

INAIL

DINAMICHE INFORTUNISTICHE E FATTORI DI RISCHIO NEL CICLO DEL TRASPORTO FERROVIARIO

Scheda
22

2024



CONFERENZA DELLE REGIONI
E DELLE PROVINCE AUTONOME

DATI DESCRITTIVI

La scheda presenta un approfondimento del fenomeno infortunistico nel settore delle ferrovie, attraverso alcuni indicatori di frequenza e incidenza, ed uno studio delle dinamiche e dei fattori causali degli eventi. Con riferimento al ciclo del trasporto ferroviario vengono considerate le seguenti voci della classificazione Ateco 2007: 49.1. Trasporto ferroviario di passeggeri; 49.2. Trasporto ferroviario di merci; 52.21.1. Gestione di infrastrutture ferroviarie; 52.24.3. Movimento merci relativo ai trasporti ferroviari e 33.17. Riparazione e manutenzione locomotive e materiale rotabile. Non sono invece stati inclusi i servizi legati al trasporto in aree urbane e suburbane (metropolitane, ferrovie sopraelevate, tramvie, collegamenti aeroportuali).

L'analisi dell'andamento degli infortuni occorsi nel settore si basa sulle informazioni fornite dalla banca

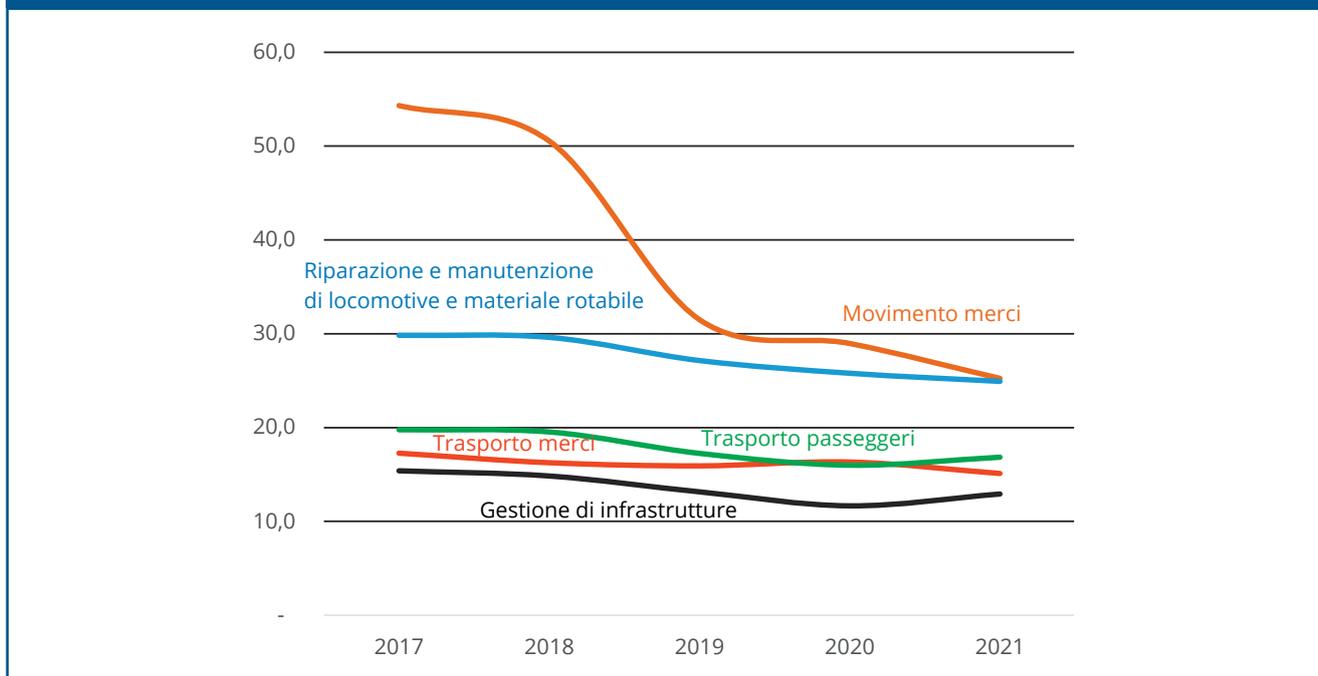
dati statistica dell'Inail: nel 2021 si sono registrati quasi 1.600 infortuni definiti 'positivi' (cioè riconosciuti come effettivamente connessi con il lavoro) e il trend si è rivelato decrescente nel quinquennio 2017 - 2021 (anche tenuto conto della pandemia da Covid-19 nel 2020).

In termini di indicatori, il confronto degli eventi per mille addetti tra i singoli comparti del settore ferroviario mostra forti differenze sia per quanto riguarda il livello di rischiosità sia per ciò che concerne l'evoluzione del fenomeno (Figura 1).

La rischiosità del Movimento merci è più che dimezzata, da 54 infortuni per mille addetti nel 2017 a 25 nel 2021, mentre il decremento è inferiore nel Trasporto passeggeri e nel Trasporto merci, anche se a partire da un livello iniziale minore. Nello stesso periodo l'indice per il complesso dell'Industria e servizi passa da 21 a 17.

Figura 1

Rischiosità nei comparti del settore ferroviario. Infortuni riconosciuti per mille addetti (2017 - 2021)



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su banca dati statistica Inail)

Per quanto riguarda il genere, accostando i dati dell'Istat a quelli dell'Inail, si nota che nel trasporto passeggeri le donne sono più a rischio degli uomini: le lavoratrici costituiscono il 17% degli occupati, ma subiscono più del 19% degli infortuni.

L'esame degli eventi nel trasporto ferroviario, inoltre, permette di individuare le relative caratterizzazioni, evidenziando quali infortuni si verificano di più nei diversi comparti ferroviari rispetto a quanto avviene nelle altre attività economiche. Per ogni infortunio, infatti, sono disponibili le variabili Esaw (European Statistics on Accident at Work) che descrivono le circostanze dell'evento. Tra esse, sono state considerate: la deviazione, il contatto e il relativo agente.

Per la deviazione (Tabella 1), ovvero l'evento anomalo

che ha portato all'infortunio, il Trasporto passeggeri è caratterizzato dagli episodi procurati da persone terze, tipicamente viaggiatori: per esempio, i casi originati da spavento o sorpresa per responsabilità di terzi sono proporzionalmente 20 volte più presenti tra gli infortuni in questo comparto che negli altri settori (l'indicatore MD, misura di disproporzionalità, è pari a 19,94).

I passi falsi ed i movimenti scoordinati risaltano nel Trasporto merci (MD = 2,62), insieme agli incendi, la cui frequenza, pur se limitata (0,8%), è quasi quattro volte più grande rispetto agli altri settori economici (MD = 3,77). La stessa osservazione può essere fatta per i problemi elettrici causati da guasto all'impianto nel comparto della Gestione delle infrastrutture ferroviarie: una percentuale dello 0,2% genera un indicatore MD pari a

7,38 (in sostanza, i problemi elettrici dovuti a guasti si concentrano soprattutto in questo comparto).
Nei comparti del Movimento merci e della Riparazione e

manutenzione di locomotive e materiale rotabile spiccano le caratterizzazioni legate al crollo o caduta di materiali (MD = 1,87) e all'emissione di polveri o fumi (MD = 2,80).

Tabella 1 Principali caratterizzazioni degli infortuni in base alla deviazione nei comparti del settore ferroviario. Infortuni riconosciuti (2017 - 2021), esclusi eventi in itinere

Deviazione	MD	% sul totale degli infortuni nel singolo comparto	% sul totale degli infortuni in tutti gli altri settori
	a/b	a	b
Comparto: Trasporto ferroviario di passeggeri			
Violenza, aggressione, minaccia proveniente da persone esterne	6,50	7,4%	1,1%
Sorpresa o spavento	19,94	1,6%	0,1%
Comparto: Trasporto ferroviario di merci			
Passo falso, torsione di gamba o caviglia, scivolamento senza caduta	2,62	28,7%	11,0%
Incendio	3,77	0,8%	0,2%
Comparto: Gestione di infrastrutture ferroviarie			
Scivolamento o inciampamento con caduta di persona allo stesso livello	1,74	19,3%	11,1%
Problema elettrico causato da un guasto all'impianto (contatto indiretto)	7,38	0,22%	0,03%
Comparto: Movimento merci relativo al trasporto ferroviario			
Sollevando, portando o alzandosi	1,69	10,9%	6,4%
Crollo, caduta o scivolamento di materiali posti al di sopra, che cadono sulla vittima	1,87	7,3%	3,9%
Comparto: Riparazione e manutenzione di locomotive e materiale rotabile			
Perdita di controllo di oggetto portato, spostato o movimentato	1,43	11,1%	7,7%
Polverosità, generazione di fumi, emissione di polveri o particelle	2,80	2,4%	0,9%

(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su banca dati statistica Inail)

In un'ulteriore analisi degli infortuni del settore, il focus sulla coppia di variabili Esaw 'contatto' - 'agente del contatto' mette in luce che anche il coinvolgimento di veicoli caratterizza gli eventi nel complesso del trasporto ferroviario (Tabella 2). Nel confronto con gli altri settori, infatti,

si distinguono gli infortuni in cui il lavoratore ha un impatto contro un treno, una locomotrice, un vagone (investimenti, ma non solo: si pensi agli eventi in fase di salita o discesa da una locomotrice); riemerge ancora il problema della violenza fisica o verbale da parte di persone terze.

Tabella 2 Principali caratterizzazioni degli infortuni in base al contatto ed all'agente del contatto nel complesso del trasporto ferroviario. Infortuni riconosciuti (2017 - 2021), esclusi eventi in itinere

Deviazione	MD	% sul totale degli infortuni nel settore ferroviario	% sul totale degli infortuni in tutti gli altri settori
	a/b	a	b
Colpo, calcio, testata, strangolamento da parte di esseri umani o animali	4,18	4,04%	0,96%
Sforzo muscoloscheletrico, essendo venuto in contatto con treni, vagoni, locomotrici, ecc.	65,77	3,72%	0,06%
Movimento verticale o schiacciamento da caduta contro treni, vagoni, locomotrici, ecc.	43,48	2,70%	0,06%
Morsi e calci da parte di esseri umani o animali	4,07	1,79%	0,44%
Sforzo psichico o shock mentale dovuto a esseri umani o animali	21,82	1,10%	0,05%
Contatto duro o abrasivo con treni, vagoni, locomotrici, ecc.	35,81	1,07%	0,03%

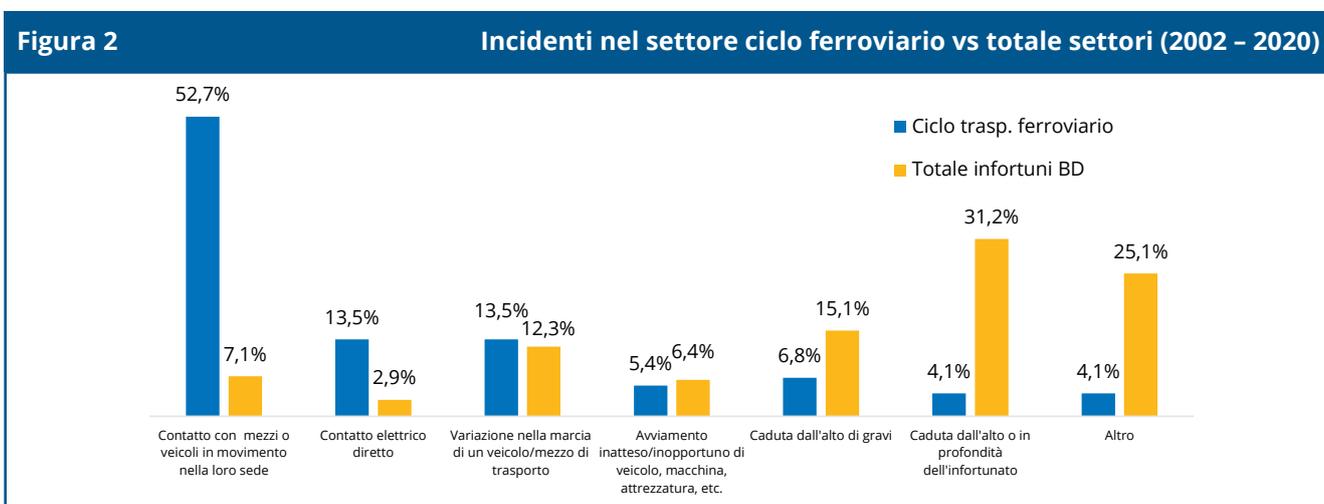
(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su banca dati statistica Inail)

I riscontri fin qui esposti riguardano tutti gli infortuni avvenuti nel settore ferroviario e si fondano principalmente sulle modalità di accadimento, senza considerare la gravità e, soprattutto, le cause degli eventi stessi.

A tale scopo, dalla banca dati di Infor.Mo, Sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali e gravi, sono stati filtrati i casi accaduti nel ciclo del trasporto ferroviario, attraverso la ricerca con codici Ateco e con

specifiche parole chiave nella descrizione dell'evento. Questo ha consentito di analizzare sia i casi del settore specifico sia quelli relativi ai lavori in appalto di manutenzione o posa delle infrastrutture, in cui gli infortunati sono riconducibili ad aziende classificate in altri settori Ateco. Infatti, si rileva che circa la metà degli infortunati (48%) risulta essere dipendente di aziende del settore Costruzioni, che si infortuna in cantieri ferroviari. Sono stati selezionati 74 infortuni (di cui 10 in eventi collettivi) per il periodo 2002 - 2020: di essi 51 sono mortali e 23 gravi ai quali sono associati 133 fattori causali. Il 95% dei lavoratori interessati è di nazionalità italiana. L'analisi per professione coinvolta vede la prevalenza di Conduuttori di locomotive, altri manovratori di veicoli su rotaie ed assimilati con il 26%, seguita dai Pontatori e ponteggiatori, armatori di gallerie, addetti all'armamento ferroviario ed assimilati (25%). I luoghi di accadimento mostrano che il 34% degli infor-

tuni avviene in luoghi pubblici ad accesso riservato al personale autorizzato, il 29% in altro cantiere di costruzione ed il 17% sui mezzi di trasporto terrestre o strada/rotaia. Circa il 60% degli infortuni si concentra nelle fasi di manutenzione/posa armamento (rotaie e attacchi, giunti, traverse, ecc.), nella manutenzione delle strutture (ponti, viadotti, gallerie, ecc.) e nella manutenzione/posa segnalamento. Spostando l'attenzione sugli incidenti, lo studio evidenzia tre primarie modalità: il contatto con mezzi o veicoli in movimento nella loro sede o investimento (53%), il contatto elettrico diretto (14%) e, con lo stesso peso percentuale, la variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento). Tali modalità risultano più frequenti nel cluster in studio che nella totalità dei settori lavorativi dell'archivio (Figura 2).



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su database Infor.Mo)

L'agente materiale dell'incidente consente di cogliere aspetti specifici dell'evento infortunistico: il contatto con mezzi o veicoli in movimento vede coinvolti essenzialmente convogli, carri porta traversine, caricatori strada rotaia, vagoni e motocarrelli; il contatto elettrico diretto riguarda principalmente centrali elettriche, cabine elettriche e linee aeree; la variazione

nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto vede interessati essenzialmente le macchine di movimentazione terra.

FATTORI DI RISCHIO

L'analisi di dettaglio delle dinamiche d'infortunio mostra 133 fattori di rischio così distribuiti (Tabella 3).

Tabella 3 Fattori causali degli infortuni. Ciclo ferroviario vs totale settori attività economica (2002 - 2020)

Categoria fattore di rischio	Ciclo trasporto ferroviario		Totale settori economici
	N	%	%
Attività dell'infortunato	51	38,3%	43,9%
Attività di terzi	38	28,6%	10,0%
Utensili, macchine, impianti	21	15,8%	21,4%
Materiali	0	0,0%	3,4%
Ambiente	19	14,3%	13,7%
DPI e abbigliamento	4	3,0%	7,6%
Totale complessivo	133	100,0%	100,0%

(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su banca dati statistica Inail)

Al primo posto compaiono, con il 67%, gli aspetti procedurali riassumibili in sequenze operative scorrette per azioni estemporanee, pratiche abituali, carenza di informazione/formazione/addestramento e errori di comunicazione. Le modalità lavorative di terzi, seconda problematica più ricorrente, sono il triplo del dato generale (29% vs 10%), richiamando così l'attenzione su elementi critici quali il rischio da interferenze e il coordinamento nel lavoro in squadra.

Riguardo alla categoria delle macchine, attrezzature e impianti implicati negli eventi, si evidenziano l'uso di mezzi di trasporto non adatti al trasporto di persone, assenza di sistemi di protezione e criticità di funzionamento delle macchine e attrezzature (es. scambi, sezionatori di tensione, ecc.).

Nel fattore ambiente emergono posti di lavoro o di passaggio non adeguatamente protetti, presenza di ostacoli non segnalati e inadeguata organizzazione del cantiere (es. assenza di personale addetto alla segnalazione dei treni in transito).

I problemi di sicurezza registrati per i DPI sono riconducibili principalmente al non utilizzo.

Gli eventi in cui l'incidente è l'investimento, nel 74% mortali, presentano criticità procedurali (errori di posizionamento, di comunicazione/segnalazione e coordinamento, di conduzione dei mezzi, di accesso all'ambiente di lavoro, ecc.) che si combinano in quasi la metà dei casi (44%) con problematiche degli ambienti di lavoro (rumorosità, visibilità, assenza o non funzionamento di sistemi di segnalazione, ecc.) e con macchine e attrezzature non adeguate.

Nel contatto elettrico diretto, per la totalità dei casi mortali, le dinamiche sono caratterizzate da criticità quali inizio dei lavori prima della disattivazione dell'erogazione dell'energia elettrica, posizionamenti incongrui rispetto a impianti in tensione, assenza di dispositivi di sicurezza o di protezioni di impianti, mancati usi dei DPI isolanti dove previsti dalla specifica lavorazione.

Per gli infortuni in cui avviene una variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento), spesso eventi collettivi (90%), le problematiche riscontrate sono principalmente riconducibili alle modalità di utilizzo o malfunzionamenti delle macchine/impianti (mezzi e scambi) e alla presenza di ostacoli non segnalati.

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

La conoscenza dei fattori di rischio, in particolare delle cause infortunistiche con conseguenze più gravi, e la corretta valutazione del rischio sono fondamentali per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori e per individuare e adottare le misure preventive e protettive adeguate.

Tra le cause degli infortuni analizzati emergono gli aspetti procedurali correlabili a sequenze operative ed all'impiego delle attrezzature di lavoro. La definizione e l'adozione di procedure di lavoro sicure, dettagliate per ogni attività, costituisce una delle misure di prevenzione da adottare. Così come fondamentale risulta essere l'attività

di supervisione delle procedure individuate e il controllo sulla loro effettiva applicazione. Ciò implica un'adeguata attività di formazione e informazione su come svolgere nel modo più sicuro le diverse attività e uno specifico addestramento sull'utilizzo corretto delle attrezzature.

Per la prevenzione degli infortuni, è fondamentale sottoporre regolarmente i lavoratori sia alle visite mediche finalizzate alla valutazione dell'idoneità psico-fisica per lo svolgimento delle proprie mansioni che alla sorveglianza sanitaria ex. d.lgs. 81/2008. Quest'ultima, infatti, è finalizzata anche alla verifica dell'assenza di assunzione di sostanze psicotrope e stupefacenti, in quanto le mansioni svolte in ambito ferroviario risultano incluse nell'allegato I dell'Intesa Stato-Regioni del 30 ottobre 2007; si ricorda che le mansioni del settore sono inserite nell'allegato I del provvedimento del 16 marzo 2006 dell'Intesa Stato-Regioni sul divieto di assunzione di bevande alcoliche e superalcoliche.

Nel caso in cui l'attività lavorativa si svolga nell'ambito di un cantiere temporaneo e mobile, il direttore di cantiere, il preposto o l'assistente di cantiere per conto dell'impresa, secondo le proprie competenze, vigila e verifica che siano rispettate le norme di legge in materia di salute e sicurezza e i contenuti e le prescrizioni dettate dal Piano di sicurezza e dal coordinatore in fase di esecuzione (se previsti). Un ruolo particolare ai fini del controllo dell'applicazione delle misure di prevenzione e protezione è quello svolto dall'impresa affidataria dei lavori prevista dall'art. 97 del d.lgs. 81/2008.

Tutte le informazioni/indicazioni sulla sicurezza e sulle protezioni del cantiere dovranno essere formalizzate con apposita modulistica specificatamente redatta.

Per le tre principali dinamiche analizzate, riferendosi sia alle infrastrutture gestite da RFI che alle aziende ferroviarie, si riportano nel seguito alcune considerazioni.

Investimento

Le imprese appaltatrici dovranno rispettare tutte le disposizioni impartite dal personale RFI addetto all'organizzazione e/o esecuzione della protezione cantieri, in particolare le norme previste nell'Istruzione per la protezione dei cantieri di lavoro (IPC) e successivi aggiornamenti.

In caso di lavorazioni su binari in esercizio e nelle immediate adiacenze che comportino la presenza di uomini, mezzi e attrezzi dei binari stessi o anche della sola sagoma libera di transito, dovrà essere predisposta apposita organizzazione protettiva per assicurare l'incolumità degli stessi al passaggio dei treni, in accordo con quanto riportato nell'Istruzione IPC - RFI.

Sui binari fisicamente adiacenti a quello in lavorazione dovrà essere interrotta la circolazione o, se la distanza del binario è superiore a quanto previsto nelle IPC, dovranno essere adottate misure mitigative, quali barriere mobili, barriere mobili più avvistamento prudenziale, bandelle o nastro bianco rosso (per cantieri di modesta entità), protezione su avvistamento con agente.

La richiesta di interruzione dovrà essere formalizzata con apposito modulo e nel rispetto di specifiche procedure.

Il personale adibito alla protezione dei cantieri di lavoro, ovunque operante, nonché gli agenti preposti alla conduzione e scorta dei carrelli e dei treni materiali, dovrà essere in possesso di apposita abilitazione. Il cantiere base dovrà essere protetto da intrusioni e/o da accessi indesiderati.

Contatto elettrico diretto e indiretto

I lavori elettrici in cantiere dovranno essere effettuati nel rispetto delle indicazioni riportate nel d.lgs. 81/2008, Titolo III, Capo III - impianti e apparecchiature elettriche, nella norma CEI 11-27 e ulteriori pertinenti norme tecniche e nell'Istruzione IPC - RFI.

Tutte le condutture elettriche di trasporto, di alimentazione, di contatto e di distribuzione ed in genere le linee sotto tensione nonché le apparecchiature connesse alle stesse dovranno essere considerate permanentemente sotto tensione, salvo diverse comunicazioni secondo specifiche procedure e modulistica RFI. Rispettare le distanze di sicurezza dai conduttori, isolatori ed accessori. Per quanto riguarda i lavori in prossimità di parti attive, non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette a distanze inferiori da quelle previste nell'allegato IX del d.lgs. 81/2008, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative o procedurale idonee a proteggere i lavoratori dai rischi di contatto diretto e indiretto. Per i lavori elettrici invece si applicano le disposizioni speciali elencate nella norma CEI 11-27. La disalimentazione e messa a terra della linea di con-

tatto dovrà essere effettuata secondo le specifiche procedure redatte da RFI e utilizzando la specifica modulistica, coinvolgendo tutti i ruoli previsti senza prescindere alcun passaggio.

Prima dell'inizio dei lavori il responsabile di cantiere/preposto ai lavori dovrà verificare il rispetto delle prescrizioni e la effettiva esecuzione degli allacciamenti o disalimentazioni/sconnessioni programmate.

Nel caso debbano essere eseguiti scavi o sondaggi, dovrà essere verificata l'eventuale presenza di cavi interrati sotto tensione e ottenuta preventiva autorizzazione del responsabile competente del committente - responsabile dell'impianto.

Variatione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento)

Le macchine circolanti su binario (compresi i mezzi promiscui strada rotaia) (Mezzi d'opera - MdO) impiegate nei lavori dovranno risultare in regola rispetto a tutte le prescrizioni e norme di cui al libretto redatto dal costruttore.

La sede ferroviaria dovrà essere tenuta sgombra da ogni oggetto rimovibile fino alla distanza di 1,75 m dalla più vicina rotaia. Fanno eccezione gli attrezzi e materiali per lavori alla sede stessa purché non interferiscano con il profilo della sagoma bassa.

Il personale del cantiere deve osservare le distanze minime dalla più vicina rotaia percorsa dal treno alla velocità indicata come previsto dall'Istruzione IPC.

SITOGRAFIA

Inail. Flussi informativi Inail - Regioni

Database ad accesso riservato

https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/news-ed-eventi/news/news_seminario_flussi-informativi_18072016.html
(consultato gennaio 2024)

Inail. Sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali e gravi

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/area-salute-sul-lavoro/sistemi-di-sorveglianza-e-supperto-al-servizio-sanitario.html> (consultato gennaio 2024)

Istat. Registro statistico asia - occupazione.

<http://dati.istat.it/index.aspx> (consultato gennaio 2024)

RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto legislativo 9 aprile 2018, n. 81 e s.m.i.

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano.

Provvedimento 18 settembre 2008. Accordo, ai sensi dell'articolo 8, comma 2 dell'intesa in materia di accertamento di assenza di tossicodipendenza, perfezionata nella seduta della Conferenza unificata del 30 ottobre 2007 (Rep. Atti n. 99/CU), sul documento recante Procedure per gli accertamenti sanitari di assenza di tossicodipendenza o di assunzione di sostanze stupefacenti o psicotrope in lavoratori addetti a mansioni che comportano particolari rischi per la sicurezza, l'incolumità e la salute di terzi. (Repertorio Atti n. 178/CSR).

Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano.

Provvedimento 16 marzo 2006. Intesa in materia di individuazione delle attività lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi, ai fini del divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, ai sensi dell'articolo 15 della Legge 30 marzo 2001, n. 125. Intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della Legge 5 giugno 2003, n. 131. (Repertorio Atti n. 2540).

Decreto del Presidente della Repubblica del 1 giugno 1979, n. 469

Regolamento di attuazione della Legge 26 aprile 1974, n. 191 sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato.

Legge 26 aprile 1974, n. 191

Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato.