

carichi trasportati e alle attrezzature accessorie eventualmente installate;

- le aree di lavoro in cui i carrelli operano siano organizzate adeguatamente attraverso la pianificazione della viabilità aziendale; per quanto tecnicamente possibile, i percorsi dei mezzi devono essere separati da quelli dei pedoni.

Tra i sistemi di protezione sui carrelli elevatori si possono adottare, tenendo anche conto delle caratteristiche del ciclo di lavoro svolto, sia dispositivi antiribaltamento, quali ad esempio riduttori di velocità in curva oppure sistemi di blocco dell'oscillazione dell'assale sterzante per il mantenimento della stabilità, sia soluzioni di ritenuta del conducente nel volume di sicurezza quali ad esempio cinture di sicurezza, cabine chiuse, barriere o cancelletti laterali.

MISURE SPECIFICHE PER I MEZZI MOVIMENTO TERRA

Ove la procedura di lavoro richieda l'utilizzo di mezzi movimento terra (terne, escavatori, ecc.) si segnalano, anche in relazione alla complessità dell'apparato utilizzato, i seguenti aspetti di cui tener conto:

- il conducente deve conoscere le caratteristiche del mezzo (portata, carico massimo sollevabile) in riferimento alle condizioni del terreno (piano, in pendenza, compatto, friabile, scivoloso);
- i percorsi di cantiere devono essere idonei alle caratteristiche dei mezzi e alla loro stabilità ed essere adeguatamente segnalati;
- adottare particolari precauzioni qualora si lavori in prossimità di fossati, trincee e scarpate; evitare manovre errate o imprudenti (brusche accelerazioni o sterzate, carico sbilanciato, velocità eccessiva, ecc.) su fondi bagnati o fangosi;
- nell'utilizzo delle attrezzature montate sui mezzi l'operatore dovrà attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dal costruttore e riportate nel manuale d'uso;



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

- durante gli spostamenti prestare attenzione alla morfologia del terreno (buche, massi e pendenze eccessive), procedere con benna e carico in basso e non transitare presso scavi o cigli di cava;
- dove previsto usare gli stabilizzatori e accertarsi che gli stessi vengano collocati su superfici resistenti alle sollecitazioni da questi esercitate;
- su terreni in pendenza il mezzo può essere utilizzato solo nei limiti indicati dal costruttore;
- è necessario, al fine di garantirne la stabilità, approntare rampe adeguate per l'accesso dei mezzi alle zone di carico e scarico;
- le macchine movimento terra devono essere dotate di cabina di sicurezza ROPS e/o FOPS, quale protezione contro l'eventuale caduta di materiali (sassi, frammenti di roccia, ecc.) durante il lavoro; i conducenti devono, inoltre, indossare correttamente la cintura di sicurezza, ove presente, onde evitare danni fisici (schiacciamento, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

Inail - Dip. tecnologie di sicurezza. L'installazione dei dispositivi di protezione del conducente in caso di capovolgimento e dei sistemi di ritenzione del conducente e di eventuali passeggeri nei trattori agricoli o forestali con piano di carico (motoagricole). Adeguamento dei trattori agricoli o forestali con piano di carico (motoagricole) ai requisiti di sicurezza in caso di capovolgimento previsti al punto 2.4 della parte II dell'Allegato V al d.lgs. 81/2008. (Documento tecnico). Roma: Inail, 2013.

Inail - Dip. tecnologie di sicurezza. L'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento nei trattori agricoli o forestali. Adeguamento dei trattori agricoli o forestali ai requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro previsti al punto 2.4 della parte II dell'Allegato V del d.lgs. 81/2008. (Linee guida). Roma: Inail, 2011.

Inail - Dip. tecnologie di sicurezza. Controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei trattori agricoli o forestali in ottemperanza agli obblighi previsti dall'art. 71 comma 4 lettera a) punto 2 e lettera b) del d.lgs. 81/2008. (Documento tecnico). Roma: Inail, 2011.

Ispesl - Dip. tecnologie di sicurezza. Adeguamento dei carrelli elevatori in riferimento al rischio di perdita accidentale di stabilità. (Linee guida). Roma, 2002.

Ispesl - Dip. tecnologie di sicurezza. Controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei carrelli elevatori e delle relative attrezzature. (Linee guida). Roma, 2005.

Manuale macchine movimento terra: utilizzo e sicurezza. (Quaderno Tecnico). La Scuola Edile Bresciana, 2009.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 17

Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

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 Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 19 Novembre 2004

Recepimento della direttiva 2002/85/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 5/11/2002, che modifica la direttiva 92/6/CEE del Consiglio, concernente il montaggio e l'impiego di limitatori di velocità per talune categorie di autoveicoli nella Comunità.

Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285

Nuovo codice della strada e s.m.i.

INAIL

IL RIBALTAMENTO DEI MEZZI

2017



DATI DESCRITTIVI

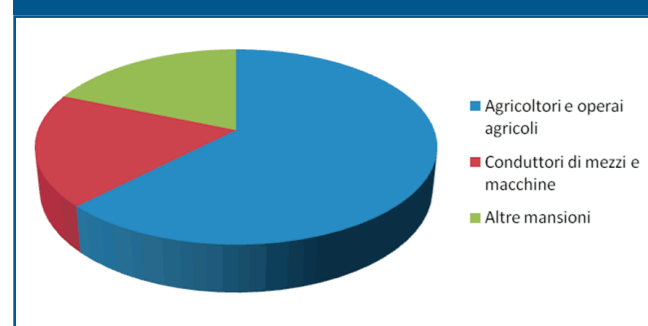
La presente scheda approfondisce una tra le più frequenti modalità di accadimento degli infortuni mortali nei luoghi di lavoro: il ribaltamento dei mezzi.

Attraverso le informazioni contenute nella banca dati del *Sistema di sorveglianza nazionale degli infortuni mortali*, è stato possibile circoscrivere l'analisi sui 169 casi di ribaltamento avvenuti nel quinquennio 2008 - 2012. Il fenomeno presenta aspetti peculiari rispetto alle altre modalità di accadimento degli infortuni mortali. Di seguito si sintetizzano gli elementi più rivelanti sia in relazione al contesto lavorativo che agli operatori coinvolti. In primo luogo dall'analisi settoriale emerge che circa il 70% dei ribaltamenti è avvenuto nel comparto agricolo-forestale (settore che interessa un quinto di tutti gli altri eventi mortali presenti nella banca dati del Sistema di sorveglianza).

Una quota del 13,2% è relativa al comparto edile mentre l'8% degli eventi si riferisce al manifatturiero, in concomitanza con le fasi del ciclo produttivo ove sono previste operazioni con utilizzo di macchinari per la movimentazione di merci o di pezzi in lavorazione.

L'esame del mansionario (Figura 1) esplicita, di conseguenza, la consistente percentuale di agricoltori e operai agricoli coinvolti (62,5%), evidenziando nel contempo una significativa percentuale di figure qualificate nella conduzione di mezzi e macchine di lavoro (18,7%). Nella voce *altre mansioni* (19,8%) sono comprese figure professionali eterogenee non abitualmente destinate alla conduzione di mezzi.

Figura 1 Distribuzione delle mansioni dei lavoratori nei ribaltamenti dei mezzi (valori %)



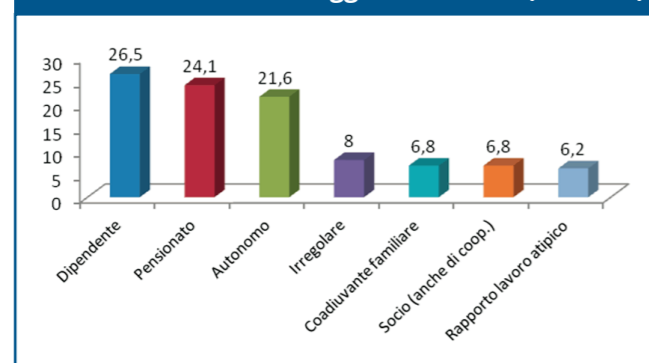
(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Per quanto concerne il luogo di accadimento, si conferma la prevalenza dell'ambito agricolo: il 63% dei ribaltamenti è avvenuto in aree dedicate alle coltivazioni del terreno o all'arboricoltura. Si rileva, inoltre, che diversi casi mortali si sono verificati su percorsi stradali di collegamento con il luogo di lavoro. La quota dell'11% riguarda invece i cantieri edili, in particolare in prossimità degli scavi e durante le operazioni di discesa dei mezzi trasportati.

Quasi un infortunato su quattro (24,1%) è risultato essere pensionato mentre il 21,6% svolgeva lavoro auto-

no. Consistente anche la percentuale degli eventi (14,2%) che ha riguardato lavoratori irregolari e atipici (Figura 2). Si segnala che la quota dei lavoratori dipendenti (26,5%), se confrontata con la corrispondente percentuale (49,7%) derivante dall'analisi di tutte le altre modalità di accadimento, è notevolmente inferiore.

Figura 2 Condizione lavorativa dei soggetti coinvolti (valori %)



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

La distribuzione per età anagrafica, in linea con i dati sopra riportati, vede coinvolti nel 27% dei casi lavoratori anziani con oltre 65 anni. Considerando anche l'esperienza maturata (oltre 3 anni per il 79% dei soggetti) si delinea così un target caratteristico degli operatori coinvolti.

Per i ribaltamenti, è lo schiacciamento, con interessamento prevalente delle parti superiori del corpo, la tipologia di lesione più frequentemente segnalata (70% contro il 38% rilevato per tutte le altre modalità di accadimento), provocata essenzialmente dall'interposizione del corpo tra il suolo ed il mezzo ribaltatosi.

FATTORI DI RISCHIO

L'approfondimento delle dinamiche infortunistiche relative ai ribaltamenti si è focalizzato su un insieme di 100 casi mortali cronologicamente più recenti. Eventi che hanno messo in evidenza le criticità tipiche della tipologia di incidente in esame.

Un primo risultato dell'analisi permette di distinguere gli eventi secondo il mezzo coinvolto:

- trattore/trattrice 45,0%;
- altri mezzi agricoli specifici 22,7%;
- mezzi movimento terra 14,7%;
- carrelli elevatori 10,7%;
- altri mezzi 6,9%.

Per la categoria dei mezzi agricoli specifici, i ribaltamenti hanno riguardato macchine destinate a singole fasi di lavorazione (moto ranghinatore, trattrice con rimorchio o tranciatrice ed altre macchine agricole semoventi). Tra le macchine per la movimentazione della terra coinvolte si distinguono per lo più gli escavatori e le cosiddette terne (con triplice funzione di trattore-escavatore-pala).

L'analisi dei fattori di rischio causali dei ribaltamenti ha evidenziato, nel 60% circa dei casi, esclusivamente degli errori di manovra o perdite di controllo alla guida dei mezzi. Tali errori sono per lo più dovuti (29%) ad una conduzione scorretta usualmente adottata dall'operatore (es. mancato rispetto delle regole di viabilità) oppure ad una non adeguata formazione/informazione/addestramento per la conduzione in sicurezza del mezzo stesso (24%).

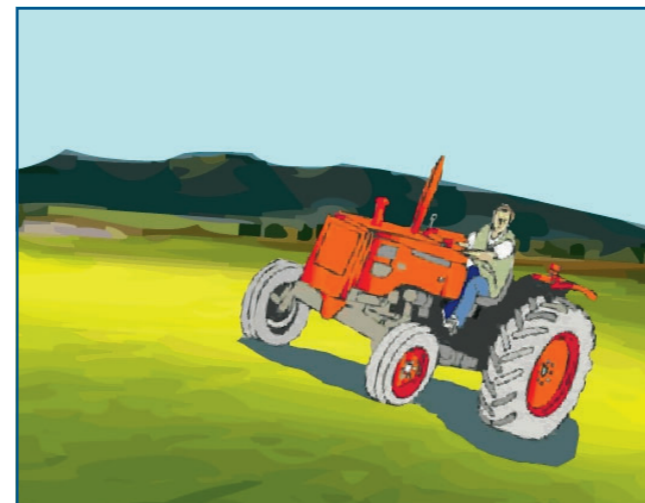
Elemento riscontrato in diversi eventi e che ha contribuito agli errori alla guida è la sottovalutazione dell'ambiente in cui si operava e delle sue caratteristiche (in primis la pendenza dei terreni o la presenza di scarpate a ridosso dell'area di lavoro). Tale fattore è di particolare rilievo considerando anche le professionalità degli operatori coinvolti (molto frequentemente si tratta di addetti all'agricoltura) e la loro esperienza maturata.



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

Sul complesso dei ribaltamenti esaminati, il 27% delle dinamiche ha evidenziato, a prescindere dalla successiva perdita di controllo del mezzo che ha poi portato all'incidente, una predisposizione e conduzione del mezzo non rispondente a canoni di sicurezza: avanzamenti con benne alzate, scelta di un mezzo non idoneo in relazione al luogo e al lavoro da svolgere, inadeguato posizionamento del carico da trasportare o mancato rispetto dei collegamenti previsti dal costruttore per macchine portate, semiportate e trainate.

Residuali i casi di ribaltamento di mezzi di lavoro che hanno coinvolto operatori non alla guida del veicolo ma presenti impropriamente nelle vicinanze dello stesso. Tali dinamiche sono occorse in particolare all'interno di cantieri edili a causa del mancato coordinamento tra le varie figure operanti in un ambiente di lavoro spesso caratterizzato da attività interferenti tra loro. Riguardo ai dispositivi di sicurezza dei mezzi emergono essenzialmente due situazioni: apparati presenti ma non utilizzati dagli operatori (nel 33% dei ribaltamenti analizzati) oppure del tutto o in parte assenti (anomalia riscontrata nel 65% dei ribaltamenti).



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

Per il primo gruppo, si distinguono nello specifico il mancato utilizzo della cintura di ritenzione (44%), della struttura di protezione in caso di ribaltamento (36%) o di entrambi (20%). La causa di tali condotte si rinviene principalmente in una pratica scorretta abituale (40%) ed in una carenza formativa sul relativo utilizzo (24%). Per il secondo gruppo (assenza di protezioni sui mezzi), è elevata la percentuale dei casi in cui mancavano entrambi i dispositivi, cintura di sicurezza e struttura di protezione in caso di ribaltamento (35%).

Infine, un dato caratterizza i ribaltamenti: nel 57% delle dinamiche sono rilevabili due criticità concomitanti, determinate dall'errore di manovra alla guida del mezzo e dall'assenza dei dispositivi di protezione necessari sui mezzi (cinture di sicurezza e sistemi antiribaltamento).



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

MISURE PREVENTIVE

A seguito delle criticità emerse dall'analisi delle dinamiche infortunistiche, si riportano alcune delle possibili

misure preventive da mettere in atto per ridurre o eliminare il rischio di ribaltamento.

Misure generali per tutte le tipologie di mezzi

Prima di salire sul mezzo è opportuno valutare alcuni aspetti:

- le condizioni del luogo di lavoro in cui si opera;
- la tipologia del mezzo o macchina rispetto alla lavorazione;
- lo stato di efficienza del mezzo (es. sistema frenante, stabilità del mezzo, ecc.) assicurandone nel tempo una sistematica manutenzione;
- le procedure operative da adottare a seconda delle fasi di lavoro (es. dove c'è pericolo di ribaltamento lavorare, se possibile, manualmente, rimanendo a debita distanza con le macchine);
- l'organizzazione dei piani di viabilità aziendale anche in relazione alla possibilità di interferenze con altri mezzi semoventi;
- l'eventuale presenza di persone nel raggio di azione della macchina provvedendo al loro allontanamento;
- trattandosi di mezzi che richiedono conoscenze specifiche, è necessaria un'adeguata informazione, formazione e addestramento degli addetti alla guida, in conformità anche a quanto previsto dalla Conferenza Stato-Regioni.

Misure specifiche per i mezzi agricoli

Per i mezzi agricoli è necessaria l'adozione di determinati accorgimenti per ridurre la probabilità di ribaltamento, tra i quali:

- verificare l'eventuale presenza di pendenze rilevanti e la stabilità del terreno in lavorazione, di scarpate non protette nelle vicinanze dei percorsi di transito organizzando il lavoro attraverso percorsi sicuri;
- praticare opportune tecniche di guida in base alla lavorazione (es. a rittochino, vale a dire l'avanzamento lungo le linee di massima pendenza, come illustrato nell'immagine sotto);
- mantenere una velocità che garantisca la sicurezza in relazione a diversi fattori quali la conformazione del terreno agricolo, il carico trasportato, la tipologia del mezzo condotto;
- trasportare altre persone è consentito solo su strada pubblica e non in fase di lavoro e solo per i trattori che siano stati omologati con il sedile del passeggero.



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

Relativamente ai dispositivi di prevenzione contro il rischio di ribaltamento dei trattori, fermo restando che il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. stabilisce una serie di obblighi a carico del datore di lavoro tra i quali quello di adeguare talune attrezzature di lavoro a specifici requisiti di sicurezza, si evidenzia come per i trattori agricoli o forestali sia richiesta la presenza combinata di:

- un telaio o cabina, che in caso di capovolgimento del trattore, abbia lo scopo di garantire nel posto di guida la conservazione di un volume di sicurezza destinato a proteggere l'operatore;
- una cintura di sicurezza che, indipendentemente dalle condizioni operative del trattore, trattiene l'operatore al posto di guida all'interno del sopraindicato volume di sicurezza.

Oggi tutte le trattrici agricole devono avere il telaio di protezione (a due/quattro montanti o cabina), previsto dalla casa costruttrice ed omologato. Lo stesso, per i mezzi sprovvisti, può essere installato successivamente da una officina autorizzata ai sensi della normativa vigente o direttamente dall'impresa agricola che abbia un'officina per effetto dell'art. 14, comma 12, del d.lgs. 99/2004.

Un efficace sistema di protezione tecnicamente riconosciuto è rappresentato dalla concomitante presenza sulla trattrice di un dispositivo di protezione contro il rischio di ribaltamento (telaio di protezione) e di un adeguato sistema di trattenuta del conducente (cinture di sicurezza).



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

MISURE SPECIFICHE PER I CARRELLI ELEVATORI

Per i carrelli elevatori è importante assicurare che:

- siano sempre mantenuti in condizioni ottimali di efficienza, attraverso la necessaria revisione degli organi di lavoro (registro di manutenzione);
- i conducenti siano adeguatamente informati, formati ed addestrati sui rischi ed il corretto utilizzo dei mezzi, anche in relazione alle condizioni di velocità dello stesso, ai dispositivi per la sicurezza ed ai