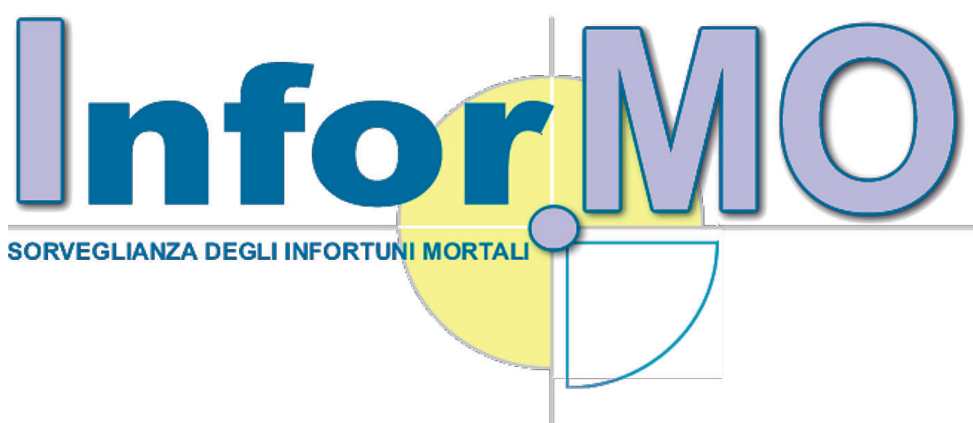


INAIL

PROBLEMATICHE DI SICUREZZA
E DINAMICHE INFORTUNISTICHE
NEL SETTORE RIFIUTI

Scheda
16

2021



CONFERENZA DELLE REGIONI
E DELLE PROVINCE AUTONOME

DATI DESCRITTIVI

Nell'Unione europea ogni anno si usano quasi 16 tonnellate di materie pro capite, di cui 6 si trasformano in rifiuti, la metà dei quali finiscono in discarica, e una parte è destinata al recupero tramite il riutilizzo e il riciclo. La scheda riporta l'analisi dei dati infortunistici registrati nel settore con lo scopo di fornire un quadro più ampio possibile per facilitare le azioni di riduzione e gestione del rischio.

Figura 1

Riciclo dei materiali di rifiuto



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Le informazioni ricavabili dai cosiddetti Flussi informativi Inail-Regioni consentono una disamina quantitativa del fenomeno e delle modalità di accadimento.

Nell'ultimo quinquennio disponibile i casi effettivamente riconosciuti dall'Inail come infortuni occorsi in occasione di lavoro (con l'esclusione di quelli in itinere) ammontano a più di 36 mila nel comparto dei rifiuti, inteso come somma dei settori Ateco '38' (Raccolta, trattamento, smaltimento di rifiuti e recupero di materiali), '39' (Rimozione di amianto ed altri risanamenti) e '46.77.10' (Commercio all'ingrosso di rottami metallici). Tale numero corrisponde a più del 2% di tutti gli infortuni riconosciuti, per un comparto con 151 mila addetti. La frequenza infortunistica media (2014 - 2017) registrata per mille addetti nelle attività economiche oggetto di analisi è pari a 51,0 per Raccolta, trattamento, smaltimento di rifiuti e recupero di materiali, 31,4 per Rimozione di amianto ed altri risanamenti, 25,9 per Commercio all'ingrosso di rottami metallici rispetto al dato per l'insieme Industria e servizi che risulta essere 17,2.

Tuttavia il comparto, pur presentando anche un'alta incidenza dei casi gravi per mille addetti (casi con esiti mortali, permanenti oppure che hanno previsto più di

40 giorni di assenza dal lavoro), mostra una percentuale di gravità vicina alla media italiana: circa il 30% degli infortuni del comparto risulta avere conseguenze gravi, a fronte di una media del 28%, relativa a tutti i settori della gestione Industria e servizi.

Negli archivi dei Flussi informativi le modalità degli infortuni sono descritte attraverso otto campi codificati in base alla classificazione ESAW². Ci si è concentrati su due di essi, studiando la coppia formata dal tipo di deviazione³ e dall'agente materiale della deviazione⁴, al fine di verificare le peculiarità del comparto dei rifiuti. Le coppie 'deviazione - agente' più frequenti risultano essere le stesse che emergono in tutti gli altri settori dell'Industria e servizi.

Attraverso il calcolo di uno specifico indicatore, analogo al rischio relativo, è stato però possibile individuare le modalità di accadimento che più caratterizzano il comparto. L'indicatore utilizzato è una misura di disproporzionalità (MD) ed è stato calcolato confrontando, per ogni coppia 'deviazione - agente', la percentuale rispetto al totale degli eventi nel comparto rifiuti con l'omologa percentuale in tutti gli altri settori.

In questo modo, si evidenziano come peculiari gli infortuni connessi con la movimentazione dei rifiuti, i movimenti scoordinati e i passi falsi che coinvolgono in particolare due agenti: i rifiuti sfusi e gli automezzi/dispositivi di trasporto. Anche le aggressioni da parte di animali sono distintive del settore (Tabella 1).

Le professioni più coinvolte negli infortuni (Figura 2) sono l'operatore ecologico, il conducente di mezzi di raccolta dei rifiuti, l'addetto alla raccolta dei rifiuti differenziati e l'addetto alla raccolta dei rifiuti solidi urbani. È poi interessante leggere gli Open data dell'Inail 2019 - 2020, che riportano le denunce per ogni settore. Da essi si desume che l'emergenza Covid-19 ha influenzato gli infortuni nel settore del risanamento e rimozione di amianto, ma anche in quello della raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti. Infatti confrontando le denunce della gestione Industria e servizi (esclusi gli eventi in itinere) nei periodi gennaio/maggio 2019 e 2020 si registra, a fronte di un dato medio pari al -8%, una diminuzione del 28% degli infortuni nel settore della raccolta, trattamento, smaltimento e recupero. L'analisi delle dinamiche infortunistiche presenti nella banca dati del sistema di sorveglianza Infor.Mo ha considerato tutti gli eventi mortali registrati nelle fasi di raccolta, trasporto, trattamento (smaltimento e recupero). Lo studio include anche gli infortuni in attività di rimozione di strutture ed elementi in amianto.

1 La Deliberazione del 24 aprile 2018 dell'Albo gestori individua la sotto-categoria 4-bis (imprese che effettuano attività di raccolta e trasporto di rifiuti non pericolosi costituiti da metalli ferrosi e non ferrosi) e tra i requisiti per essere inseriti in detta sotto-categoria c'è l'iscrizione al registro delle imprese o al repertorio economico amministrativo come imprese per l'attività di commercio all'ingrosso di rottami metallici (codice Ateco 46.77.10).

2 European statistic of accidents at work.

3 Evento anormale che ha portato all'infortunio.

4 Strumento, oggetto, utensile, persona o animale coinvolto nell'evento anormale che ha portato all'infortunio.

Tabella 1 **Infotorni 2014 - 2018 nel comparto dei rifiuti per modalit  di accadimento coppie deviazione - agente con frequenza ≥ 70 e MD $> 5,00$**

Modalit� di accadimento (coppia deviazione - agente ESAW)	MD	Frequenza nel comparto dei rifiuti
Movimento del corpo sotto sforzo fisico che coinvolge dispositivi di convogliamento, trasporto e stoccaggio	22,68	78
Sollestando o portando rifiuti sfusi	20,47	157
Passo falso, torsione di gamba, scivolamento (senza caduta) con veicoli terrestri coinvolti	14,96	124
Movimento scoordinato o gesto intempestivo riguardante dispositivi di convogliamento, trasporto e stoccaggio	9,18	96
Passo falso, torsione di gamba, scivolamento (senza caduta) con camion e rimorchi coinvolti	7,77	74
Movimento scoordinato o gesto intempestivo che coinvolge rifiuti sfusi	7,03	115
Movimento scoordinato o gesto intempestivo che riguarda buche, gradini di pietra ed altri aspetti legati al suolo	6,89	86
Passo falso, torsione di gamba, scivolamento (senza caduta) per buche, gradini di pietra ed altri aspetti legati al suolo	6,48	208
Perdita di controllo totale o parziale di rifiuti sfusi (portati, spostati o movimentati)	6,40	110
Movimento scoordinato o gesto intempestivo che coinvolge veicoli terrestri	6,36	89
Movimento scoordinato o gesto intempestivo riguardante camion o rimorchi per il trasporto	5,55	102
Aggressione o attacco da parte di animali selvaggi, insetti, roditori, ecc.	5,25	88

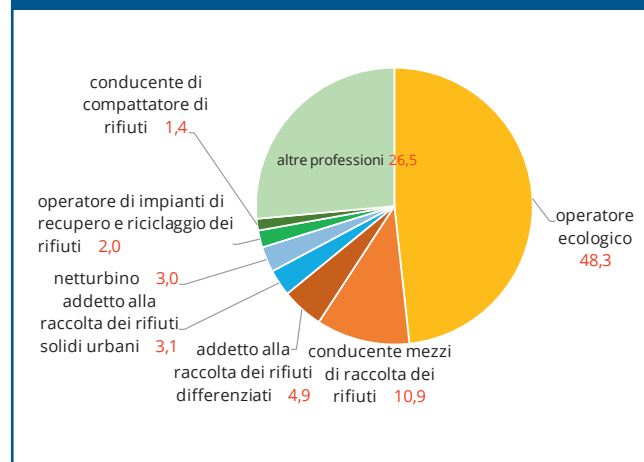
(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Gli eventi occorsi in ambienti di lavoro nel periodo 2002 - 2018 sono 151 e hanno provocato 162 decessi (22 in eventi collettivi). I soggetti coinvolti sono quasi esclusivamente uomini (99%). Il 66% degli infotornati   caratterizzato da un rapporto di lavoro a tempo indeterminato, rispetto al 46% registrato per il totale dei casi mortali presenti in archivio e l'86% ha una esperienza nella mansione superiore a un anno (68% oltre i 3 anni). Il 76% dei soggetti coinvolti   di nazionalit  italiana.

In merito alla dimensione dell'azienda presso cui operavano gli infotornati, emerge che il 46% lavorava in micro imprese (fino a 9 addetti), dato inferiore rispetto al totale degli eventi in archivio (68%).

I luoghi di accadimento mostrano che il 39% dei decessi avviene in aree lavorative degli impianti di recupero/smaltimento dei rifiuti (incluso le aree di carico/scarico e i piazzali), il 25% nei cantieri (quasi esclusivamente in attivit  di rimozione/bonifica amianto), il 12% in luoghi pubblici/strada e il 12% in aree operative di aziende i cui cicli produttivi generano rifiuti.

Figura 2 **Infotorni 2014 - 2018 nel comparto dei rifiuti per professione**



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Riguardo le lesioni riportate dai lavoratori,   la frattura quella pi  frequente (40%), seguita da schiacciamento (31%) e in misura minore da contusione, ustione termica e asfissia tutte con il 6%.

La ripartizione degli eventi per tipologia di attivit  lavorativa evidenzia che quasi i 2/3 dei casi riguardano tre tipologie lavorative (Tabella 2).

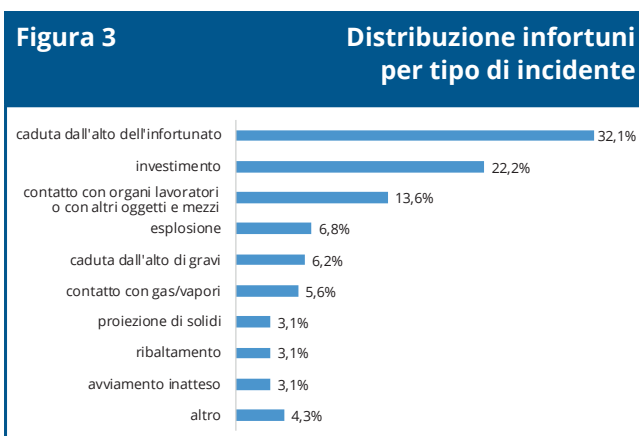
Tabella 2 **Ripartizione dei decessi per tipologia di attivit  lavorativa**

Fase	%
Bonifica, rimozione amianto	22
Movimentazione, scarico rifiuti	22
Carico, raccolta, trasporto rifiuti	20
Interventi su impianti, attrezzature e macchine (manutenzione, pulizia, modifica, installazione)	17
Processing (cernita, riduzione volumetrica, compostaggio, produzione energetica,...) per il recupero e smaltimento	13
Altra attivit�	6

(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

La distribuzione degli infortuni per tipologia di rifiuto evidenzia le seguenti frequenze: il 28% per i rifiuti urbani e assimilati, il 28% per altri rifiuti speciali, il 22% per i rottami metallici e il 22% per i materiali contenenti amianto.

Tra gli incidenti più frequenti (Figura 3) si segnalano: le cadute dall'alto dell'infortunato (32%), gli investimenti sia per fuoriuscita di mezzi dal percorso previsto che per contatto nella loro sede (22%) e il contatto con organi lavoratori in movimento o con componenti di macchine di movimentazione e sollevamento carichi in rotazione (14%). Seguono poi le esplosioni di bombole in pressione o di contenitori vari non bonificati da materiali infiammabili (7%) e il contatto con gas/vapori tossici già presenti nell'ambiente di lavoro o che fuoriescono dai sistemi di contenimento (6%). Le esplosioni, per le energie liberate, e il contatto con gas/vapori tossici, con modalità scorrette di soccorso in sequenza al primo lavoratore, registrano oltre i 3/4 dei decessi collettivi totali del settore.



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Il 69% delle cadute dall'alto riguardano attività di rimozione/bonifica di coperture in cemento amianto quasi esclusivamente per rottura di lastre polimeriche traslucide non portanti che coprono lucernai e a seguire di lastre in cemento amianto.

Il restante 31% sono cadute da parti in quota durante attività di manutenzione/pulizia di impianti di trattamento e, in misura minore, da piattaforme dei mezzi di trasporto di rifiuti urbani con variazione di quota rispetto al piano stradale.

Gli investimenti ad opera di mezzi (camion, motrici, mezzi compattatori, camion cisterna) e di macchine di sollevamento e trasporto (carrelli elevatori, muletti, pale gommate, escavatori) interessano due tipologie lavorative: la movimentazione/scarico rifiuti e il carico, raccolta e trasporto degli stessi.

I contatti con organi lavoratori in movimento avvengono negli interventi di manutenzione/pulizia di impianti, attrezzature e macchine o durante il processing dei rifiuti per il recupero e lo smaltimento. In particolare si tratta di nastri trasportatori, cesoie, presse e com-

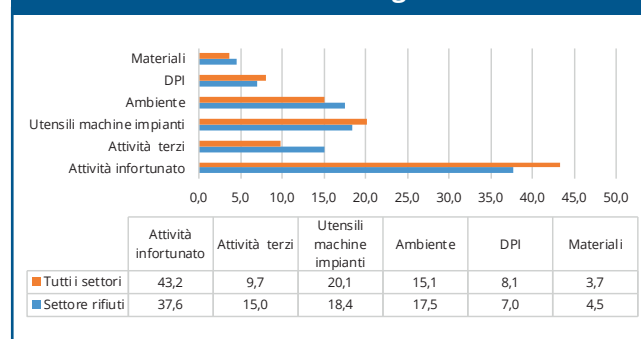
pattatori. In questa casistica rientrano anche i contatti con accessori di macchine di sollevamento e trasporto (pinze di presa, ragni, ganasce, ecc.), durante la rotazione necessaria alla movimentazione e scarico dei rifiuti.

FATTORI DI RISCHIO

La distribuzione dei fattori di rischio secondo la categoria di appartenenza (Figura 4) evidenzia il maggior contributo nel comparto rifiuti delle procedure di terzi (15,0%) rispetto al complesso degli infortuni mortali in banca dati (9,7%). Questo dato è riconducibile a scorrette modalità operative nella gestione del rischio di interferenza tra mezzi/attrezzature/uomo/lavorazioni nelle varie fasi del ciclo.

Riguardo alle attrezzature e macchine implicate negli eventi, si sottolinea l'utilizzo di macchinari privi delle adeguate protezioni o di altri apprestamenti di sicurezza, mentre le criticità connesse agli ambienti di lavoro, leggermente più frequenti rispetto al totale, riguardano in larga parte l'assenza di barriere, percorsi adeguati e sicuri e sistemi di aspirazione. Le problematiche connesse ai DPI sono leggermente meno frequenti e riconducibili essenzialmente alla mancanza o non utilizzo di dispositivi. Per la categoria residuale dei materiali si evidenziano errate modalità di stoccaggio, prodotti non bonificati contenenti infiammabili e incompatibilità tra differenti rifiuti in lavorazione.

Figura 4 Categorie di appartenenza dei fattori di rischio degli infortuni mortali



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Dei 359 fattori di rischio rilevati in fase di indagine il 90% risulta non essere stato valutato o essere stato valutato in maniera insufficiente in azienda (al netto del dato mancante).

Caduta dall'alto

La disamina dei fattori causali (n. 103) evidenzia:

- 46,6% di errate modalità lavorative riassumibili in errori procedurali quali camminare su superfici non portanti e, quindi, non calpestabili. Per tali azioni scorrette si evidenzia frequentemente carenza di formazione/informazione e pratiche abitualmente adottate nel luogo di lavoro;
- 28,2% di problemi dell'ambiente di lavoro riguardan-

ti carenze costituite quasi in egual misura, dall'assenza di barriere, protezioni (linee vita, reti anti-caduta) e di camminamenti di sicurezza. Il dato registrato nelle cadute dall'alto risulta essere più del doppio di quello di tutte le altre modalità infortunistiche del settore rifiuti (13,6%);

- 12,6% di problematiche collegate ai DPI dovute al mancato utilizzo di dispositivi anti-caduta;
- 12,6% di criticità delle attrezzature riferibili a mancanza dei sistemi di protezione contro le cadute da macchine e impianti che risultano essere mancanti o inadeguati. Si registrano anche cedimenti di componenti strutturali che provocano la caduta.

Nel 50% degli eventi si registra una combinazione di problematiche dell'ambiente di lavoro con uno o più dei seguenti fattori: errate procedure di lavoro, mancato utilizzo dei DPI anti-caduta e attrezzature di lavoro non adeguate nei requisiti di sicurezza. Il 28% dei decessi sono inoltre collegati a tre o più criticità contemporaneamente presenti.

Investimento

La disamina dei fattori causali (n. 86) evidenzia:

- 38,4% di errate modalità lavorative dell'infortunato riferite a posizionamenti incongrui rispetto ai mezzi/attrezzature incluso l'attraversamento delle aree di movimentazione e a errori nell'utilizzo dei mezzi (mancato inserimento freno di stazionamento, discese incongrue, errori nel collegamento di motrici ai rimorchi);
- 29,1% di problemi riferiti a modalità lavorative di terzi che richiama l'attenzione sulla carenza di gestione del rischio da interferenze nella conduzione dei mezzi e delle macchine di sollevamento e trasporto. Il dato registrato negli investimenti risulta essere quasi tre volte quello di tutte le altre modalità infortunistiche del settore rifiuti (10,6%);
- 22,1% di criticità registrate nell'ambiente di lavoro esclusivamente riconducibili a carenze nell'organizzazione, segnalazione e delimitazione degli spazi di manovra dei mezzi e di quelli dedicati ai lavoratori, in alcuni casi aggravati dalla polverosità e rumorosità degli ambienti stessi;
- 10,5% di carenza delle attrezzature riferibili a mancanza dei sistemi di sicurezza quali segnalatori acustici e sonori, che risultano essere mancanti o non mantenuti. Si registrano anche cedimenti dei freni dei mezzi di sollevamento e trasporto.

Nella totalità dei decessi per investimento si registrano fattori di rischio procedurali dell'infortunato e di altri lavoratori che insieme concorrono al ciclo lavorativo.

Contatto con organi lavoratori o con oggetti e mezzi

La disamina dei fattori causali (n. 43) evidenzia:

- 59,5% di errate modalità lavorative dell'infortunato o di terzi ed in particolare interventi su macchine ed attrezzature i cui organi di lavoro sono in movimento, conduzioni errate di attrezzature e posi-

zionamenti incongrui rispetto al raggio di rotazione di benne e ragni nella fase di movimentazione dei rifiuti;

- 28,6% di carenza delle attrezzature e macchine in termini di protezioni fisse, mobili e dei sistemi di interblocco e dispositivi di comando non a norma (17% è il dato registrato per tutte le altre modalità infortunistiche);
- 9,5% di criticità registrate nell'ambiente di lavoro (segnalazione e delimitazione degli spazi di azione di benne e gru rotanti).

Nella totalità dei decessi per contatto con organi di lavoro o mezzi si registrano fattori di rischio procedurali che nel 63,6% si combinano principalmente con carenze nei sistemi di protezione delle attrezzature e macchine.

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

Tra le principali misure generali di prevenzione e protezione si possono annoverare:

- l'informazione sui rischi specifici e relativa segnaletica;
- la predisposizione di specifiche procedure lavorative, di manutenzione e di gestione delle emergenze;
- la formazione e l'addestramento incluso il corretto utilizzo dei DPI;
- la vigilanza sulla reale applicazione delle procedure e utilizzo dei DPI.

Di seguito si riportano alcune misure specifiche nelle tre più frequenti tipologie di incidente.

Caduta dall'alto

Per quanto attiene a questa specifica modalità di incidente si segnala:

- dotare l'area di lavoro di sistemi di accesso in quota muniti di protezioni (es. parapetti, guardacorpo);
- verificare, in caso di rimozione/bonifica di coperture in cemento amianto, che queste abbiano una resistenza per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego, valutando (d.m. 6/9/1994) lo stato di degrado delle stesse (es. friabilità, presenza di sfaldamenti/crepe/rotture, ecc.). Se risulta dubbia tale resistenza dotare l'area di tavole di ripartizione dei carichi, sottopalchi, reti di sicurezza (al di sotto della copertura in particolare dei lucernai);
- dotare le macchine e gli impianti di adeguate protezioni e dispositivi di sicurezza anti-caduta e controllo periodico dell'efficienza;
- dotare gli operatori di DPI anti-caduta conformi alle norme tecniche;
- prevedere guide o linee vita flessibili o rigide e dispositivi di ancoraggio, appositamente collaudati, assicurati a parti stabili delle opere fisse o provvisorie.

Investimento

Per quanto attiene a questa specifica modalità di incidente si segnala:

- dotare i mezzi/macchine di adeguati dispositivi di sicurezza (es. segnalatori acustici e luminosi, teleca-

- mere e sensori di prossimità, leve di comando protette contro l'azionamento accidentale, sistemi di arresto in caso di conferimento non conforme dei rifiuti, ecc.) effettuare regolare manutenzione;
- non sostare nei pressi dei mezzi/macchine in movimento. Se necessario, fornire assistenza a distanza di sicurezza;
 - minimizzare la produzione di polveri o fibre;
 - vietare l'accesso al personale non autorizzato, nelle zone con mezzi in movimento;
 - regolare la circolazione di mezzi, veicoli e persone, con percorsi separati, adeguata segnaletica e attraversamenti pedonali. Collocare specchi per garantire visibilità completa;
 - coordinare i flussi eventualmente individuando una figura preposta;
 - mantenere sgombre le vie di transito dei mezzi da ostacoli e rifiuti;
 - rispettare i limiti di velocità;
 - garantire un'adeguata illuminazione;
 - dotare gli operatori dei DPI ad alta visibilità, elmetto e scarpe antinfortunistiche.

Contatto con organi lavoratori o con oggetti e mezzi

Alla base della prevenzione di questa modalità incidentale, c'è il rispetto dei requisiti dell'Allegato I della direttiva 2006/42/CE e dei suggerimenti della UNI EN ISO 12100:2010. In particolare:

- segnalare le zone a rischio con indicazioni difficili da rimuovere;
- limitare la presenza di operatori nelle zone in cui è possibile il rischio di contatto e rispettare le distanze di sicurezza dal macchinario o dagli organi in movimento;
- prevedere se necessario un'illuminazione aggiuntiva attorno agli organi o mezzi;
- prevenire la manomissione dei dispositivi di protezione (es. montaggi in posizione nascosta o non raggiungibile, saldature, viti non smontabili, rivettature o sistemi di monitoraggio e controllo) o nel caso di manutenzione consentire la rimozione solo con specifico utensile;
- dotare il macchinario di dispositivi di comando e sicurezza visibili ed identificabili, situati in modo da vedere le zone a rischio, protetti contro l'azionamento accidentale;
- pianificare una regolare manutenzione di apparecchiature e mezzi e rimuovere le protezioni fisiche o i dispositivi solo a macchinario fermo e chiavi di accensione/sicurezza estratte;
- utilizzare protezioni o ripari fisici conformi, 'fissi', 'mobili' o 'regolabili';
- dotare il macchinario di dispositivi di protezione attivi (es. pedane sensibili, comando a due mani, attivazione tattile, elettrosensibili, ecc.);
- dotare gli operatori di DPI anti-impigliamento.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. Piano mirato di prevenzione nel settore della raccolta dei rifiuti 'Porta a porta'. ATS Brescia, Regione Lombardia; 2019.
- Amicucci GL, Pera F, Settino MT. La manutenzione per la sicurezza sul lavoro e la sicurezza nella manutenzione. Inail; 2019.
- Flussi informativi Inail-Regioni. Database ad accesso riservato. Inail; 2019.
- Mochi S, Guercio A, De Merich D et al. La gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro nelle attività di igiene urbana. Inail; 2016.
- Paglietti F, Malinconico S, Bellagamba S et al. La bonifica delle coperture in cemento amianto. Inail; 2018.

SITOGRAFIA

Open Data

<https://dati.inail.it/opendata/default/Qualidati/index.html> [consultato gennaio 2021].

Banca dati Informo Inail

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/area-salute-sul-lavoro/sistemi-di-sorveglianza-e-supperto-al-servizio-sanitario-nazionale/informo.html> [consultato gennaio 2021].

RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 105

Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Attuazione dell'art. 1 della l. 123/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

Norme in materia ambientale e s.m.i.

Decreto ministeriale 6 settembre 1994

Normative e metodologie tecniche per la cessazione dell'impiego dell'amianto.