertimento equivalente nella sezione 3.2 dell'allegato XXV, deve essere utilizzato il pertinente pittogramma di pericolo di cui all'allegato V del regolamento (CE) n. 1272/2008;
- completata da ulteriori informazioni, quali il nome e/o la formula della sostanza o miscela pericolosa e dai dettagli sui rischi connessi;
- completata o sostituita, per quanto riguarda il trasporto di recipienti sul luogo di lavoro, da cartelli che siano applicabili in tutta l'Unione per il trasporto di sostanze o miscele pericolose³.

2. La segnaletica di cui sopra deve essere applicata come segue:

- sul lato visibile o sui lati visibili;
- in forma rigida, autoadesiva o verniciata.

3. All'etichettatura di cui al punto 1 che precede si applicano, se del caso, i criteri in materia di caratteristiche intrinseche previsti all'allegato XXV, punto 1.4 e le condizioni di impiego di cui all'allegato XXV, punto 2, riguardanti i cartelli di segnalazione.

4. L'etichettatura utilizzata sulle tubazioni deve essere applicata, fatte salvi i punti 1, 2 e 3, in modo visibile vicino ai punti che presentano maggiore pericolo, quali valvole e punti di raccordo, e deve comparire ripetute volte.

5. Le zone, i locali o gli spazi utilizzati per il deposito di quantitativi notevoli di sostanze o miscele pericolose devono essere segnalati con un cartello di avvertimento appropriato, conformemente all'allegato XXV, punto 3.2, o indicati conformemente al punto 1 del presente allegato, tranne nel caso in cui l'etichettatura dei diversi imballaggi o recipienti stessi sia sufficiente a tale scopo.

Se non esiste alcun cartello di avvertimento equivalente nella sezione 3.2 dell'allegato XXV per mettere in guardia dalle sostanze chimiche o miscele pericolose, occorre utilizzare il pertinente pittogramma di pericolo, di cui all'allegato V del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio. I cartelli o l'etichettatura di cui sopra vanno applicati, secondo il caso, nei pressi dell'area di magazzino o sulla porta di accesso al locale di magazzino.

ALLEGATO XXVII

PRESCRIZIONI PER LA SEGNALETICA DESTINATA AD IDENTIFICARE E AD INDICARE L'UBICAZIONE DELLE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

1. Premessa

Il presente allegato si applica alle attrezzature destinate in via esclusiva alla lotta antincendio.

2. Le attrezzature antincendio devono essere identificate mediante apposita colorazione ed un cartello indicante la loro ubicazione o mediante colorazione delle posizioni in cui sono sistemate o degli accessi a tali posizioni.

3. Il colore d'identificazione di queste attrezzature è il rosso.

La superficie in rosso dovrà avere ampiezza sufficiente per consentire un'agevole identificazione.

4. I cartelli descritti all'allegato XXV, punto 3.5 devono essere utilizzati per indicare l'ubicazione delle attrezzature in questione.

ALLEGATO XXVIII

PRESCRIZIONI PER LA SEGNALAZIONE DI OSTACOLI E DI PUNTI DI PERICOLO E PER LA SEGNALAZIONE DELLE VIE DI CIRCOLAZIONE

1. Segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo

1.1. Per segnalare i rischi di urto contro ostacoli, di cadute di oggetti e di caduta da parte delle persone entro il perimetro delle aree edificate dell'impresa cui i lavoratori hanno accesso nel corso del lavoro, si usa il giallo alternato al nero ovvero il rosso alternato al bianco.

1.2. Le dimensioni della segnalazione andranno commisurate alle dimensioni dell'ostacolo o del punto pericoloso che s'intende segnalare.

1.3. Le sbarre gialle e nere ovvero rosse e bianche dovranno avere un'inclinazione di circa 45° e dimensioni più o meno uguali fra loro.

1.4. Esempio:



2. Segnalazione delle vie di circolazione

2.1. Qualora l'uso e l'attrezzatura dei locali lo rendano necessario per la tutela dei lavoratori, le vie di circolazione dei veicoli devono essere chiaramente segnalate con strisce continue di colore ben visibile, preferibilmente bianco o giallo, in rapporto al colore del pavimento.

2.2. L'ubicazione delle strisce dovrà tenere conto delle distanze di sicurezza necessarie tra i veicoli che possono circolare e tutto ciò che può trovarsi nelle loro vicinanze nonché tra i pedoni e i veicoli.

2.3. Le vie permanenti situate all'esterno nelle zone edificate vanno parimenti segnalate, nella misura in cui ciò si renda necessario, a meno che non siano provviste di barriere o di una pavimentazione appropriate.

ALLEGATO XXIX

PRESCRIZIONI PER I SEGNALI LUMINOSI

1. Proprietà intrinseche

1.1. La luce emessa da un segnale deve produrre un contrasto luminoso adeguato al suo ambiente, in rapporto alle condizioni d'impiego previste, senza provocare abbagliamento per intensità eccessiva o cattiva visibilità per intensità insufficiente.

1.2. La superficie luminosa emettitrice del segnale può essere di colore uniforme o recare un simbolo su un fondo determinato.

1.3. Il colore uniforme deve corrispondere alla tabella dei significati dei colori riportata all'allegato XXIV, punto 4.

1.4. Quando il segnale reca un simbolo, quest'ultimo dovrà rispettare, per analogia, le regole ad esso applicabili, riportate all'allegato XXV.

2. Regole particolari d'impiego

2.1. Se un dispositivo può emettere un segnale continuo ed uno intermittente, il segnale intermittente sarà impiegato per indicare, rispetto a quello continuo, un livello più elevato di pericolo o una maggiore urgenza dell'intervento o dell'azione richiesta od imposta.

La durata di ciascun lampo e la frequenza dei lampeggiamenti di un segnale luminoso andranno calcolate in modo da garantire una buona percezione del messaggio, e- da evitare confusioni sia con differenti segnali luminosi che con un segnale luminoso continuo.

2.2. Se al posto o ad integrazione di un segnale acustico si utilizza un segnale luminoso intermittente, il codice del segnale dovrà essere identico.

2.3. Un dispositivo destinato ad emettere un segnale luminoso utilizzabile in caso di pericolo grave andrà munito di comandi speciali o di lampada ausiliaria.

ALLEGATO XXX

PRESCRIZIONI PER I SEGNALI ACUSTICI

1. Proprietà intrinseche

1.1. Un segnale acustico deve:

- a) avere un livello sonoro nettamente superiore al rumore di fondo, in modo da essere udibile, senza tuttavia essere eccessivo o doloroso;
- b) essere facilmente riconoscibile in rapporto particolarmente alla durata degli impulsi ed alla separazione fra impulsi e serie di impulsi, e distinguersi nettamente, da una parte, da un altro segnale acustico e, dall'altra, dai rumori di fondo.

1.2. Nei casi in cui un dispositivo può emettere un segnale acustico con frequenza costante e variabile, la frequenza variabile andrà impiegata per segnalare, in rapporto alla frequenza costante, un livello più elevato di pericolo o una maggiore urgenza dell'intervento o dell'azione sollecitata o prescritta.

2. Codice da usarsi

Il suono di un segnale di sgombero deve essere continuo.

ALLEGATO XXXI

PRESCRIZIONI PER LA COMUNICAZIONE VERBALE

1. Proprietà intrinseche

1.1. La comunicazione verbale s'instaura fra un parlante o un emettitore e uno o più ascoltatori, in forma di testi brevi, di frasi, di gruppi di parole o di parole isolate, eventualmente in codice.

1.2. I messaggi verbali devono essere il più possibile brevi, semplici e chiari; la capacità verbale del parlante e le facoltà uditive di chi ascolta devono essere sufficienti per garantire una comunicazione verbale sicura.

1.3. La comunicazione verbale può essere diretta (impiego della voce umana) o indiretta (voce umana o sintesi vocale diffusa da un mezzo appropriato).

2. Regole particolari d'impiego

2.1. Le persone interessate devono conoscere bene il linguaggio utilizzato per essere in grado di pronunciare e comprendere correttamente il messaggio verbale e adottare, in funzione di esso, un comportamento adeguato nel campo della sicurezza e della salute.

2.2. Se la comunicazione verbale è impiegata in sostituzione o ad integrazione dei segnali gestuali, si dovrà far uso di parole chiave, come:

- via: per indicare che si è assunta la direzione dell'operazione;
- alt: per interrompere o terminare un movimento;
- ferma: per arrestare le operazioni;
- solleva: per far salire un carico;
- abbassa: per far scendere un carico;
- avanti
- indietro (se necessario, questi ordini andranno coordinati con codici gestuali corrispondenti)
- a destra
- a sinistra
- attenzione: per ordinare un alt o un arresto d'urgenza;
- presto: per accelerare un movimento per motivi di sicurezza.

ALLEGATO XXXII
PRESCRIZIONI PER I SEGNALI GESTUALI

1. Proprietà

Un segnale gestuale deve essere preciso, semplice, ampio, facile da eseguire e da comprendere e nettamente distinto da un altro segnale gestuale.

L'impiego contemporaneo delle due braccia deve farsi in modo simmetrico e per un singolo segnale gestuale.

I gesti impiegati, nel rispetto delle caratteristiche sopra indicate, potranno variare leggermente o essere più particolareggiati rispetto alle figurazioni riportate al punto 3, purché il significato e la comprensione siano per lo meno equivalenti.

2. Regole particolari d'impiego 2.1. La persona che emette i segnali, detta "segnalatore", impartisce, per mezzo di segnali gestuali, le istruzioni di manovra al destinatario dei segnali, detto "operatore".

2.2. Il segnalatore deve essere in condizioni di seguire con gli occhi la totalità delle manovre, senza essere esposto a rischi a causa di esse.

2.3. Il segnalatore deve rivolgere la propria attenzione esclusivamente al comando delle manovre e alla sicurezza dei lavoratori che si trovano nelle vicinanze.

2.4 Se non sono soddisfatte le condizioni di cui al punto 2.2, occorrerà prevedere uno o più segnalatori ausiliari.

2.5. Quando l'operatore non può eseguire con le dovute garanzie di sicurezza gli ordini ricevuti, deve sospendere la manovra in corso e chiedere nuove istruzioni.

2.6. Accessori della segnalazione gestuale. Il segnalatore deve essere individuato agevolmente dall'operatore. Il segnalatore deve indossare o impugnare uno o più elementi di riconoscimento adatti, come giubbotto, casco, manicotti, bracciali, palette.

Gli elementi di riconoscimento sono di colore vivo, preferibilmente unico, e riservato esclusivamente al segnalatore.

3. Gesti convenzionali da utilizzare

Premessa:

La serie dei gesti convenzionali che si riporta di seguito non pregiudica la possibilità di impiego di altri sistemi di codici applicabili a livello comunitario, in particolare in certi settori nei quali si usino le stesse manovre.

A. Gesti generali

A - Gesti generali

Inizio Attenzione Presi di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, il palmo delle mani rivolto in avanti	
Alt Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolta in avanti	
Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	

B. Movimenti verticali

B – Movimenti verticali

Sollevare	Il braccio destro, teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolto in avanti, descrive lentamente un cerchio	
Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con il palmo della mano destra rivolto verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
Distanza verticale	Le mani indicano la distanza	

C. Movimenti orizzontali

C – Movimenti orizzontali

Avanzare	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	
Retrocedere	Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	
A destra rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, con il palmo della mano destra rivolto verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso in orizzontale, con il palmo della mano sinistra rivolto verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
Distanza orizzontale	Le mani indicano la distanza	

D. Pericolo

D – Pericolo

Pericolo Atto imprevisto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	

Riferimenti bibliografici

- Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2005). *Analisi post-incidentale nelle attività a rischio di incidente rilevante*. Manuali e linee guida 33/2005, pp. 42-45.
- Amatucci S., Bucci G., Marcelloni R., Perone P. (2020). *Andamento degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali*. Dati INAIL, Nr. 9 – Settembre.
- Binder M.C.P., De Almeida I.M., traduzione a cura di Piz C. (2002). *Corso di formazione sul metodo dell'Albero delle Cause*. Facoltà di medicina, Università dello Stato di S. Paolo, Brasile.
- Campo G., Guglielmi A., Marconi M., Pianosi G. (2006). *La ricostruzione delle cause e delle dinamiche Infortunistiche negli ambienti di lavoro attraverso il modello "Sbagliando S'Impara"*. Prevenzione Oggi – Gennaio/Giugno.
- Canesi M., Longo A., Pietrocola E., Bertinelli S., Montresor M., Lamalfa M., Furlani R., Agnesi R. (2020). *Raccontiamo alcune storie di infortuni perché non ne accadano più di uguali*. Campagna informativa "Impariamo dagli errori", Rivista Ambiente e Lavoro 2020.
- Certifico S.r.l, (2021). *Piano di viabilità aziendale*. Normativa sicurezza / Strutturazione, Rev 2.0 2021.
- Conferenza dei presidenti delle regioni e delle provincie autonome, ISPESL, INAIL, (2006). *Indagine integrata per l'approfondimento dei casi di infortunio mortale*. Rapporto nazionale finale, progetto infortuni lavorativi.
- Del giudice F., Izzo F. (2021). *Manuale di diritto del lavoro*, Volume 1. Gruppo editoriale Simone, XXXIX edizione.
- Guariniello R. (2020). *Il T.U. sicurezza sul lavoro commentato con la giurisprudenza*. IPSOA sicurezza sul lavoro, Wolters Kluwer.
- Health and Safety Executive, (2014). *A guide to workplace transport safety*. Guidance HSE, gov.uk, 3rd edition.
- Istituto Nazionale di Ricerca e di Sicurezza francese, traduzione a cura di Piz C. (2013) *Prevenire le collisioni macchine – pedoni (dispositivi d'aiuto alla conduzione dei mezzi)*. Azienda ULSS N. 6 "Vicenza".

Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro. *Il modello “Sbagliando S’Impara”*: documentazione di approfondimento.

Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro. *Nuova scheda di rilevazione dati*. Strumenti operativi INAIL.

Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (2021). *Stoccaggio e vie di circolazione interne aziendali*. Info SUVA.

Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (2021). *Vie di circolazione pedonale*. Lista di controllo SUVA, codice: 67001.i.

Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (2021). *Vie di circolazione per i veicoli*. Lista di controllo SUVA, codice: 67005.i.

Laflamme L., versione italiana a cura di Pianosi G., traduzione di Muller A. (2000). *Modelli e metodi per l'analisi degli infortuni sul lavoro. Dall'organizzazione del lavoro alle strategie di prevenzione*. ARPAT, Firenze.

Piz C., Bronzato R., Formici C. (2002). *Guida alla sicurezza della viabilità nelle imprese*. Supplemento al n. 2/02 del periodico dell'EBER Ente Bilaterale Emilia Romagna.

Piz C., Maroso A., Bregolin G., Vidale F., Zanon P. (2016). *Sistema di sorveglianza epidemiologica degli infortuni lavorativi mortali e gravi finalizzata alla conoscenza e allo studio delle cause*. Spisal Ulss N. 8 Berica - sede di Vicenza.

Tardivo D. (2020). *Dispense di diritto e aspetti normativi sulla sicurezza sul lavoro*. Corso di laurea in Ingegneria della Sicurezza Civile e Industriale, Università di Padova.

Siti Web:

- ❖ <https://sbagliandosimpara.eu/>
- ❖ <https://www.co-car.eu/>
- ❖ <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/area-salute-sul-lavoro/sistemi-di-sorveglianza-e-supporto-al-servizio-sanitario-nazionale/informo.html>
- ❖ <https://www.linde-mh.it/it/>
- ❖ <https://www.tuttocarrellielevatori.it/>
- ❖ <https://www.youtube.com/watch?v=NFF-qX7leys>

Ringraziamenti

A conclusione di questo elaborato, desidero ricordare tutte le persone che, con il loro aiuto, mi hanno permesso di scriverlo e migliorarlo.

Sono molto grato al Dott. Piz Celestino, che con la sua esperienza e dedizione ha saputo guidarmi nelle ricerche e nella stesura dell'elaborato.

Ringrazio il mio Relatore, Prof.ssa Vianello Chiara, per la disponibilità e l'attenzione che mi ha dedicato durante tutto il percorso di tirocinio e redazione della tesi.

Un sentito ringraziamento va a tutto il personale dello SPISAL di Padova, al Direttore del Servizio Dott.ssa Bizzotto Rosana, ai miei tutor Ing. Ciardo Francesco e Dott.ssa Gobbo Sabrina, agli Ispettori Dott. Rovoletto Adriano e Dott. Giantin Gabriele che mi hanno insegnato le modalità di conduzione dei sopralluoghi e delle indagini per infortunio, coinvolgendomi sino ad ispirarmi l'argomento di questo elaborato. Grazie anche a tutti i tecnici e al personale sanitario del Servizio che hanno contribuito alla mia formazione durante tutto il percorso del tirocinio.

Esprimo il mio ringraziamento anche a tutte le persone che mi hanno aiutato nella ricerca di documenti e informazioni e nella loro interpretazione, la Prof.ssa Binder Pereira Maria Cecilia, il Dott. Forti Valerio e il Dott. Montresor Michele.

Per concludere voglio ringraziare chi mi ha seguito in un percorso ben più lungo della tesi, i miei genitori Paola e Giancarlo che hanno condiviso con me le trepidazioni di questi anni.