



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Reg. delib. n. 205

Prot. n.

VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA PROVINCIALE

OGGETTO:

Linee di indirizzo per la Salute e sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno.
Approvazione delle Linee di indirizzo.

Il giorno **13 Febbraio 2026** ad ore **08:30** nella sala delle Sedute
in seguito a convocazione disposta con avviso agli assessori, si è riunita

LA GIUNTA PROVINCIALE

sotto la presidenza del

PRESIDENTE

MAURIZIO FUGATTI

Presenti:

VICEPRESIDENTE
ASSESSORE

ACHILLE SPINELLI
ROBERTO FAILONI
FRANCESCA GEROSA
MATTIA GOTTARDI
SIMONE MARCHIORI
MARIO TONINA
GIULIA ZANOTELLI

Assiste:

IL DIRIGENTE

NICOLA FORADORI

Il Presidente, constatato il numero legale degli intervenuti, dichiara aperta la seduta

nel comparto della fabbricazione di imballaggi in legno nella Provincia autonoma di Trento il tessuto imprenditoriale è costituito prevalentemente da micro e piccole imprese, con un numero limitato di addetti e una struttura organizzativa essenziale. Le imprese afferenti al settore ATECO 16.24 – Fabbricazione di imballaggi in legno – risultano complessivamente pari a 90 unità attive sul territorio provinciale, con una distribuzione disomogenea che evidenzia una maggiore concentrazione in alcune aree vallive. Gli addetti complessivamente impiegati nel settore sono oltre seicento, con una netta prevalenza di lavoratori subordinati rispetto alla manodopera familiare. Il comparto si caratterizza per un processo produttivo che prevede l'impiego intensivo di macchine e attrezzature per la lavorazione del legno – quali segatronchi, troncatrici, multilame, chiodatrici, impianti di trasporto e carrelli elevatori – talvolta datate o non pienamente rispondenti ai requisiti di sicurezza previsti dalla normativa vigente. I dati infortunistici relativi al periodo 2008–2023 evidenziano un numero di eventi significativo e incidenza infortunistica comparabile a quella di altri comparti industriali a rischio, con una quota rilevante di infortuni riconducibili all'utilizzo di macchine e attrezzature di lavoro, in particolare nelle microimprese. Alla luce di tale quadro, l'Unità Operativa Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (UOPSAL) dell'Azienda sanitaria universitaria integrata del Trentino (ASUIT) ha ritenuto necessario elaborare un documento di indirizzo specifico per il comparto, fondato sull'esperienza maturata nel corso delle attività ispettive e di vigilanza svolte nel periodo 2012–2023. Tali attività, in larga parte avviate a seguito di eventi infortunistici, hanno consentito di individuare criticità ricorrenti nella gestione della sicurezza delle macchine, nonché buone pratiche tecniche e organizzative adottate da alcune realtà aziendali.

Il documento denominato “Linee di indirizzo Salute e Sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno”, elaborato nel corso del 2024–2025, si propone di fornire un quadro tecnico-normativo e operativo a supporto delle imprese del settore, con particolare riferimento al contesto produttivo provinciale. L'obiettivo è quello di orientare i datori di lavoro, i responsabili del servizio di prevenzione e protezione e gli altri soggetti della prevenzione nell'individuazione e nell'attuazione di misure di sicurezza efficaci e sostenibili, ponendo l'attenzione sugli aspetti sostanziali della prevenzione piuttosto che su un approccio meramente formale. Il documento affronta in modo sistematico l'analisi del contesto produttivo e infortunistico, la descrizione delle fasi del processo di fabbricazione dei pallet in legno e la gestione dei principali rischi connessi all'utilizzo delle attrezzature di lavoro. Particolare rilievo è attribuito alla corretta applicazione della normativa in materia di macchine, ai requisiti dei ripari e dei dispositivi di protezione, nonché all'organizzazione della formazione, informazione e addestramento dei lavoratori. L'impostazione adottata consente di fornire indicazioni operative e criteri tecnici immediatamente applicabili, anche in realtà aziendali di ridotte dimensioni.

Nel 2017 INAIL ha pubblicato “Segheria sicura 2017 – Opuscolo informativo per Lavoratori delle aziende di prima lavorazione del legno”. Allo stesso tempo Nell'ambito del [Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025](#), molte regioni hanno attivato Piani Mirati per il comparto ATECO C16 (Industria del legno e del sughero), che include la fabbricazione di imballaggi. Più recentemente, l'INAIL ha pubblicato la Scheda Infor.MO n. 26 (2025), un'analisi dettagliata sugli infortuni gravi e mortali nell'industria del legno per orientare le politiche di prevenzione nazionali.

In tale contesto, nell'ambito del Comitato di coordinamento in materia di salute e sicurezza di cui all'art. 7 del d.lgs. 81/2008 si è trattato del tema della sicurezza in tale ambito, dando corso alla scrittura da parte del gruppo tecnico di UOPSAL di un testo articolato contenente delle linee di indirizzo puntuali, raccomandando una lettura epidemiologica e statica del fenomeno degli infortuni nell'ambito del settore della lavorazione del legno, con particolare riguardo al settore della fabbricazione degli imballaggi.

Le linee di indirizzo per la "Salute e sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno" sono state poi illustrate con il Gruppo di Lavoro n. 5 che le ha valutate come complete ed opportune, fino a portarle all'attenzione del Comitato provinciale di coordinamento in materia di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro del 5 novembre 2025.

Le presenti Linee di indirizzo costituiscono inoltre un riferimento per l'Azienda sanitaria universitaria integrata del Trentino nelle attività di vigilanza, al fine di garantire un'applicazione omogenea della normativa in materia di salute e sicurezza sul lavoro nel comparto della fabbricazione di imballaggi in legno. L'intento è quello di favorire un percorso condiviso tra soggetti vigilanti e imprese, volto al miglioramento progressivo degli standard di sicurezza e alla riduzione del rischio infortunistico, attraverso un approccio coerente con le reali condizioni operative e con le priorità di rischio che caratterizzano il settore.

Tutto ciò premesso,

LA GIUNTA PROVINCIALE

- udito il Relatore;
- visto l'art. 7 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Vista la propria deliberazione n. 1389 del 23 agosto 2021 concernente "Modello organizzativo per la prevenzione e sicurezza della salute e della sicurezza sul lavoro. Ricostituzione e riforma del Comitato provinciale di coordinamento in materia di salute e sicurezza sul lavoro e dell'Ufficio Operativo provinciale cd "cabina di regia" di cui all'articolo 7 del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e agli artt.1 e 2 del D.P.C.M. 21 dicembre 2007";
- visto il testo delle Linee di indirizzo per la "Salute e sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno" condivise con il Gruppo di Lavoro n. 5 che le ha valutate come complete ed opportune, fino a portarle all'attenzione del Comitato provinciale di coordinamento in materia di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro del 5 novembre 2025. .
- visti i riferimenti citati in premessa;

a voti unanimi espressi nelle forme di legge

DELIBERA

1. di approvare, per le ragioni in premessa espresse il testo delle disposizioni contenute nelle Linee di indirizzo "Salute e sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno", parte integrante e sostanziale al presente provvedimento;

2. di dare mandato al Dirigente del Servizio Lavoro della Provincia autonoma di Trento, unitamente al Dirigente dell'UMST Agricoltura di effettuare tutte le attività di natura operativa al fine dare completa attuazione alla predetta linea guida, in raccordo con l'Azienda provinciale per i Servizi Sanitari – UOPSAL, che assumerà la presenti Linee guida come orientamento nell'attività di vigilanza;
3. di dare atto che la presente delibera non comporta spesa a carico del bilancio provinciale;
4. di trasmettere il provvedimento all'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari per l'inoltro alle relative strutture competenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro;
5. di disporre la pubblicazione del presente provvedimento sul sito internet istituzionale;
6. di dare atto che, ferma restando la possibilità di adire la competente autorità giurisdizionale, avverso il presente provvedimento è possibile ricorrere al Presidente della Repubblica nel termine di 120 giorni dalla notificazione del provvedimento stesso.

Adunanza chiusa ad ore 10:45

Verbale letto, approvato e sottoscritto.

Elenco degli allegati parte integrante

001 Linee di indirizzo Salute e sicurezza nelle imprese di fabbricazione imballaggi in legno

IL PRESIDENTE

Maurizio Fugatti

Questo atto, se trasmesso in forma cartacea, costituisce copia dell'originale informatico firmato digitalmente, predisposto e conservato presso questa Amministrazione in conformità alle Linee guida AgID (artt. 3 bis, c. 4 bis, e 71 D.Lgs. 82/2005). La firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del responsabile (art. 3 D.Lgs. 39/1993).

IL DIRIGENTE

Nicola Foradori

Questo atto, se trasmesso in forma cartacea, costituisce copia dell'originale informatico firmato digitalmente, predisposto e conservato presso questa Amministrazione in conformità alle Linee guida AgID (artt. 3 bis, c. 4 bis, e 71 D.Lgs. 82/2005). La firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del responsabile (art. 3 D.Lgs. 39/1993).



Azienda Sanitaria Universitaria Integrata del Trentino

**BUONA
LAVORO** !!



Piano di promozione e prevenzione della
salute e della sicurezza sul lavoro in Trentino

LINEE DI INDIRIZZO

SALUTE E SICUREZZA NELLE IMPRESE DI FABBRICAZIONE IMBALLAGGI IN LEGNO

U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro

SALUTE E SICUREZZA NELLE IMPRESE DI FABBRICAZIONE IMBALLAGGI IN LEGNO

2025

SALUTE E SICUREZZA NELLE IMPRESE DI FABBRICAZIONE IMBALLAGGI IN LEGNO

Azienda Sanitaria Universitaria Integrata del Trentino

Ottobre 2025

A cura del gruppo di lavoro dell'U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro:

Dott. Beber Paolo

Dott.ssa Bonmassar Fabiana

Dott. Galas Francesco

Dott. Ing. Ognibeni Enrico Maria

Dott. Oss Papot Dario

Dott.ssa Valentinelli Erika

INDICE

PRESENTAZIONE	5
SCOPO DEL DOCUMENTO	6
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
ANALISI DEL CONTESTO.....	9
LE IMPRESE DEL SETTORE ATECO 16.24 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO ..	10
INFORTUNI NEL SETTORE ATECO 16.24 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO	13
LE ATTIVITÀ SVOLTE DA UOPSAL NELLE IMPRESE DEL SETTORE ATECO 16.24.....	28
LA DIRETTIVA MACCHINE	30
IL PROCESSO PRODUTTIVO DELLA FABBRICAZIONE DI PALETTE IN LEGNO.....	33
LA GESTIONE DEI PRINCIPALI RISCHI NEL PROCESSO DI FABBRICAZIONE PALETTE IN LEGNO.....	39
DISPOSIZIONI COMUNI RELATIVE AI RIPARI ED AI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	40
STOCCAGGIO TRONCHI, TAVOLE E PALLET, OPERAZIONI DI CARICO E SCARICO.	50
INTESTATRICI PER TRONCHI	64
SEGATRONCHI.....	68
AFFILATURA LAME.....	71
NASTRI TRASPORTATORI.....	72
TRONCATRICI E INTESTATRICI PER TAVOLE O LISTELLI.....	76
MACCHINE MULTILAME PER TAVOLE O LISTELLI	79
MACCHINE CHIODATRICI	81
ACCATASTATORI E ISOLE ROBOTIZZATE.....	84
IMPIANTI ASPIRAZIONE RESIDUI DI LEGNO.....	88
IMPIANTI PNEUMATICI.....	90
IMPIANTI ELETTRICI.....	92
FORNI TRATTAMENTO TERMICO	94
CARRELLI ELEVATORI.....	97
VIABILITÀ	107
LINEA TIPO PER LA FABBRICAZIONE DI PALETTE IN LEGNO.....	113
INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO	115
ESPOSIZIONE PROFESSIONALE ALLE POLVERI DI LEGNO	125
CHECK LIST PER LA VALUTAZIONE DI SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	128
ELENCO DOCUMENTI DA PREDISPORRE E METTERE A DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI DI VIGILANZA	130
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	133

PRESENTAZIONE

SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento di indirizzo è stato redatto con l'obiettivo di fornire un quadro tecnico-normativo e operativo a supporto delle imprese attive nel comparto della **fabbricazione di imballaggi in legno (registrate presso la CCIAA con codice ATECO 16.24)**, con particolare riferimento al contesto produttivo della **Provincia Autonoma di Trento**. Tale iniziativa si inserisce nell'ambito delle azioni di prevenzione promosse dal Dipartimento di Prevenzione della Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari della Provincia Autonoma di Trento in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, con l'obiettivo di ridurre l'incidenza degli infortuni e di promuovere una cultura della sicurezza fondata su principi di responsabilità, consapevolezza e miglioramento continuo. Il documento intende costituire una **guida operativa e metodologica**, a disposizione di tutti i soggetti coinvolti, pubblici e privati, che operano a vario titolo nella prevenzione degli infortuni e nella promozione del benessere lavorativo all'interno del comparto della fabbricazione di imballaggi in legno ed in particolare nelle imprese di fabbricazione di palette in legno. In particolare il documento si concentra sugli aspetti correlati ai possibili rischi derivanti dall'utilizzo delle attrezzature di lavoro utilizzate all'interno del processo produttivo di fabbricazione di palette in legname.

L'attività lavorativa di questo specifico comparto si caratterizza in particolare per l'impiego diffuso di macchinari e attrezzature, talvolta obsoleti o privi dei requisiti di sicurezza previsti dalle normative vigenti. A ciò si aggiunge la ridotta dimensione delle imprese coinvolte (micro o piccole imprese), che può comportare una gestione non strutturata degli aspetti legati alla prevenzione nei luoghi di lavoro. Tali elementi concorrono a determinare un livello di rischio non trascurabile per gli operatori, come sembrerebbero confermare i dati infortunistici relativi al settore, oggetto di specifica trattazione nel presente elaborato.

La redazione del documento si fonda sull'attività conoscitiva e ispettiva condotta da **UOPSAL (Unità Operativa di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro)**, che ha permesso di individuare ricorrenti situazioni critiche, nonché buone pratiche già adottate da alcune realtà aziendali. L'esperienza maturata sul campo ha evidenziato l'opportunità di predisporre uno strumento unitario di indirizzo, che possa orientare le imprese nell'adozione di misure tecniche, organizzative e procedurali coerenti con i requisiti normativi e con i principi della prevenzione.

Il documento elaborato, sottoforma di linea di indirizzo, si propone pertanto di:

- promuovere una maggiore conoscenza dei rischi connessi alle diverse fasi del ciclo produttivo;
- supportare i datori di lavoro, i responsabili del servizio di prevenzione e protezione, i consulenti e tutti gli attori della sicurezza aziendale nell'individuazione e attuazione di misure efficaci;
- fornire criteri tecnici e strumenti operativi per la valutazione dei rischi e l'adeguamento delle attrezzature di lavoro;
- favorire l'adozione di comportamenti sicuri e consapevoli da parte dei lavoratori attraverso un'adeguata formazione, informazione e addestramento.

Il documento si articola in più sezioni, ciascuna delle quali è finalizzata a trattare in modo sistematico i diversi aspetti connessi alla sicurezza nel comparto della fabbricazione di palette in legno.

Nella parte iniziale del documento viene fornita un'**analisi dettagliata del contesto produttivo e infortunistico**, con riferimento alle imprese operanti nella Provincia Autonoma di Trento. In

particolare, viene esaminata la distribuzione territoriale e la dimensione. Segue un'analisi statistico-descrittiva degli infortuni registrati nello specifico settore ATECO 16.24, con l'obiettivo di individuare le attività e i fattori di rischio prevalenti.

Vengono in seguito descritte le attività svolte da UOPSAL nelle imprese del settore, che rappresentano la base empirica utilizzata per l'elaborazione delle indicazioni tecniche e organizzative riportate nel documento.

La parte centrale del documento si divide in varie sezioni dedicate alla **descrizione delle fasi del processo produttivo**, con un'analisi dei rischi specifici dello specifico processo e l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione da attuare. Per ciascuna attività – dallo stoccaggio del legname al trattamento termico, dall'impiego di macchine segatrici e intestatrici alle fasi di assemblaggio, movimentazione e finitura – vengono fornite indicazioni tecniche, esempi pratici, requisiti minimi di sicurezza e suggerimenti per il miglioramento continuo della sicurezza in azienda. In questa sezione viene riservata particolare attenzione ai **macchinari e agli impianti** comunemente presenti in tali aziende: segatronchi, troncatrici, chiodatrici, sistemi di trasporto, impianti elettrici, pneumatici e di aspirazione, forni per il trattamento termico, carrelli elevatori e pinze per carica tronchi. Per ciascuno di essi sono esaminate le criticità più ricorrenti e le relative possibili misure di prevenzione e protezione.

Sono infine trattati gli aspetti trasversali legati all'organizzazione aziendale della sicurezza, tra cui:

- la formazione e l'addestramento del personale;
- l'esposizione a polveri di legno;
- la segnaletica e la viabilità interna;
- la conformità dei locali ausiliari (spogliatoi, servizi igienici, aree di pausa), supportata da apposite checklist.

Il presente documento intende offrire un supporto concreto e strutturato per l'applicazione delle misure di prevenzione nei luoghi di lavoro. La sua consultazione è pertanto raccomandata quale strumento di riferimento per una gestione consapevole e proattiva della sicurezza nel settore della fabbricazione di imballaggi in legno.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa nazionale

- D.Lgs. 81/2008 – Testo Unico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro:
- D.Lgs. 17/2010 – Attuazione della Direttiva 2006/42/CE (Direttiva Macchine)
- D.P.R. 459/1996 – Recepimento della Direttiva Macchine 89/392/CEE (ora abrogata)
- D.P.R. 462/2001 – Verifiche impianti elettrici, di messa a terra e contro le scariche atmosferiche
- D.P.R. 151/2011 – Regolamento di prevenzione incendi e SCIA antincendio
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 – Norme per l'installazione degli impianti (elettrici, gas, ecc.)
- Documento di protezione contro le esplosioni (DPE) – Ai sensi del Titolo XI del D.Lgs. 81/08, in presenza di atmosfere esplosive generate da polveri di legno
- Accordi Stato-Regioni di data 17/04/2025 – In materia di formazione e aggiornamento dei lavoratori, preposti, dirigenti e datori di lavoro.

Normativa europea

- Direttiva 2006/42/CE – Direttiva Macchine (recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010)
- Regolamento (UE) 2023/1230 – Nuovo Regolamento Macchine, che sostituirà la Direttiva 2006/42/CE a partire dal 20 gennaio 2027

Norme tecniche UNI/EN/CEI

- UNI EN 12100 Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione, valutazione del rischio e riduzione del rischio
- UNI ISO 45001:2018 – Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro (SGSL)
- UNI EN 13857 – Distanze di sicurezza da zone pericolose raggiungibili con gli arti superiori e inferiori
- UNI EN 13855 – Dispositivi sensibili per la protezione delle macchine (barriere fotoelettriche, tappeti sensibili)
- Serie UNI EN 1870 – Requisiti di sicurezza per macchine segatrici:
 - Parte 1: Seghe circolari da banco
 - Parte 3: Troncatrici con pianetto
 - Parte 5: Troncatrici dal basso
 - Parte 9: Troncatrici doppie
 - Parte 10: Troncatrici automatiche e semiautomatiche
 - Parte 11: Seghe circolari radiali automatiche e semiautomatiche
 - Parte 12: Troncatrici a pendolo
 - Parte 17: Seghe circolari radiali manuali
- CEI EN 60079 – 10-1 (CEI 31-87) – Zonizzazione delle aree con rischio di esplosione da polveri combustibili
- UNI EN ISO 10218 (serie) - Norme per i robot industriali e i requisiti di sicurezza per le isole robotizzate
- UNI EN 574 –Sicurezza del macchinario - Dispositivi di comando a due mani - Aspetti funzionali - Principi per la progettazione
- UNI EN 14122 Sicurezza del macchinario – Mezzi di accesso permanenti alle macchine

ANALISI DEL CONTESTO

LE IMPRESE DEL SETTORE ATECO 16.24 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Le imprese attinenti alla fabbricazione di palette in legno vengono registrate alla camera di commercio nel settore ATECO 16.24 - *Fabbricazione imballaggi in legno*. Tale settore comprende, oltre alla fabbricazione di pallet in legno, anche la fabbricazione di casse, cassette, gabbie, cilindri e imballaggi simili in legno, botti, tini, mastelli e altri prodotti e parti in legno per lavori da bottaio nonché tamburi in legno per cavi. Tenendo in considerazione tale ampia definizione ed ad un possibile limite che essa può creare nell'estrazione dei dati, portando a una sovrastima del numero delle sole imprese che fabbricano pallet in legno, è stato interrogato il database provinciale PARIX WEB¹. Sono state utilizzate le chiavi di ricerca "imprese attive a gennaio 2023" in Provincia di Trento, aventi codice ATECO (primario o secondario) 16.24. Dai risultati dell'estrazione si evidenzia come nella Provincia Autonoma di Trento sono registrate ed attive, a gennaio 2023, 90 imprese del settore ATECO 16.24. La dislocazione delle stesse sul territorio provinciale appare disomogenea e si caratterizza per alcuni comuni e vallate ove se ne registra una maggiore densità (v. *Figura 1*). In particolare i territori della Val di Non (n.30 imprese), Val di Ledro (n.15 imprese) ed alcune zone della Val di Fiemme (n. 9 imprese) racchiudono nel complesso all'incirca il 50% di tutte le aziende operanti in provincia.

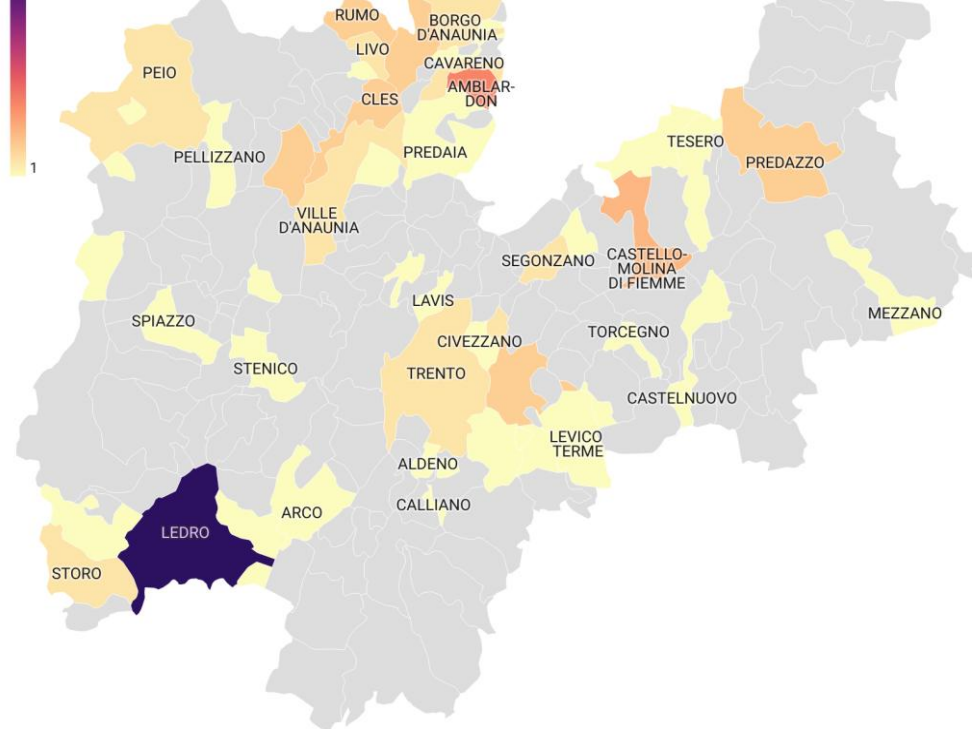
Distribuzione per comune imprese settore ATECO 16.24 - 2023

Provincia Autonoma di Trento

N° Imprese nel comune

15

1



Fonte: PARIX WEB 2023 - Creato con Datawrapper

Figura 1 - Distribuzione delle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento - Gennaio 2023.

¹ Fonte dati PARIX WEB - Sistema Informativo Registro Imprese Provincia autonoma di Trento - Estrazione Gennaio 2023 - Anno riferimento addetti 2015.

Gli addetti impiegati nel settore della fabbricazione di imballaggi in legno sul territorio della PAT (Provincia Autonoma di Trento) risultano essere, per le 90 imprese attive al gennaio 2023, in totale 639¹. Nello specifico si osservano 126 addetti familiari e 513 addetti subordinati. La distribuzione degli addetti sul territorio ricalca grossomodo la distribuzione del numero delle imprese nei vari comuni (v. *Figura 2*).

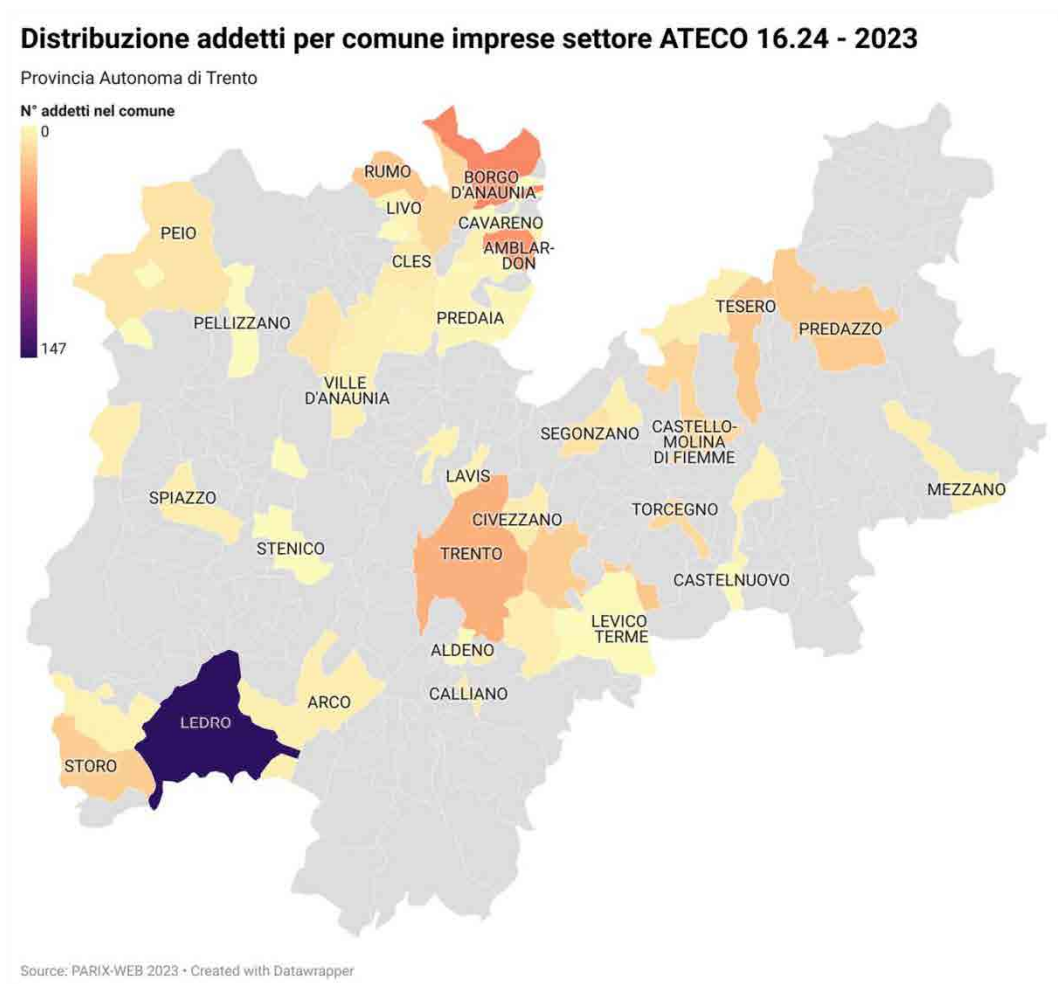


Figura 2 - Distribuzione addetti per comune delle imprese attive al Gennaio 2023 nel settore ATECO 16.24 nel territorio della Provincia Autonoma di Trento.

Analizzando la distribuzione in frequenza del numero di imprese, per classi di addetti, è possibile notare come la maggior parte delle imprese (n=76) siano *micro imprese*, caratterizzate da un numero di addetti inferiore a 10 unità (v. *Figura 3*). Le rimanenti imprese con un numero di addetti maggiore di 10 sono solo il 16% sul totale (n=14).

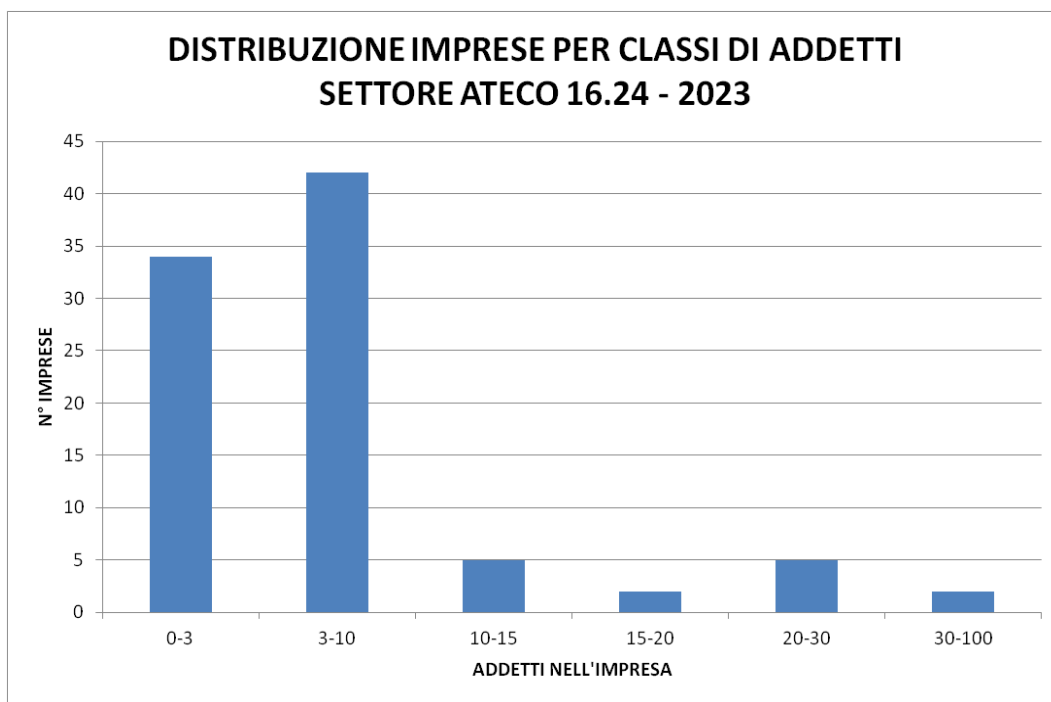


Figura 3 - Distribuzione imprese per classi di addetti nel settore ATECO 16.24 nel territorio della Provincia Autonoma di Trento - Gennaio 2023.

INFORTUNI NEL SETTORE ATECO 16.24 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Interrogando la banca dati Flussi Informativi INAIL relativa agli eventi occorsi nelle imprese dello specifico settore ATECO 16.24, è possibile osservare, nel periodo 2008-2023 un totale di 393 eventi infortunistici, all'incirca 26 eventi ogni anno. La distribuzione del numero di infortuni sul territorio provinciale è mostrata in *Figura 4*. La Val di Ledro e la Val di Non, essendo tra le zone con una maggiore densità di imprese del settore operanti, sono anche le zone con un numero assoluto maggiore di infortuni, rispettivamente 109 e 142 infortuni nel periodo considerato.

Distribuzione infortuni per comune nel settore ATECO 16.24 (2008-2023)

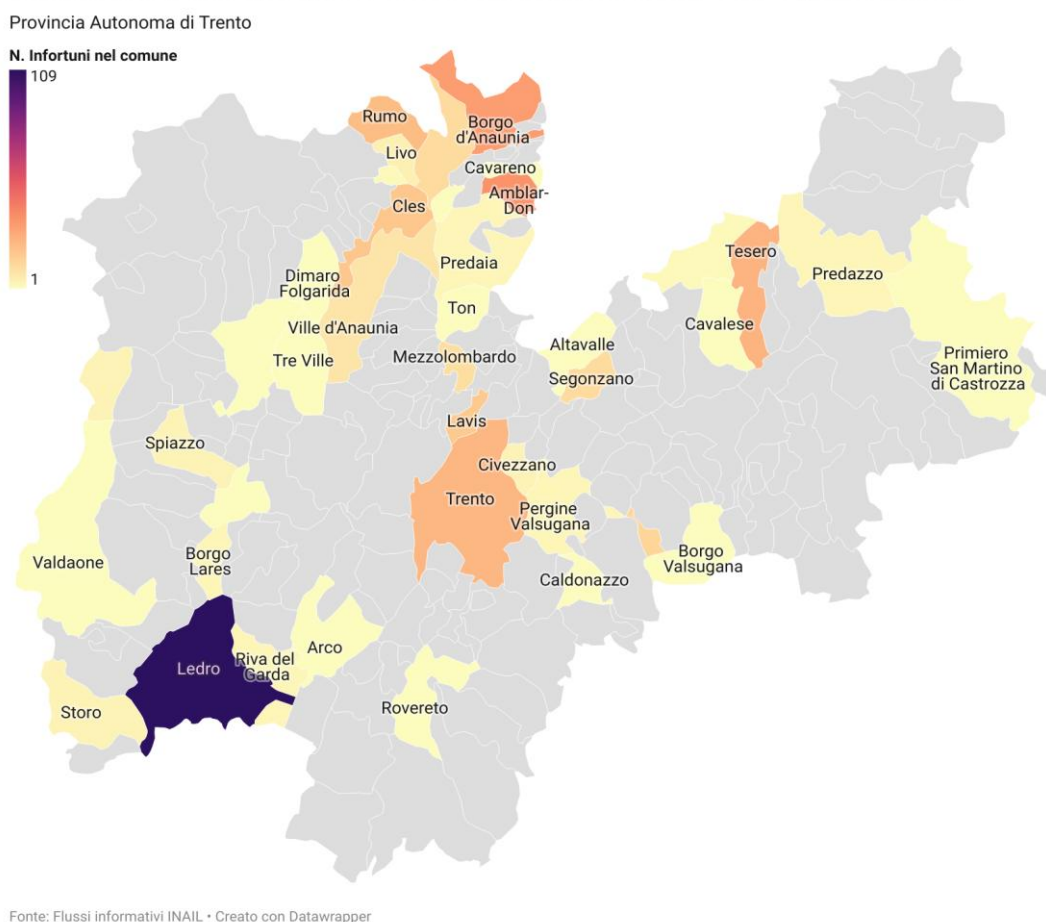


Figura 4 - Distribuzione infortuni per comune nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

La distribuzione in frequenza delle dimensioni delle imprese in cui avvengono gli infortuni è ben raffigurata in *Figura 5a*. Considerato che le micro imprese, come visto in precedenza, costituiscono una fetta importante delle imprese del settore a livello provinciale, più della metà degli infortuni (n=211) avvengono in tale categoria di aziende. Si osserva tuttavia anche un cospicuo numero di eventi nelle imprese tra 20 e 30 addetti, 96 eventi su 393 in totale (24% circa). Nella distribuzione degli infortuni per anno di accadimento (*Figura 6*) si osserva un picco di infortuni avvenuti nel 2021 (n=55), valore che supera del doppio la media del periodo di 24,5 infortuni all'anno.

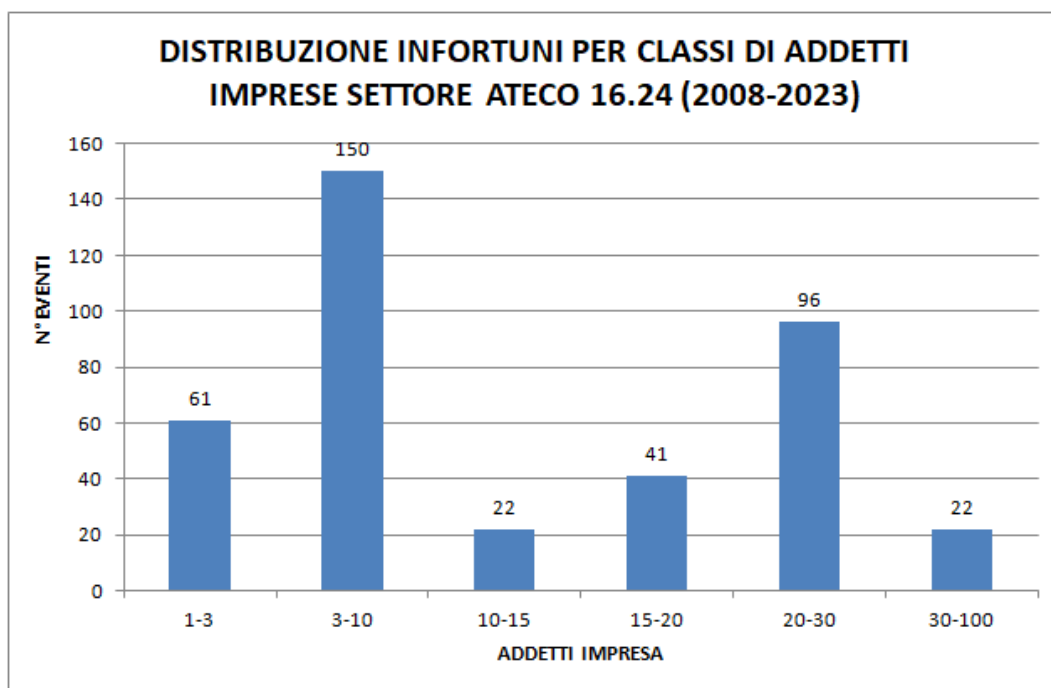


Figura 5a - Distribuzione infortuni per classi di addetti dell'impresa nel settore ATECO 16.24 nel territorio della Provincia Autonoma di Trento - Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

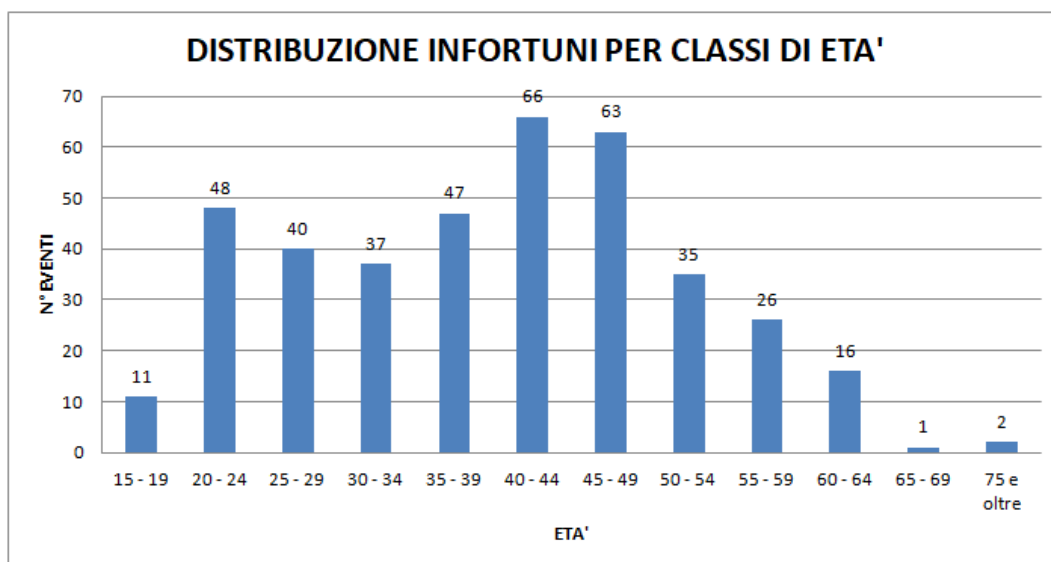


Figura 5b - Distribuzione infortuni per classi di età nelle imprese nel settore ATECO 16.24 nel territorio della Provincia Autonoma di Trento - Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

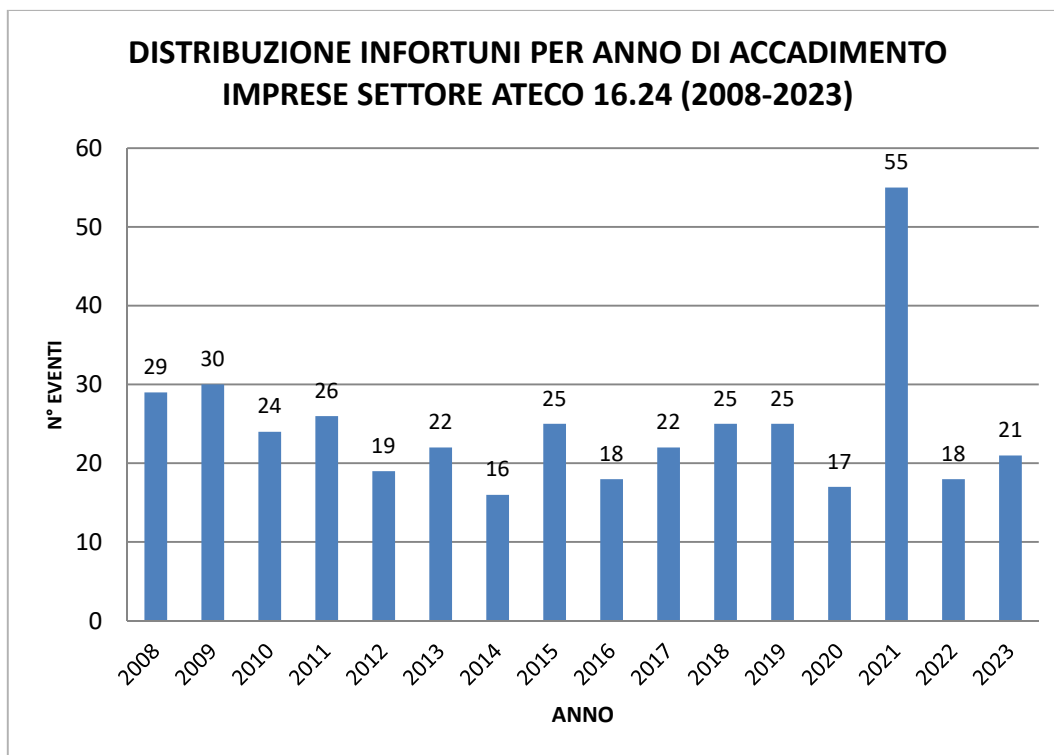


Figura 6 - Distribuzione infortuni per anno di accadimento nelle imprese nel settore ATECO 16.24 nel territorio della Provincia Autonoma di Trento - Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Grazie alla classificazione ESAW con cui vengono inseriti in banca dati INAIL gli infortuni è possibile estrapolare quegli eventi che hanno riguardato, nella dinamica infortunistica, macchine e/o attrezzature di lavoro. Nello specifico sono stati filtrate le variabili ESAW “*AgenteAttività*”, “*AgenteContatto*” ed “*AgenteDeviazione*” secondo chiavi di ingresso che contenessero riferimenti quali “Macchine”, “Attrezzature” ed altri termini riferiti a tipologie specifiche di macchine, come ad esempio “Sega circolare”. Come risultato sono stati ottenuti in totale 125 eventi infortunistici (circa il 31% sul totale) che in qualche modo, all'interno della dinamica infortunistica, hanno coinvolto l'utilizzo di macchine e/o attrezzature. Analizzando le caratteristiche degli eventi così ottenuti è possibile evidenziare come il 52% degli infortuni (n=65) sia avvenuto nelle cosiddette *micro imprese*, ovvero aziende con un numero di addetti compresi tra 0 e 10 (v. *Figura 7*).

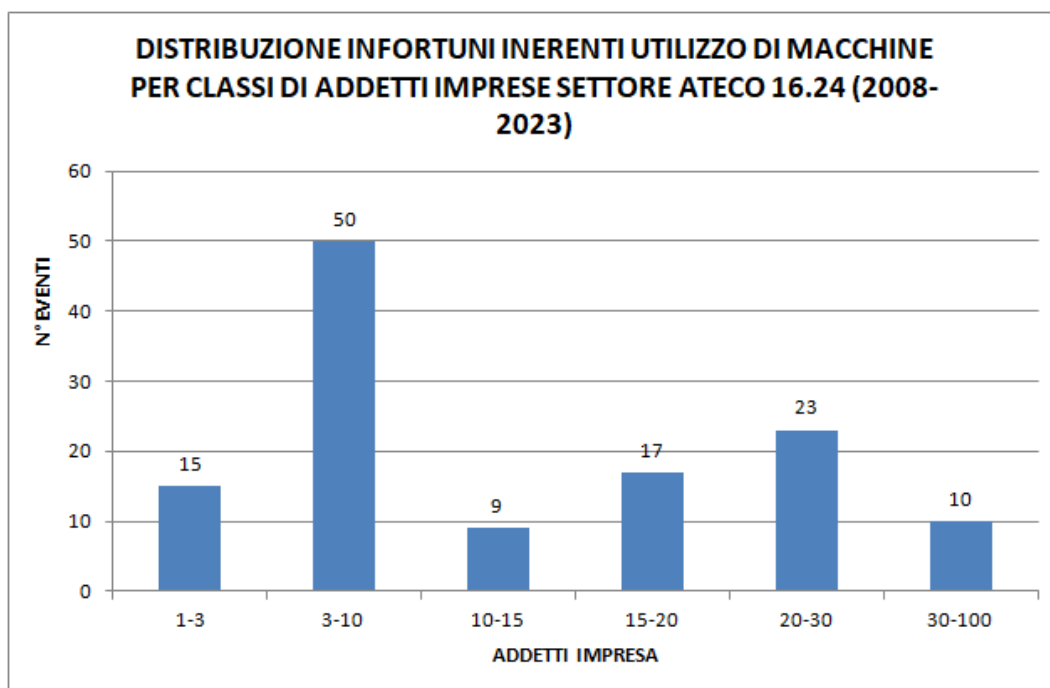


Figura 7 - Distribuzione di eventi infortunistici inerenti all'utilizzo di macchine o attrezzature per classi di addetti dell'impresa in cui sono avvenuti. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

La distribuzione degli infortuni inerenti a macchine od attrezzature suddivisi per classe di età della persona infortunata non appare omogenea, si osservano alcuni picchi sia nella classe di età 20-24 anni, sia nelle classi di età che vanno dai 35 ai 49 anni, come meglio evidenziato in *Figura 8*.

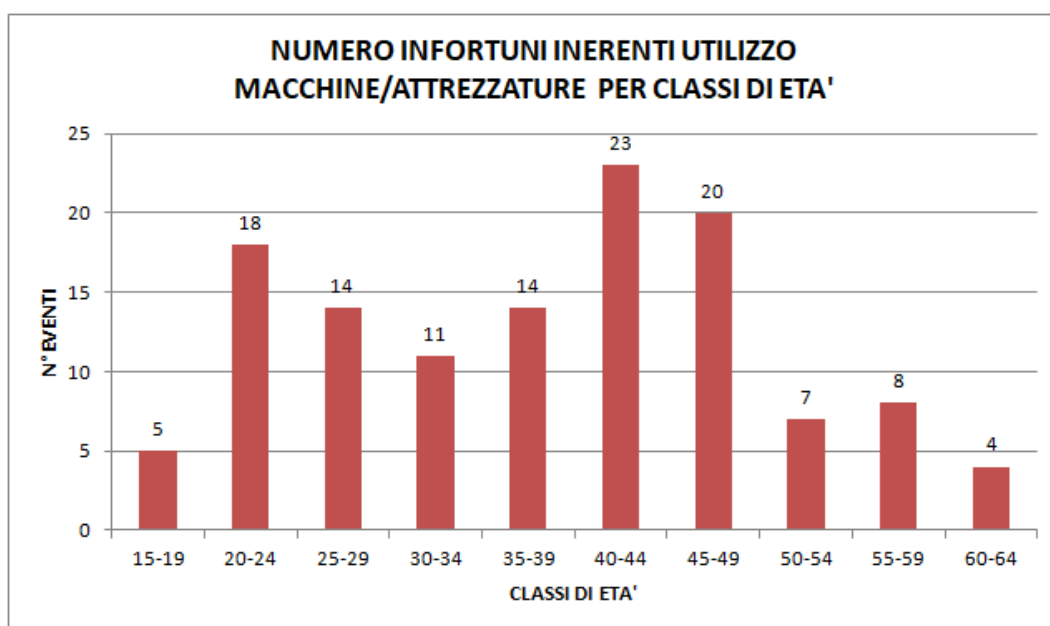


Figura 8 - Distribuzione eventi infortunistici inerenti all'utilizzo di macchine od attrezzature per classi di età degli infortunati. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Analizzando ulteriormente quest'ultimo dato relativo alla distribuzione della frequenza degli eventi infortunistici per la classe di età è possibile fare un'ulteriore distinzione in base al comune di nascita delle persone infortunate (estero od Italia). Per i lavoratori nati all'estero si osserva una tendenza alla riduzione del numero di infortuni con l'avanzare dell'età, mentre al contrario, per i lavoratori nati in Italia, vi è un trend di aumento del numero di infortuni con l'aumentare dell'età (*cfr. Figure 9 e 10*). Tali andamenti possono in parte essere spiegati con la manodopera straniera

solitamente più giovane, con meno esperienza e alcuni possibili limiti nell'addestramento e nella formazione a causa della possibile barriera linguistica.

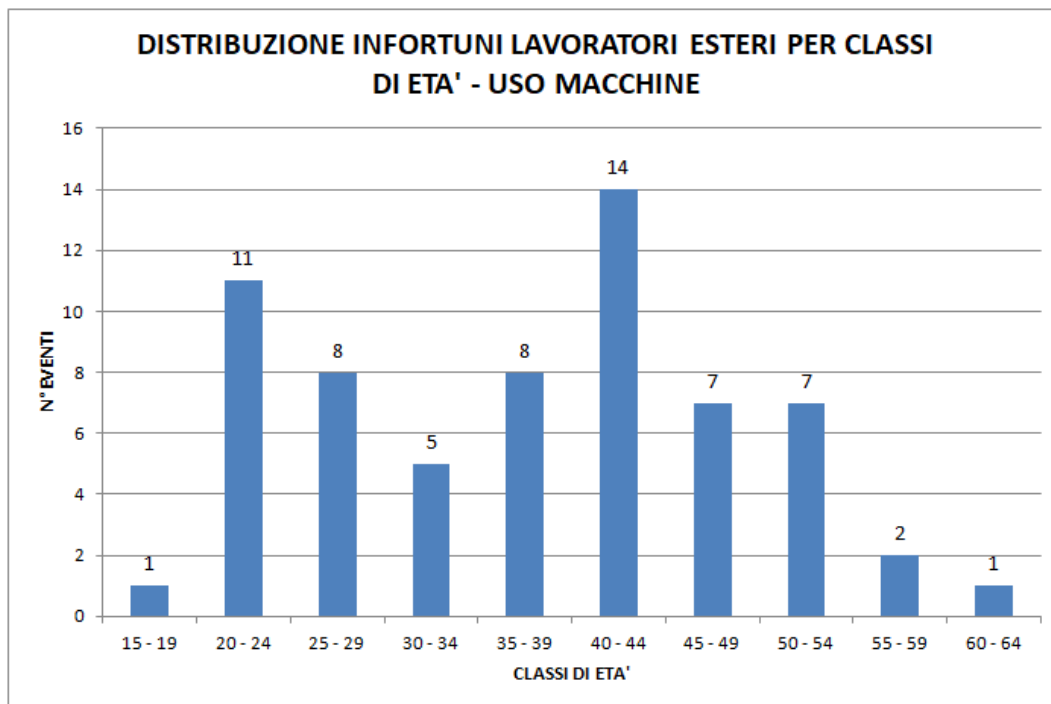


Figura 9 - Distribuzione del numero di infortuni relativi a macchine od attrezzature per classi di età, lavoratori nati all'estero. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

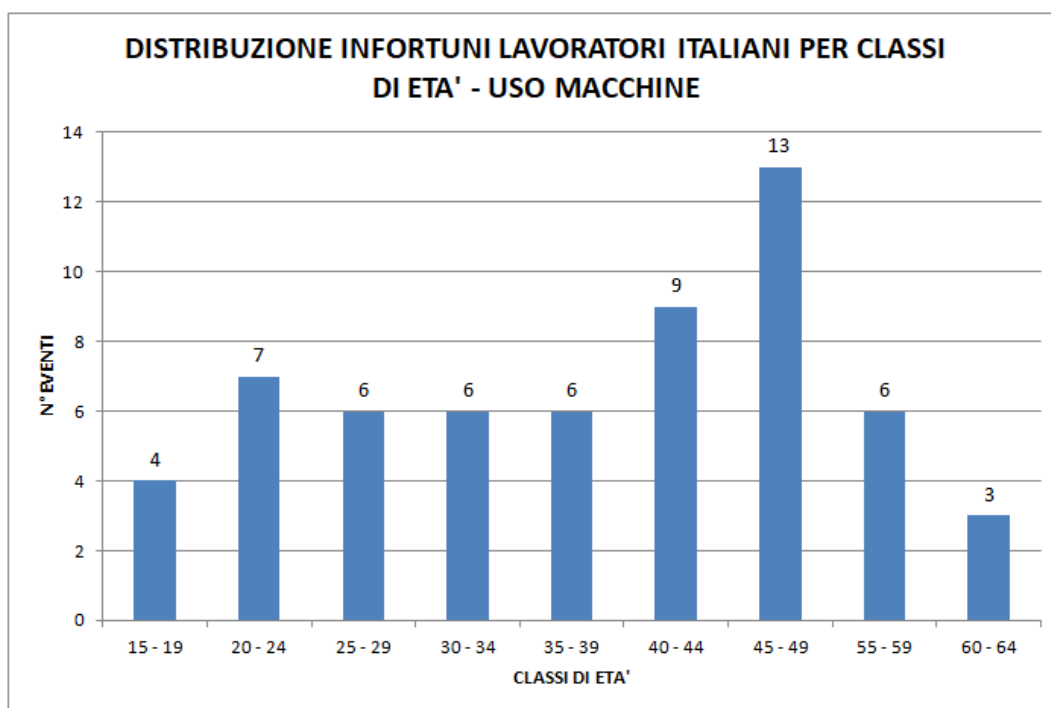


Figura 10 - Distribuzione del numero di infortuni relativi a macchine od attrezzature per classi di età, lavoratori nati in Italia. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Considerato che il numero assoluto degli infortuni avvenuti nei vari comuni non tiene conto del numero degli addetti occupati e quindi risulta poco utile quale indicatore ai fini conoscitivi della situazione nel settore, sono state calcolate le incidenze infortunistiche per ogni comune nel periodo di osservazione 2008-2021, con al formula:

$$\text{Incidenza} = n^{\circ} \text{eventi nel comune} / n^{\circ} \text{addetti nel comune}$$

I risultati sono osservabili nella sottostante *Figura 12*. La situazione appare diversa rispetto a quella rappresentata dal numero assoluto di infortuni (*cfr. Figura 4*). In particolare emerge come ad esempio la Val di Ledro, sebbene zona con il maggior numero assoluto di eventi, ponderando i dati con il numero di occupati, risulti avere un'incidenza di 0,67 infortuni per ogni addetto. A titolo di confronto, le imprese operanti nei comuni di Cles e Lavis, hanno un'incidenza relativamente di 2,38 e 2,0 infortuni per ogni addetto. In generale la Val di Non appare essere la zona maggiormente critica, ove è possibile osservare un'incidenza media di 0,81 infortuni per ogni addetto. L'incidenza media complessiva per il settore ATECO 16.24 è di 0,53 infortuni per addetto. Confrontando tale media con altri settori di particolare interesse infortunistico si osserva come il comparto di fabbricazione di imballaggi in legno sia comparabile con il comparto di fabbricazione di metalli (media 0,52 infortuni per addetto) e di poco superiore al comparto della metalmeccanica generale (0,45 infortuni per addetto). Altri settori quali le imprese di pulizie e il settore della logistica risultano avere incidenze minori (rispettivamente 0,11 e 0,12 infortuni per addetto). Quanto descritto viene rappresentato nella *Figura 11*.

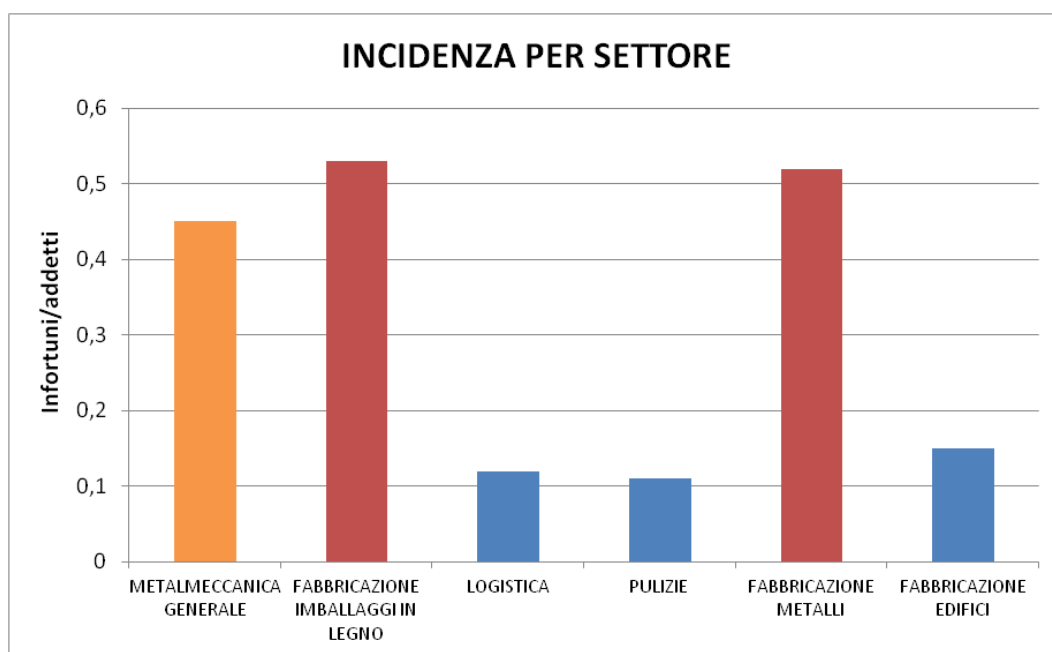


Figura 11 - Raffronto incidenza infortuni/addetti in vari comparti lavorativi, sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023 e PARIX WEB.

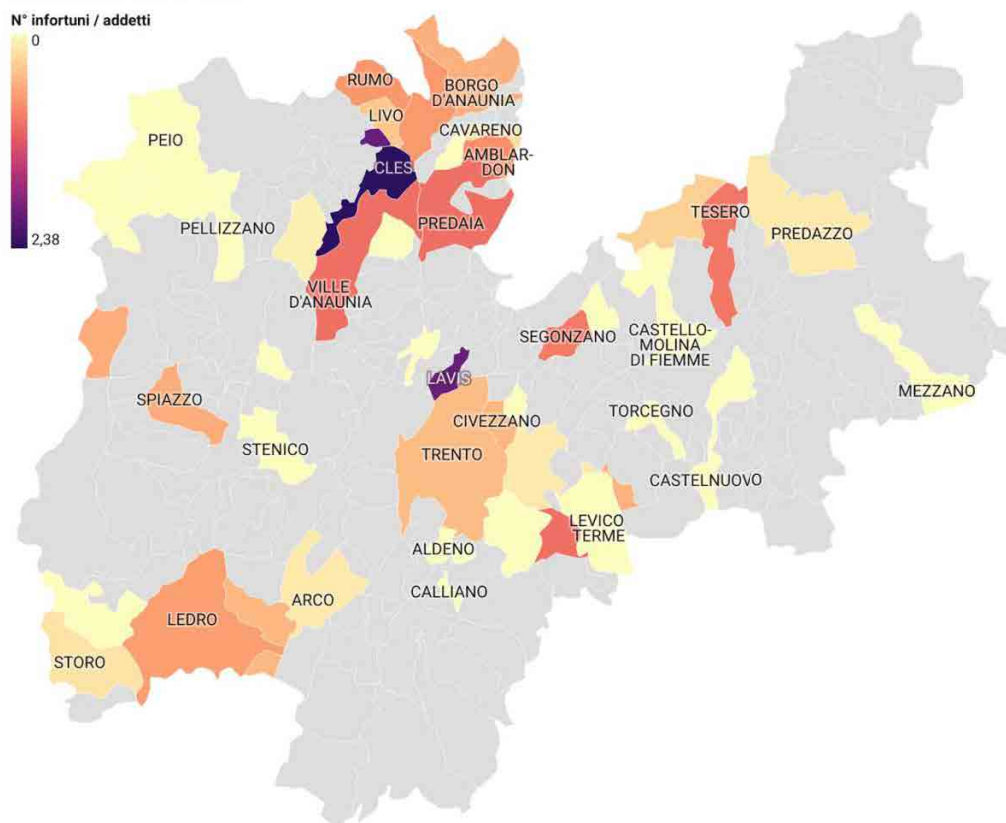
Incidenza infortuni per numero di addetti occupati settore ATECO 16.24 (2008-2021)

Provincia Autonoma di Trento

N° infortuni / addetti

0

2,38



Creato con Datawrapper

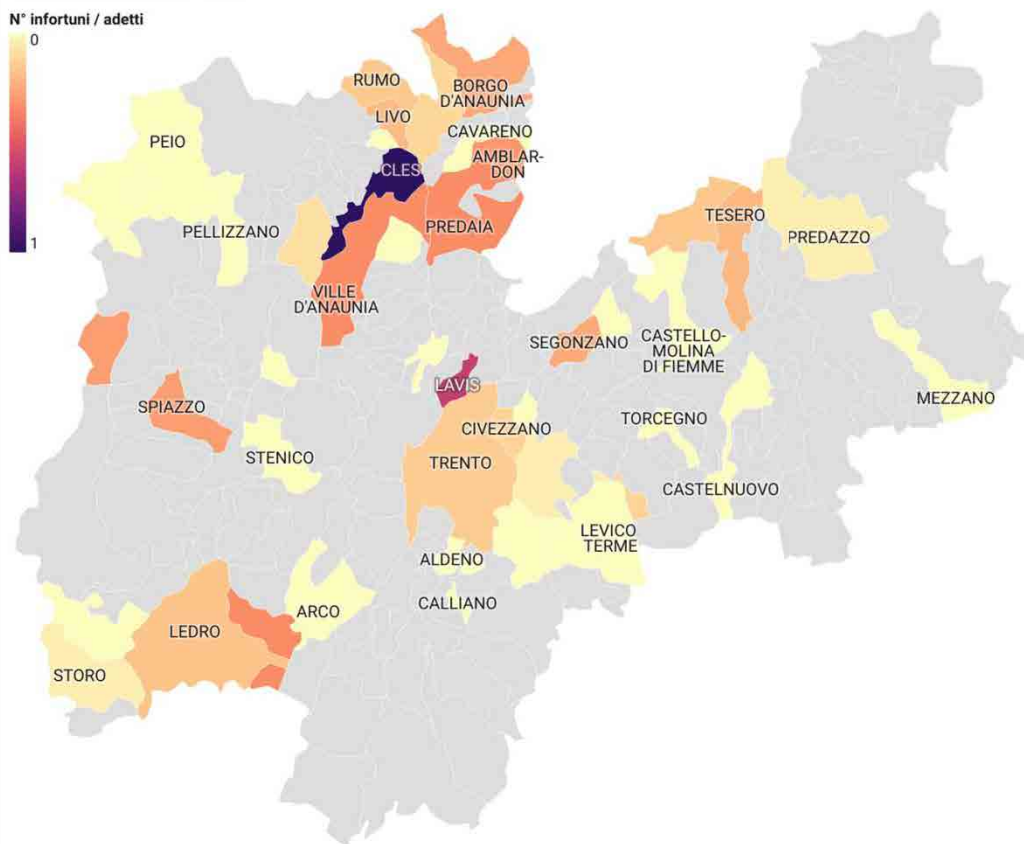
Figura 12 - Incidenza infortuni per numero di occupati nell'impresa sul territorio della Provincia Autonoma di Trento.
Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023 e PARIX WEB.

Analizzando in egual modo la distribuzione relativa agli infortuni che hanno coinvolto macchine od attrezzature si ottiene il grafico mostrato in *Figura 13*. Le zone in cui avvengono più infortuni in relazione al numero di occupati nelle imprese risultano essere la Val di Non, Val di Fiemme e Val di Ledro.

Incidenza infortuni su macchine per numero di addetti occupati nel settore ATECO 16.24 (2008-2021)

Provincia Autonoma di Trento

N° infortuni / addetti
0
1



Creto con Datawrapper

Figura 13 - Distribuzione incidenza infortuni relativi a macchine od attrezzature per numero di occupati nell'impresa, sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Il dettaglio relativo alla gravità degli infortuni totali avvenuti nel comparto è visibile in *Figura 14*. Nello specifico 160 infortuni (circa il 40% sul totale) hanno comportato una inabilità al lavoro temporanea per un periodo compreso tra gli 8 e i 30 giorni. Seguono per frequenza gli infortuni con inabilità temporanea maggiore di 40 (82 eventi), quindi inabilità da 1 a 7 giorni e da 31 a 40.

Analizzando invece gli infortuni relativi all'utilizzo di macchine si conferma come classe di giornate più ricorrente quella compresa tra gli 8 e i 30 giorni (37 eventi), seguita dalle classi 1-7 e oltre i 40 giorni (v *Figura 15*).

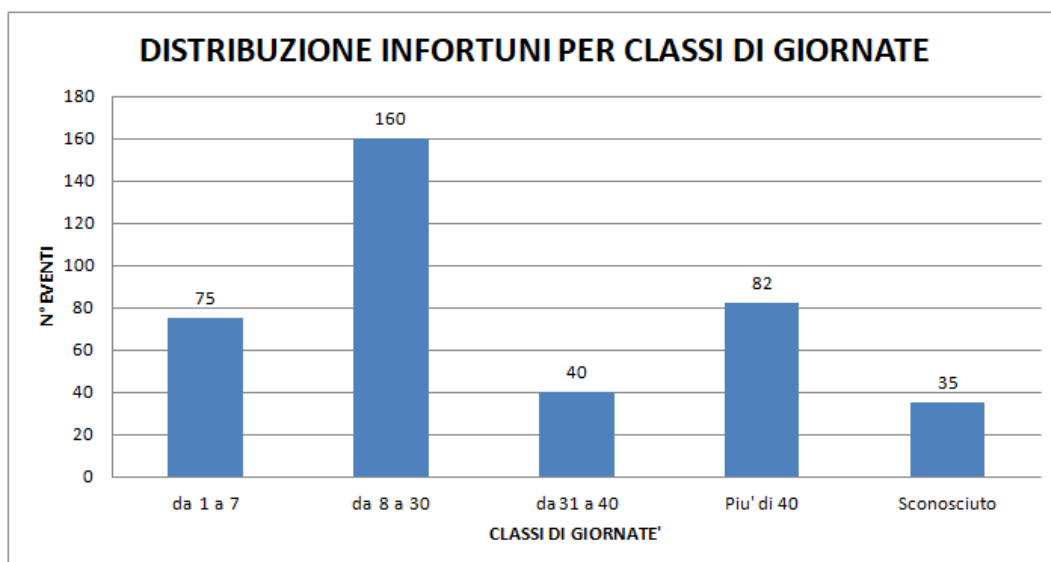


Figura 14 - Distribuzione eventi infortunistici totali per classi di inabilità temporanea, nel settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

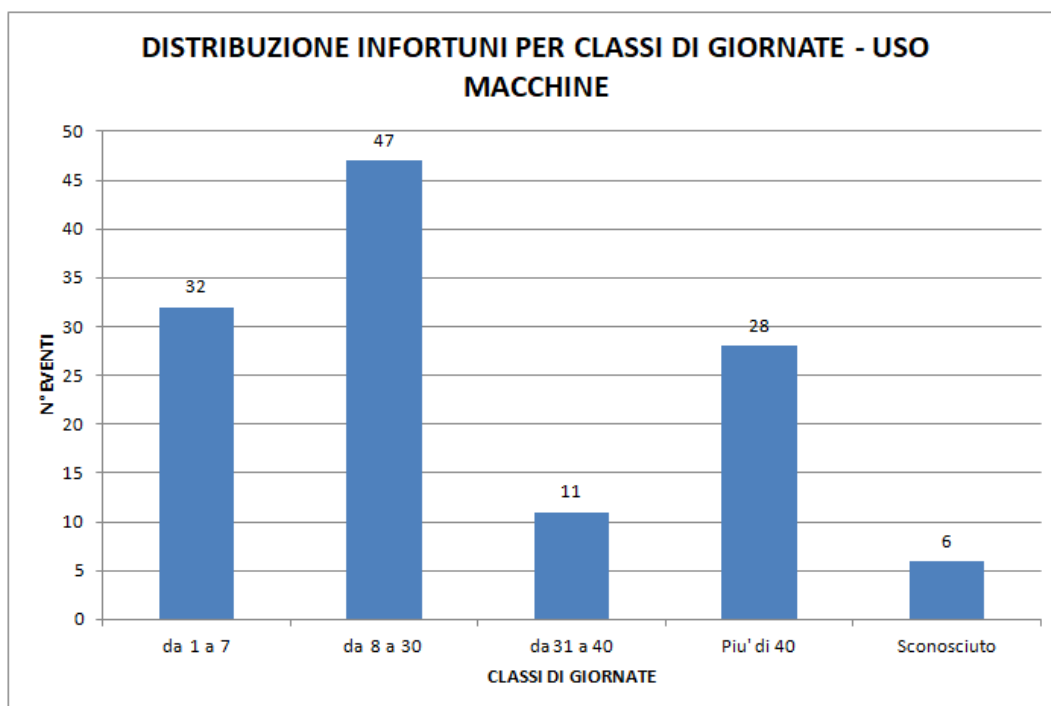


Figura 15 - Distribuzione eventi infortunistici attinenti all'utilizzo di macchine per classi di inabilità temporanea, nel settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Dalla classificazione ESAW è possibile estrarre inoltre alcuni dati relativi alla dinamica infortunistica, in riferimento al tipo di contatto avvenuto (schiacciamento, urto, ecc) nonché la sede e la natura della lesione derivante dall'evento. Si precisa che non tutti gli infortuni estratti dal database INAIL dispongono di queste informazioni, nello specifico su un totale di 393 eventi si dispone delle informazioni sopra citate per 327 infortuni. Nelle *Figure 16* e *17* sono illustrate le tipologie di contatto per le imprese del settore 16.24, rispettivamente degli infortuni totali e di quelli avvenuti su macchine e attrezzature. La categoria maggiormente rappresentativa, in entrambi i casi, è quella relativa al contatto con agenti materiali. In particolare in questi casi l'infortunio avveniva in seguito al contatto con elementi duri, taglienti, abrasivi, appuntiti quali ad esempio chiodi, utensili acuminate, materiali duri, lame o coltelli.

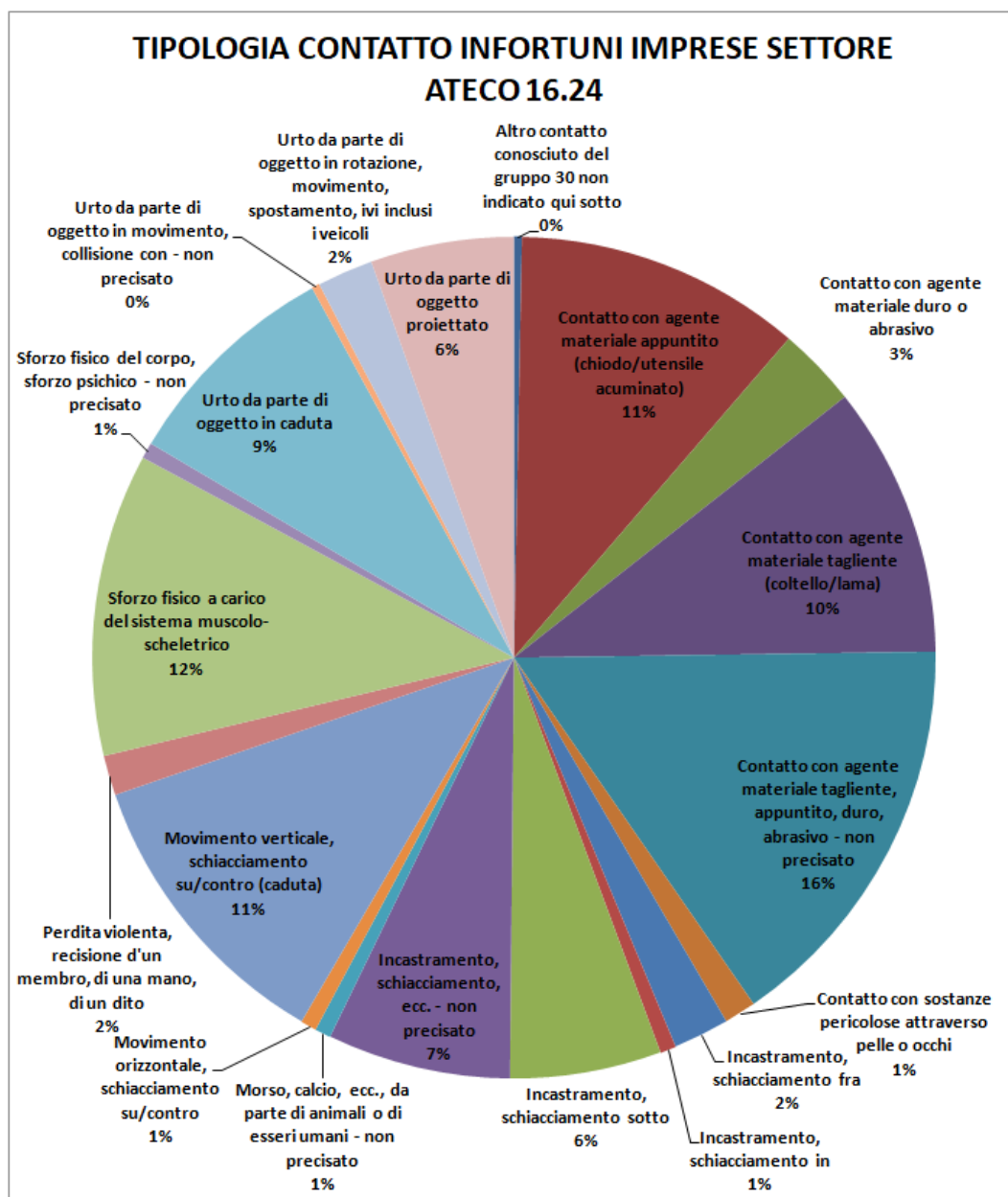


Figura 16 - Tipologie di contatto nella dinamica infortunistica per gli eventi avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

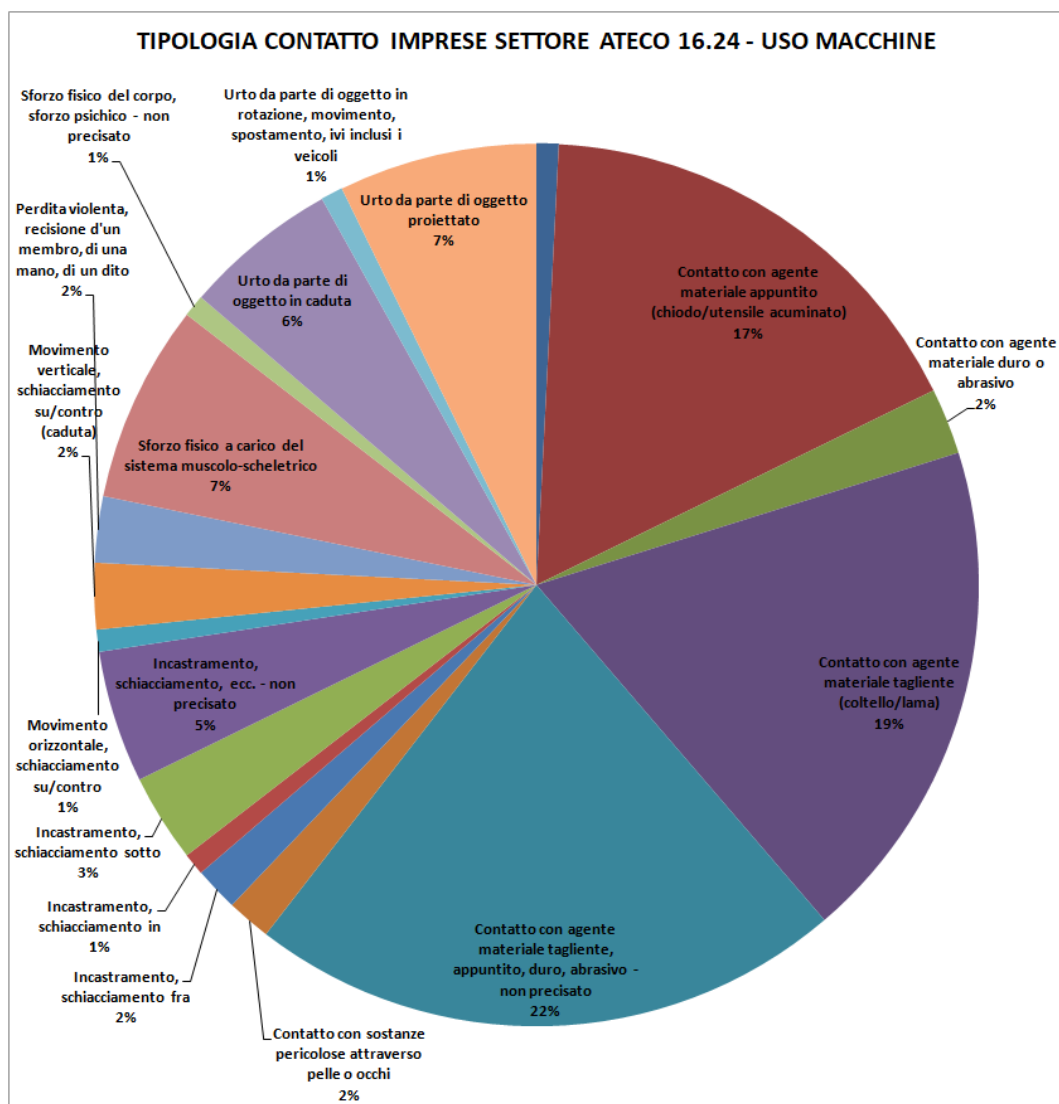


Figura 17 - Tipologie di contatto nella dinamica infortunistica per gli eventi inerenti all'utilizzo di macchine e attrezzature avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

Per quanto concerne la natura della lesione negli infortuni analizzati le ferite e le fratture costituiscono assieme più della metà del totale (v. *Figura 18 e 19*). Le sedi delle lesioni subite dai lavoratori riguardano principalmente gli arti superiori ed in particolare dita e mani (v. *Figura 20 e 21*). In totale 125 infortuni (30% sul totale) avvengono durante l'utilizzo di macchine, altre cause di infortunio sono l'inidoneità di luoghi di lavoro (n=40) oppure utilizzo di accessori ed elementi di stoccaggio come pallet, contenitori o scaffali (10% su totale n=39). Vi sono poi infortuni occorsi con materiali da costruzione come casseforme, tegole e mattoni (8% n= 30) e durante utilizzo di utensili manuali (7% n= 29). Infine infortuni avvenuti a causa di schegge o piccoli oggetti (4% n=17) e durante utilizzo di carrelli elevatori (2% n=9). Da notare come per il 20% degli infortuni (n=76) non siano note le cause e le modalità di accadimento a causa di mancanza di dati relativi alla classificazione ESAW.

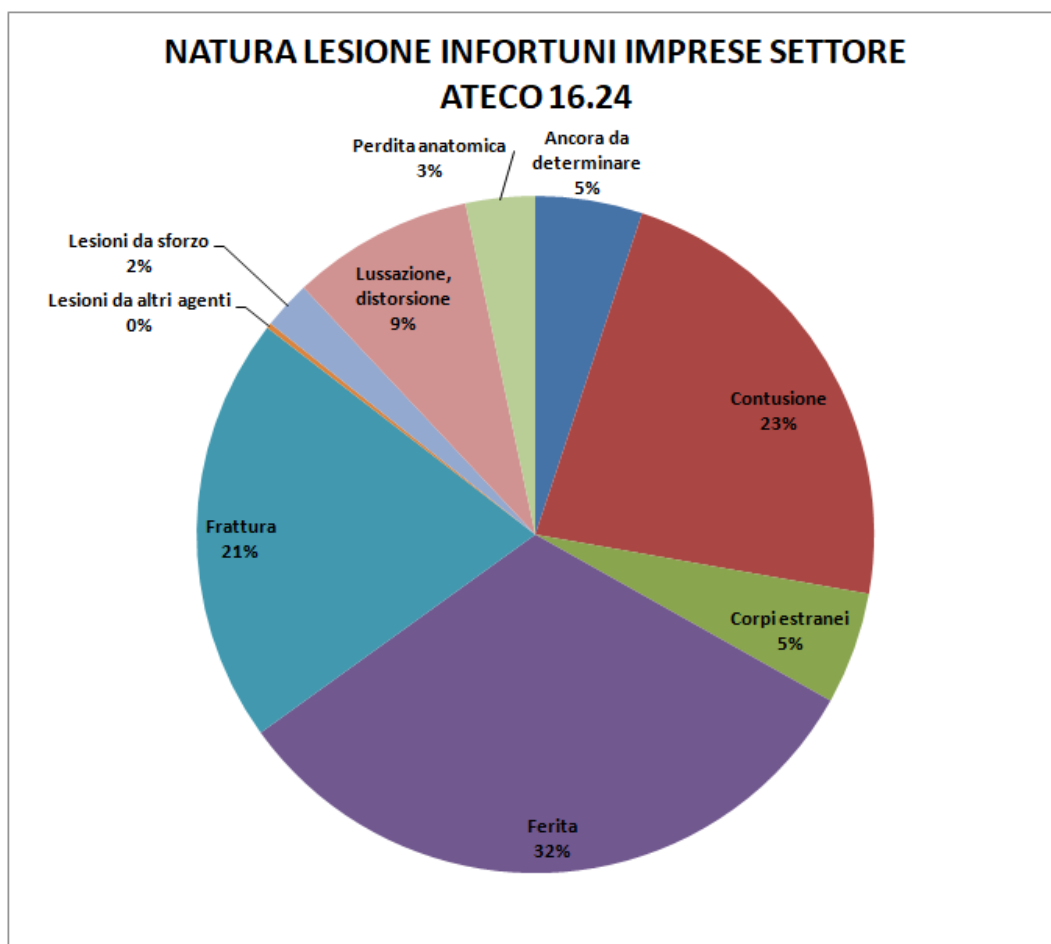


Figura 18 - Natura della lesione per gli eventi infortunistici avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023

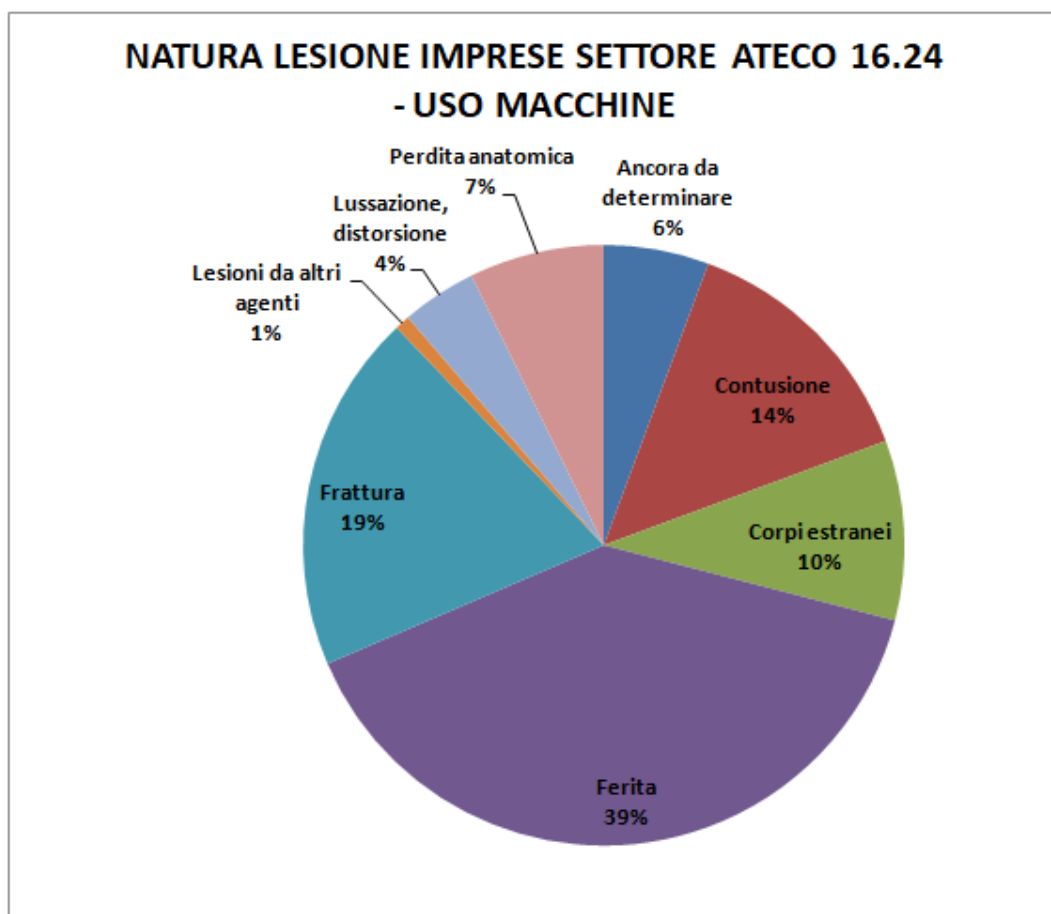


Figura 19 - Natura della lesione per gli eventi infortunistici inerenti all'utilizzo di macchine e attrezzature avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

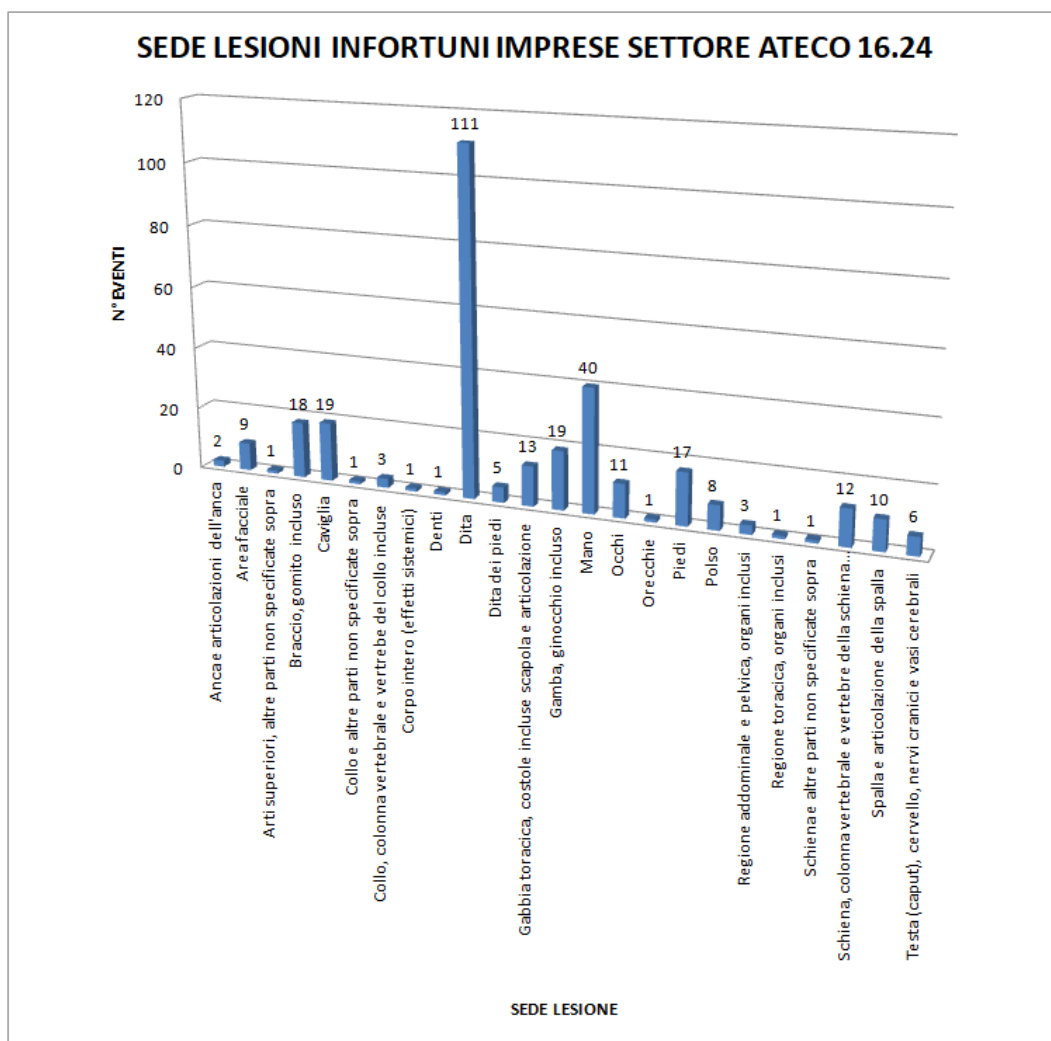


Figura 20 - Sede della lesione per gli eventi infortunistici avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

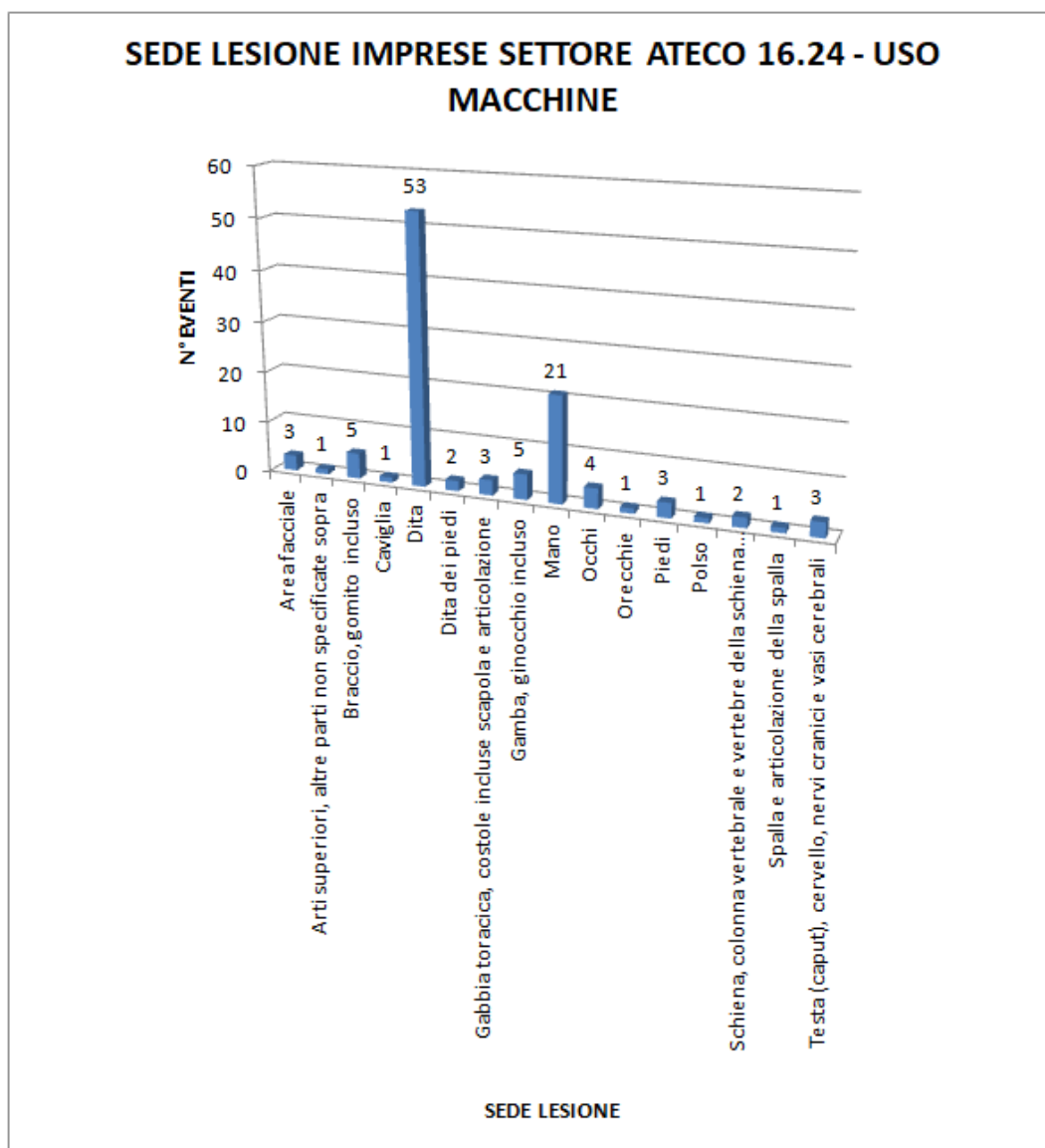


Figura 21 - Sede della lesione per gli eventi infortunistici inerenti all'utilizzo di macchine e attrezzature avvenuti nelle imprese del settore ATECO 16.24 sul territorio della Provincia Autonoma di Trento. Fonte dati Flussi Informativi INAIL 2008-2023.

LE ATTIVITÀ SVOLTE DA UOPSAL NELLE IMPRESE DEL SETTORE ATECO 16.24

Nel periodo 2012-2023 l'Unità Operativa Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro ha effettuato in totale 57 sopralluoghi ispettivi presso le imprese del settore di fabbricazione imballaggi in legno, controllandone in totale il 33% (n=30) delle 90 appartenenti al settore ATECO 16.24. Alcune imprese sono state infatti oggetto di più di un controllo nel corso degli anni. Il motivo dell'accesso presso l'impresa è risultato essere, per il 93% dei sopralluoghi, in seguito ad un evento infortunistico. Risultano minoritari gli accessi effettuati in attività di vigilanza o a seguito di segnalazione (v. *Figura 22*).

MOTIVO ACCESSO PRESSO IMPRESE SETTORE ATECO 16.24

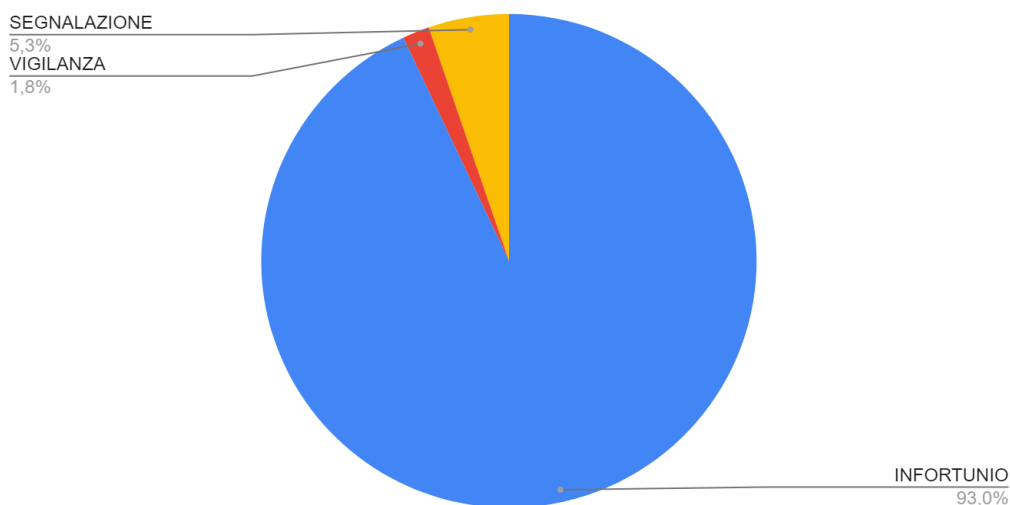


Figura 22 - Motivo dei sopralluoghi effettuati dall'UOPSAL presso le imprese del settore ATECO 16.24 nella Provincia Autonoma di Trento. 2012-2023.

In seguito ai 57 sopralluoghi ispettivi sono state rilevate delle contravvenzioni nei confronti delle imprese controllate nel 52% dei casi, per un totale di 29 verbali di contravvenzione. Esaminando le violazioni riscontrate è possibile notare come le contravvenzioni che hanno riguardato la violazione dell'art. 71 comma 1 del D.Lgs 81/08, inerente alla idoneità ai fini della salute e sicurezza delle macchine a disposizione dei lavoratori, costituiscono il 65,5% delle violazioni totali (v. *Figura 23*).

VERBALI CON VIOLAZIONE ART. 71 COMMA 1 EX D.LGS 81/08

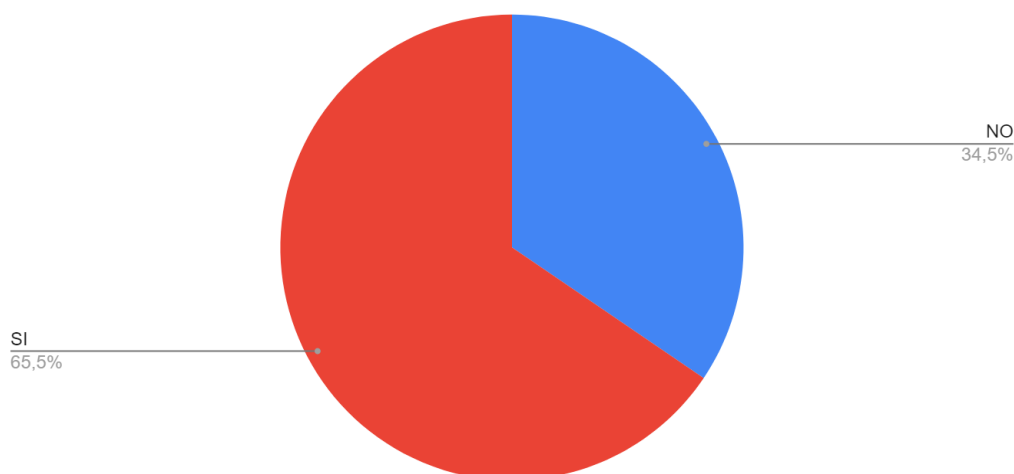


Figura 23 - Verbal di contravvenzione con violazione attinente alla sicurezza delle macchine, redatti da personale UOPSAL nei confronti delle imprese del settore ATECO 16.24 nella Provincia Autonoma di Trento. 2012-2023.

Analizzando le tipologie di infortunio per le quali sono state attivate indagini di P.G., sia su iniziativa che su delega dell'A.G., in 30 casi (56,6% sul totale) l'evento avveniva durante l'utilizzo di attrezzature da lavoro, principalmente durante l'utilizzo macchine di lavorazione legno e fabbricazione pallet (v. *Figura 24*).

INFORTUNI INDAGATI DA UOPSAL



Figura 24 - Modalità di accadimento degli infortuni cui sono seguite indagini di P.G. da parte di UOPSAL nei confronti delle imprese del settore ATECO 16.24 nella Provincia Autonoma di Trento. 2012-2023.

LA DIRETTIVA MACCHINE

I processi produttivi, dall'epoca della rivoluzione industriale, sono realizzati con l'ausilio di attrezzature e macchinari, che con l'evoluzione tecnologica sono via via più sofisticati e performanti fino a divenire anche completamente automatizzati e con un apporto "umano" limitato al solo controllo e regolazione del processo. Il progresso tecnologico ha sicuramente migliorato la produttività e le condizioni di lavoro degli addetti ma ha introdotto nell'ambiente lavorativo delle condizioni di rischio prima inesistenti. Il taglio dei tronchi per formare il tavolame, ad esempio, un tempo effettuato manualmente dagli operai, viene ora effettuata con macchine segatronchi, che portano appresso il rischio, ad esempio, della proiezione di schegge. Le macchine dunque svolgono un'attività utile, ma portano con loro la necessità di essere conosciute e governate, per impedire che durante il loro funzionamento possano costituire pericolo per i lavoratori presenti nelle loro vicinanze. Al fine di garantire la tutela della sicurezza delle persone in modo omogeneo sul territorio della comunità europea e, parallelamente, consentire un libero scambio commerciale fra i vari stati della stessa, dal 1989 sono stati concordati dei requisiti essenziali di sicurezza irrinunciabili, che sono stati pubblicati con apposite direttive. Tali direttive sono state oggetto di aggiornamenti nel tempo, di volta in volta recepiti dai singoli stati membri. La prima direttiva riguardante le macchine, la 89/389/CEE, è stata recepita in Italia con il DPR 459/1996, successivamente sostituita dalla direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con il D.Lgs 17/2010. Più in generale, a livello europeo, sono state codificate diverse direttive, una per ogni famiglia di prodotti: macchine, ascensori, apparecchi a pressione (PED), apparecchiature elettriche (bassa tensione), prodotti per atmosfere esplosive (ATEX), giocattoli, ecc.

Ogni direttiva europea, stabilisce le regole di immissione sul mercato dei prodotti e porta con sé i requisiti essenziali di sicurezza che devono essere garantiti. A tutela dell'acquirente, consumatore, il costruttore deve dichiarare in modo esplicito il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza attraverso la "dichiarazione CE di conformità". Il libretto d'uso e manutenzione è un requisito di sicurezza e deve necessariamente, sempre, accompagnare il prodotto.

Per quanto attiene alle macchine, siano esse utilizzate negli ambienti di lavoro o, più in generale, negli ambienti di vita, la direttiva di riferimento, alla data di redazione del presente documento, è costituita dalla 2006/42/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 17/2010, nella quale è presente la seguente definizione di macchina:

□ un insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata.

ed i relativi requisiti essenziali di sicurezza sono riportati nell'allegato I.

Il costruttore all'atto della vendita della macchina deve fornire all'acquirente la dichiarazione CE di conformità ed il libretto di istruzioni per l'uso e la manutenzione. Per talune macchine è anche prevista la fornitura o l'esplicita indicazione delle informazioni minime volte a formare il registro di controllo della macchina da compilare durante la sua vita operativa.

Una parte essenziale delle istruzioni d'uso e manutenzione è costituita dall'enumerazione dei rischi che il costruttore non è stato in grado di eliminare con misure di sicurezza tecniche, vuoi per necessità di processo produttivo e/o per impossibilità tecnologica. Per detti rischi, che permangono durante l'utilizzo della macchina, detti anche: rischi residui, il costruttore deve indicare nel libretto d'uso e manutenzione le particolari procedure di lavoro da adottare ed i necessari Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) che gli operatori debbono utilizzare.

E' necessario rimarcare che ai fini della direttiva europea costituiscono "uso della macchina" tutte le fasi della vita della macchina, dal suo trasporto, alla sua installazione, al suo utilizzo, alla sua manutenzione e fino al suo smantellamento e/o demolizione e smaltimento. Per tutte queste fasi della vita della macchina il costruttore deve dare le pertinenti istruzioni nel libretto d'uso e manutenzione.

Focalizzando l'attenzione sulle attività di manutenzione, siano esse predittive che di emergenza, in caso di guasto e/o inceppamento del processo, il costruttore della macchina deve prevedere la possibilità di poter effettuare gli interventi di manutenzione e/o correttivi in tutta sicurezza, fornendo, se del caso, anche le appropriate attrezzature necessarie.

L'utilizzo di una macchina necessita di una opportuna analisi, da effettuare a livello aziendale all'interno del più generale Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) al fine di comporre le specifiche procedure aziendali ed organizzare la necessaria attività di formazione, informazione ed addestramento del personale addetto.

Sulla gazzetta ufficiale europea del 29/06/2023 è stato pubblicato il regolamento europeo (UE) 2023/1230 relativo alle macchine, che sostituirà dal prossimo 20 gennaio 2027 l'attuale direttiva 2006/42/CE, che sarà abrogata. Da quella data le nuove macchine immesse sul mercato continueranno dover essere marcate CE dai costruttori ma i requisiti essenziali di sicurezza di riferimento saranno quelli riportati nell'allegato III del citato regolamento, tra i quali ve ne sono di nuovi rispetto a quelli elencati nell'allegato I della direttiva 2006/42/CE. A segnare ulteriormente la transizione normativa, la dichiarazione di conformità dovrà essere denominata "dichiarazione UE di conformità".

IL PROCESSO PRODUTTIVO DELLA FABBRICAZIONE DI PALETTE IN LEGNO

Il processo della fabbricazione di bancali in legno prende avvio dall'approvvigionamento della materia prima, ossia tronchi di conifera e latifolia. Al momento dell'arrivo presso lo stabilimento di produzione i tronchi vengono attentamente classificati e stoccati sul piazzale in funzione delle diverse esigenze produttive.



Figura 25 - *Stoccaggio di legname all'esterno dell'unità produttiva con successiva selezione e trasporto con apposita macchina di movimentazione.*

La prima fase di lavorazione prevede il passaggio al reparto segheria. Dopo un eventuale scortecciamento del tronco, la macchina segatronchi effettua la cosiddetta "prima lavorazione". Attraverso una lama a nastro di notevoli dimensioni, controllata ed azionata solitamente da una cabina di comando in cui sta l'operatore addetto al taglio, i tronchi vengono sezionati nelle varie misure a seconda delle esigenze produttive. Da questo processo vengono ottenuti sia dei semilavorati (tavoloni per il successivo ulteriore taglio e lavorazione), sia dei sottoprodotti (chips e segatura raccolti ed utilizzati quali cippato o segatura).

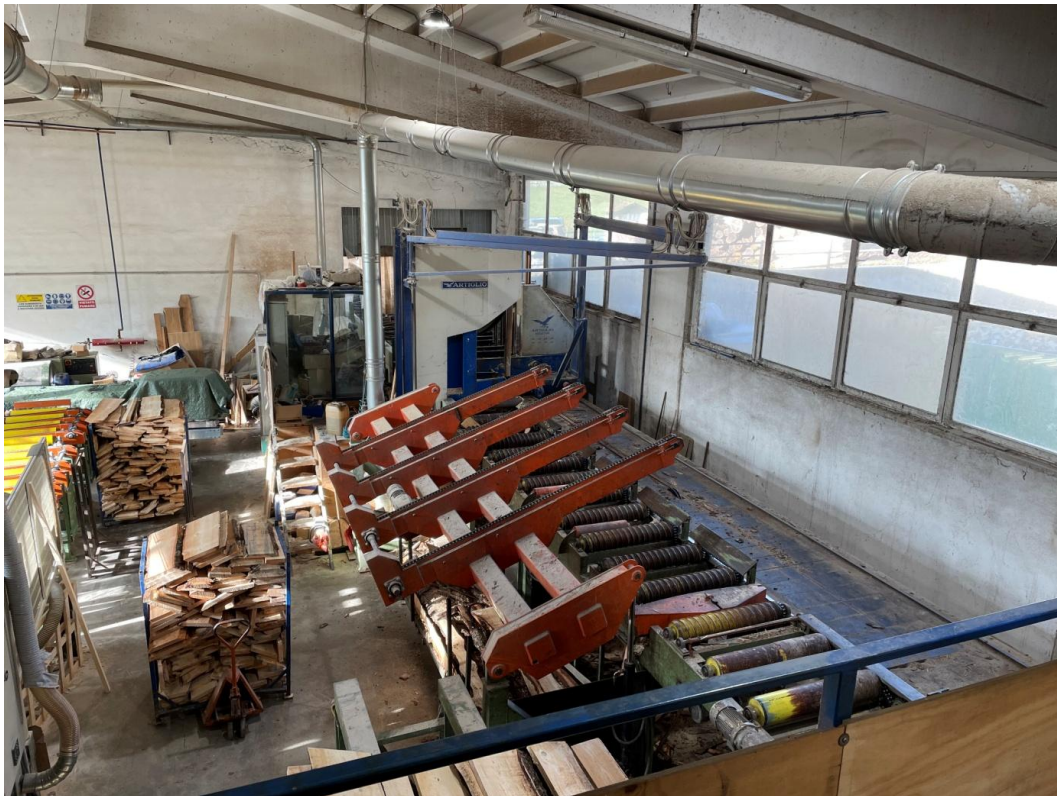


Figura 26 - Vista di un impianto segatronchi. Attraverso un carrello traslante i tronchi vengono tagliati a misura tramite una sega a nastro. I semilavorati così ottenuti vengono smistati attraverso un sistema di trasportatori a rulli o catente, quindi inviati alle successive lavorazioni.



Figura 27 - Vista dall'interno di una cabina di comando di un impianto segatronchi. Il tronco sul carrello, tenuto fermo attraverso delle pinze idrauliche, viene indirizzato sulla lama della sega a nastro e tagliato a misura a seconda delle esigenze di produzione.

Le assi semilavorate vengono quindi inviate, manualmente o attraverso sistemi automatici composti da catenarie o rulli trasportatori, alle apparecchiature che compongono la seconda lavorazione. In questo processo il tavolone in uscita dalla segatronchi viene opportunamente sezionato e rifilato, al fine di ottenere travi, tavole e assi che saranno utilizzate per il prodotto finito. Nella seconda lavorazione vengono utilizzate macchine multilame, sezionatrici e troncatrice al fine di ottenere il prodotto desiderato. Le stesso possono essere ad alimentazione manuale oppure automatica.



Figura 27 – Semilavorati in legno in uscita da una macchina multilame.

I semilavorati così ottenuti vengono quindi trasportati nel reparto di costruzione ed assemblaggio. Gli operatori provvedono all'assemblaggio delle varie componenti in modo manuale oppure semiautomatico utilizzando rispettivamente chiodatrici pneumatiche di tipo manuale oppure macchine chiodatrici pneumatiche a funzionamento semi automatizzato.

Una volta allestito il prodotto lo stesso viene impilato fino a formare delle cataste che vengono poi trasportate tramite carrello elevatore. Qualora richiesto dal cliente i pallet possono essere sottoposti ad un ulteriore processo per il trattamento fitosanitario HT (High Temperature) a norma ISPM15 FAO. Tale trattamento viene eseguito tramite un forno di essiccazione affinché il cuore del legno raggiunga la temperatura di 56° per almeno 30 minuti, al fine di evitare che al suo interno possano annidarsi larve o altri organismi nocivi e rendendo così il legno idoneo per l'esportazione in tutto il mondo.

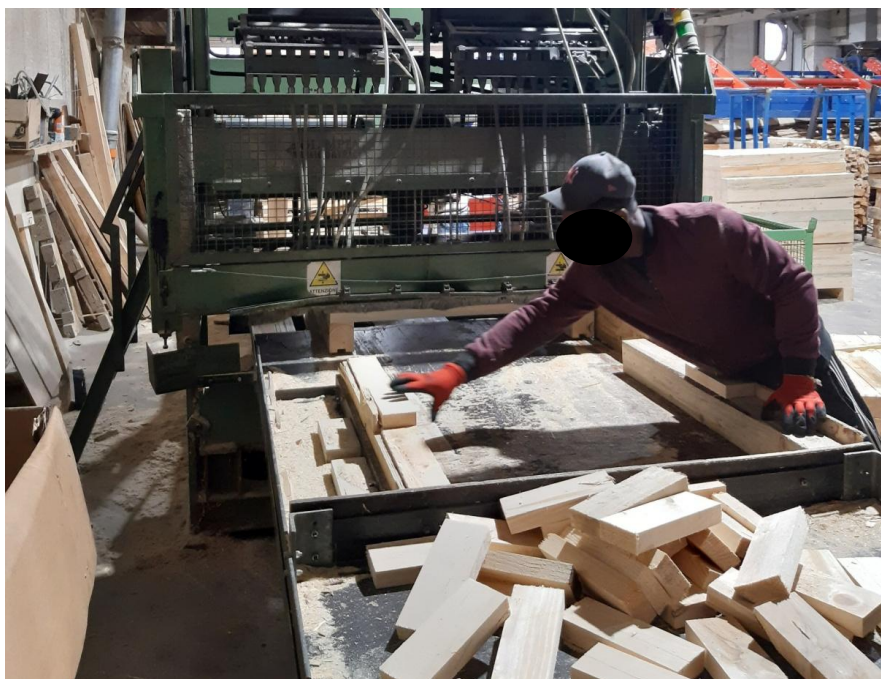


Figura 28 - Predisposizione dei componenti di un pallet per il successivo assemblaggio ad opera di una macchina chiodatrice semi automatica. L'operatore predispone le assi ed i blocchetti in legno su di un carrello traslante che porterà poi quanto predisposto all'interno della macchina per la chiodatura pneumatica.



Figura 29 - Catasta di pallet assemblati in uscita dalla macchina chiodatrice semi automatica. Un operatore provvedere successivamente al prelievo della stessa ad opera di carrello elevatore.

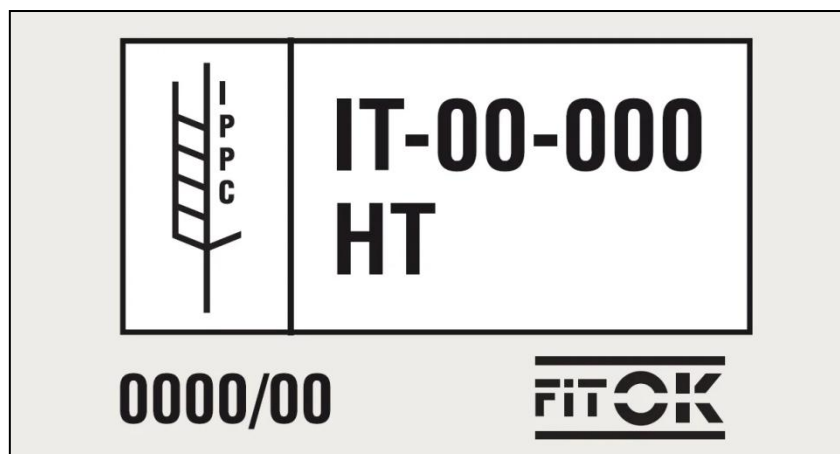


Figura 30 - Marchio FITOK impresso sul pallet a seguito del trattamento fitosanitario tramite forno.

Alla fine del processo produttivo i pallet ottenuti vengono trasportati con carrello elevatore e stivati solitamente nel piazzale dell'impresa produttrice, in attesa di essere prelevati dal trasportatore che li porterà al cliente finale.



Figura 31 - Forno per trattamento HT su pallet in legname.

LA GESTIONE DEI PRINCIPALI RISCHI NEL PROCESSO DI FABBRICAZIONE PALETTE IN LEGNO

DISPOSIZIONI COMUNI RELATIVE AI RIPARI ED AI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

RIPARI

I ripari sono elementi di una macchina il cui scopo è quello di proteggere mediante una barriera fisica l'operatore o altre persone esposte al rischio di proiezione e di contatti con organi mobili pericolosi. La loro forma può variare a seconda della tipologia di macchina e dell'elemento da cui è necessario proteggersi. I ripari possono essere fissi, garantendo una protezione sufficiente solo quando sono correttamente chiusi, ovvero mobili, i quali garantiscono la sicurezza dei lavoratori in qualunque posizione purché siano dotati di dispositivi di interblocco. I ripari devono possedere come requisiti minimi le seguenti caratteristiche:

- Essere sufficientemente robusti;
- Non provocare rischi supplementari;
- **Non essere facilmente neutralizzati o resi inefficaci;**
- Collocati ad una distanza idonea dalla zona pericolosa;
- Non limitare, se del caso, l'osservazione del ciclo di lavoro (nel caso di grigliati è preferibile utilizzare colori più scuri dell'area osservata);
- I ripari di grandi dimensioni come barriere distanziatrici e recinzioni non devono fornire elementi che ne agevolino lo scavalco;
- Gli elementi di fissaggio devono rimanere attaccati al riparo al fine di evitarne lo smarrimento;

RIPARI FISSI E MOBILI

I ripari vengono definiti fissi quando sono mantenuti chiusi in modo permanente (es. mediante saldatura) oppure tramite elementi di fissaggio quali viti bulloni o altro, **rimovibili solamente tramite utensili**. Ripari che possono essere aperti manualmente ad esempio **con manopole o galletti non sono considerati fissi** bensì mobili e devono quindi rimanere uniti alla macchina, ad esempio con cerniere ed essere associati a dispositivi di interblocco.

I **ripari mobili** invece sono solitamente collegati alla struttura della macchina tramite cerniere o guide e possono essere aperti manualmente. Per tale ragione essi, da soli, non possono ritenersi sufficientemente sicuri ed è **necessario integrarli con dispositivi di interblocco** in grado di interrompere i movimenti pericolosi all'atto dell'apertura del riparo.

Una particolare categoria di ripari mobili è costituita dai ripari mobili interbloccati con bloccaggio del riparo. Tale tipologia di riparo non permette l'apertura del riparo stesso finché il rischio di lesioni dovuto dalle funzioni pericolose dell'attrezzatura non sia cessato. Ne sono un esempio le elettro-serrature nelle porte delle recinzioni le quali consentono l'ingresso nella zona pericolosa solamente quando tutti i movimenti pericolosi risultano fermi.

SCELTA TRA RIPARI FISSI E MOBILI

La scelta tra ripari fissi e ripari mobili va effettuata in seguito ad una attenta valutazione della necessità e frequenza di accesso alla zona pericolosa e dei conseguenti rischi. Come linee guida dettate dalle direttive comunitarie e dalle normative tecniche in generale è possibile affermare:

- Per la protezione da elementi **mobili di trasmissione**: utilizzo di ripari fissi o mobili interbloccati;
- Per la protezione da elementi **mobili che partecipano alla lavorazione**:

- Se l'accesso non è necessario durante il funzionamento della macchina: utilizzo di ripari fissi
- Se l'accesso è necessario durante il funzionamento della macchina:
 - Riparo mobile interbloccato o dispositivi di protezione (barriere fotoelettriche, pedane sensibili o radar scanner) se la **frequenza di accesso può essere elevata, ovvero più di una volta per settimana lavorativa.**
 - Riparo fisso se la frequenza prevista di accesso è bassa, **ovvero inferiore ad una volta per settimana lavorativa**, a condizione che lo smontaggio ed il rimontaggio siano semplici da eseguire ed effettuati in condizioni di lavoro sicure;

Se alcuni elementi che partecipano alla lavorazione non possono essere resi totalmente inaccessibili durante il funzionamento (si pensi ad esempio alla lama di una sega circolare) andranno utilizzati ripari regolabili che limitino l'accesso alle parti degli elementi mobili strettamente necessari alla lavorazione ed adottate opportune procedure, ausili (spingitori) dispositivi di protezione individuale ed adeguata formazione/informazione/addestramento del personale addetto;

STRUTTURE DI PROTEZIONE

Nel caso vengano utilizzati ripari fissi quali ad esempio barriere di protezione che non segregano totalmente la macchina o le parti di questa pericolose, le caratteristiche dimensionali affinché risultino idonee ai fini della salute e sicurezza sono quelle riportate nella norma UNI EN 13857. Considerato infatti che le macchine vengono installate sul pavimento, l'altezza delle barriere in relazione al possibile accesso al di sopra della struttura di protezione andrà scelta in riferimento alla distanza ed all'altezza del punto pericoloso dalla barriera stessa.



Figura 32 – Rappresentazione struttura di protezione come una recinzione e relative misure da prendere in considerazione per il loro dimensionamento (valori a, b e c) – Fonte: SUVA 2016

Una volta identificati i tre valori riportati nella figura di cui sopra si dovranno prendere in esame i prospetti riportati nella norma a seconda che si tratti di rischio ridotto (definito tale quando gli esiti

del danno non sono permanenti, ad es: attrito o abrasione) ovvero rischio elevato (nel caso di rischio trascinalimento, cesoiamento o comunque danni con possibili esiti permanenti).

Altezza della zona pericolosa a	Altezza della struttura di protezione ¹⁾ , b								
	1000 ²⁾	1200 ²⁾	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
Distanza di sicurezza orizzontale dalla zona pericolosa, c									
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100
	100	100	100	100	100	100	100	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-
	600	600	500	500	400	350	250	-	-
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-
	1100	900	700	600	500	350	-	-	-
1800	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-
	1100	1000	900	900	600	-	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-
	1300	1000	900	900	500	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-
	1300	1000	900	800	100	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	700	-	-	-	-
	1400	1000	900	500	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1000	800	-	-	-	-	-
	1400	1000	900	300	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-
	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-
	1200	500	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-
	1200	300	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-
	1100	200	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-
	1100	200	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ I dispositivi di protezione di altezza inferiore a 1000mm non sono idonei in quanto non limitano sufficientemente il movimento.

²⁾ I dispositivi di protezione di altezza inferiore a 1400mm devono essere integrati da ulteriori misure di sicurezza (sistemi antiscavalamento).

Figura 33 – Prospetto relativo alla distanza di sicurezza orizzontale dalla zona pericolosa in riferimento ad un rischio di tipo elevato. Fonte: SUVA 2016

Nella maggior parte dei casi attinenti alle linee di fabbricazione di pallet, considerato il rischio elevato in riferimento ai possibili danni per i lavoratori, andrà utilizzato il relativo prospetto (illustrato nella Figura 33) il quale riporta come l'utilizzo di strutture di protezione di altezza inferiore a 1400 mm non garantisca da solo una adeguata protezione. Le strutture quindi dovranno avere **un'altezza minima di 1400 mm** e, in accordo con altre norme specifiche per i ripari, **non dovranno avere elementi che ne consentano una facile elusione quali correnti intermedi, sporgenze o altro.**

Dovrà inoltre essere posta particolare attenzione allo spazio lasciato libero tra la pavimentazione e la protezione e tra questa ed altri elementi fissi quali pareti o strutture, al fine di evitare i possibili contatti con gli elementi pericolosi e una possibile elusione della barriera da parte dell'operatore. Tale spazio andrebbe dimensionato al minimo indispensabile per eventuali esigenze legate al ciclo produttivo e comunque non superiore a 180 mm.

Accesso alla zona pericolosa al di sotto di una struttura di protezione o lateralmente a essa

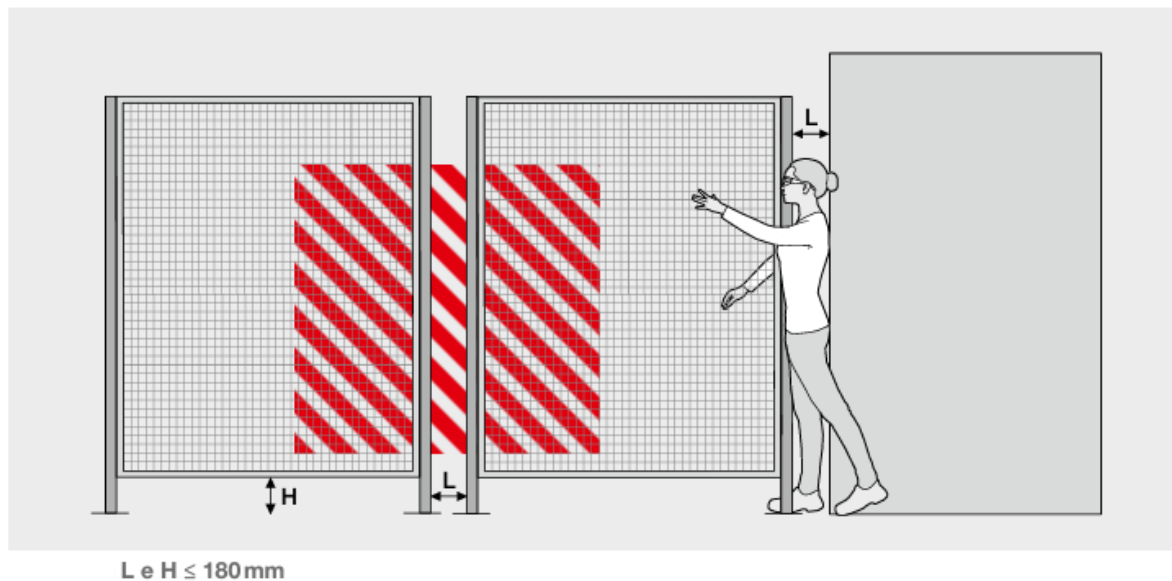
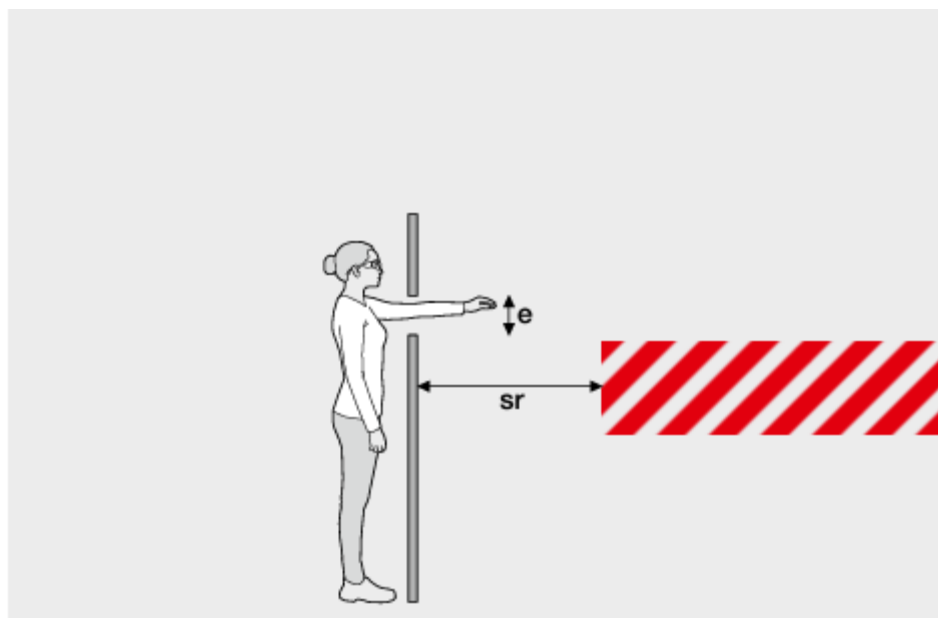


Figura 34 – Altezza massima da terra e distanza massima fra protezioni contigue e strutture fisse al fine di impedire l'elusione delle stessa da parte degli operatori. Fonte: SUVA 2016

APERTURE NELLE STRUTTURE DI PROTEZIONE

Lungo le strutture di protezione installate per la segregazione della macchine è possibile che per varie esigenze lavorative vengano lasciate alcune aperture. Il loro dimensionamento e la corretta distanza dal punto pericoloso risultano di fondamentale importanza al fine di evitare possibili contatti con gli organi in movimento.



Distanze di sicurezza relative all'accesso attraverso aperture

Figura 35 – Distanza di sicurezza dai punti pericolosi in riferimento al passaggio degli arti superiori attraverso aperture nelle protezioni. Fonte: SUVA 2016

Si precisa che **per aperture maggiori di 120 mm** le distanze da utilizzare sono quelle trattate nel paragrafo precedente relativo alle strutture di protezione.

Per **dimensioni minori di 120 mm**, invece, andrà utilizzato il relativo prospetto indicato nella norma che differisce a seconda della dimensione dell'apertura e della sua geometria (rettangolare, quadrata o circolare). In particolare a seconda della dimensione dell'apertura e della sua dimensione è possibile ricavare dalla tabella di cui alla Figura 36 la distanza minima necessaria a garantire la sicurezza degli operatori.

Accesso alla zona pericolosa attraverso aperture di diverso tipo

Parte del corpo	Illustrazione	Apertura e	Distanza di sicurezza sr		
			Aferitoia	Quadrata	Circolare
Punta del dito		$e \leq 4$	$sr \geq 2$	$sr \geq 2$	$sr \geq 2$
		$4 < e \leq 6$	$sr \geq 10$	$sr \geq 5$	$sr \geq 5$
Dito fino all'articolazione tra carpo e falangi oppure mano		$6 < e \leq 8$	$sr \geq 20$	$sr \geq 15$	$sr \geq 5$
		$8 < e \leq 10$	$sr \geq 80$	$sr \geq 25$	$sr \geq 20$
		$10 < e \leq 12$	$sr \geq 100$	$sr \geq 80$	$sr \geq 80$
		$12 < e \leq 20$	$sr \geq 120$	$sr \geq 120$	$sr \geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$sr \geq 850^*$	$sr \geq 120$	$sr \geq 120$
Braccio fino all'articolazione della spalla		$30 < e \leq 40$	$sr \geq 850$	$sr \geq 200$	$sr \geq 120$
		$40 < e \leq 120$	$sr \geq 850$	$sr \geq 850$	$sr \geq 850$

* Se la lunghezza di un'apertura a feritoia è inferiore o uguale a 65 mm, il pollice funge da arresto e la distanza di sicurezza può essere ridotta a 200 mm.

Tabella 1: distanze di sicurezza per gli arti superiori, indicazioni in mm. Le distanze sono valide per le persone di età pari o superiore a 14 anni.

La misura **e** della tabella 1 si riferisce:

- alla dimensione più piccola di un'apertura a feritoia
- alla lunghezza del lato di un'apertura quadrata
- al diametro di un'apertura circolare

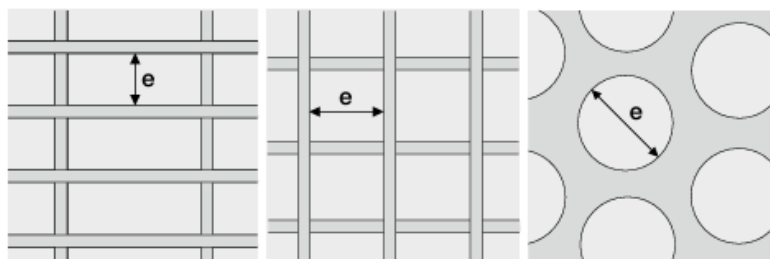
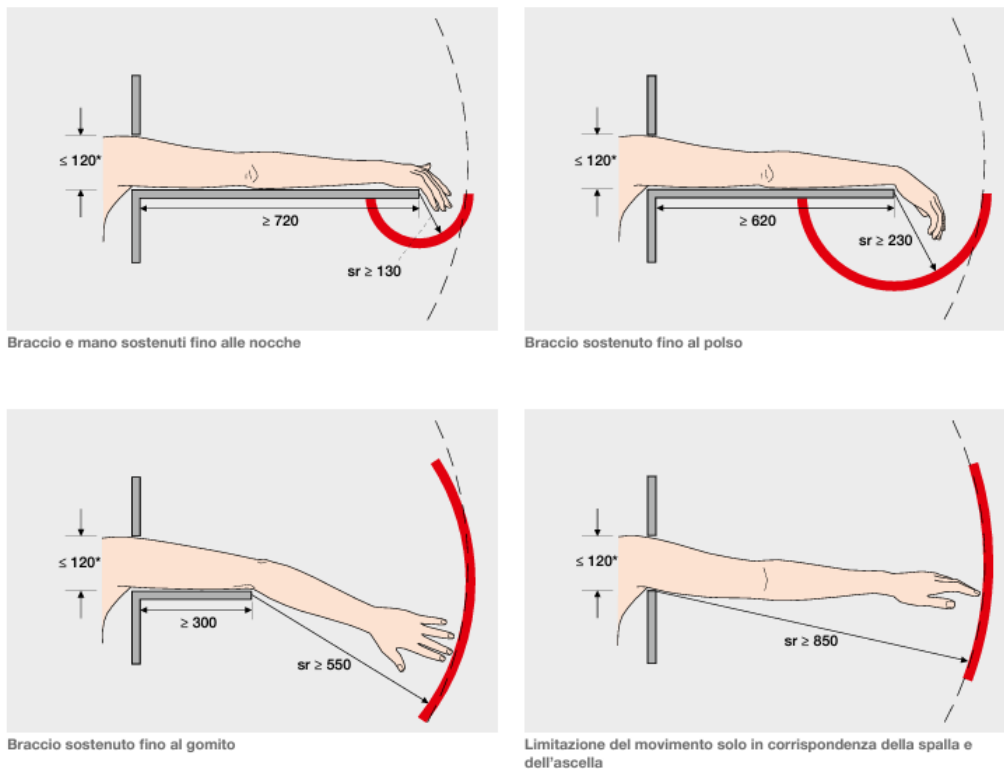


Figura 36 e 37 – Distanze minime per garantire la sicurezza degli operatori in riferimento all'accesso alla zona pericolosa attraverso aperture di diverso tipo. Fonte: SUVA 2016

Per le aperture di **dimensione inferiore ai 120 mm**, in riferimento al possibile inserimento dell'intero braccio, è possibile inoltre limitare la possibilità di movimento dello stesso e della mano, seguendo le misure riportate di seguito:

Distanze di sicurezza con limitazione delle possibilità di movimento per braccio e mano



* Le dimensioni indicate sono valide per le aperture di forma quadrata e circolare oppure per l'ampiezza di un'apertura a feritoia. Per le aperture superiori a 120 mm bisogna applicare le distanze di sicurezza indicate al capitolo 2.

Figura 38 – Distanza di sicurezza con limitazione delle possibilità di movimento per braccio e mano. Fonte: SUVA 2016

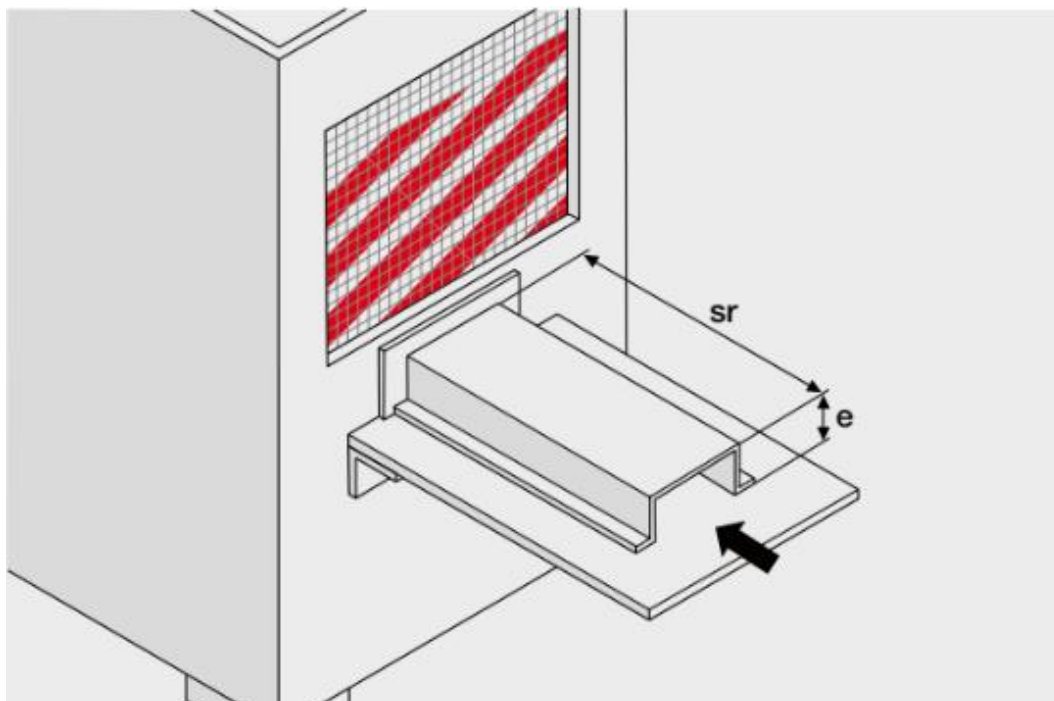


Figura 39 – Limitazione della possibilità di movimento mediante protezione fissa a forma di tunnel. Fonte: SUVA 2016

BARRIERE FOTOELETTRICHE

Le barriere immateriali sono composte da un emettitore e da un ricevitore di raggi infrarossi, quando uno qualsiasi dei raggi viene interrotto viene inviato un comando di arresto alla macchina.

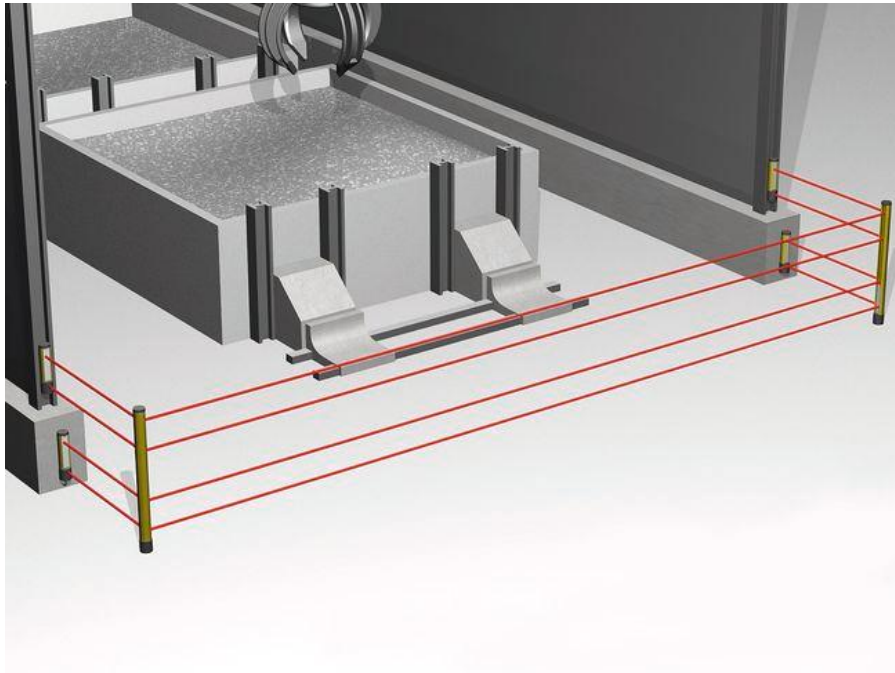


Figura 40 – Esempio di utilizzo di barriere fotoelettriche e relativi specchi per impedire l'ingresso nella zona pericolosa. Il passaggio di un operatore intercetta i raggi ed interrompe i movimenti pericolosi della macchina. Fonte: SUVA 2016

Le barriere fotoelettriche devono essere collegate all'impianto elettrico di comando della macchina in modo che non sia possibile avviare alcun movimento pericoloso mentre una parte del corpo si trova all'interno del campo intercettato dalla barriera. È necessario inoltre che dopo il suo intervento sia necessario un comando di ripristino per riprendere il ciclo di lavoro. Non è infatti consentito il ripristino automatico dopo l'intervento della barriera fotoelettrica ed il comando di ripristino deve essere posto in una zona da cui sia possibile una chiara visione della zona pericolosa.

Le barriere fotoelettriche devono essere collocate ad una determinata distanza di sicurezza dalla zona pericolosa in modo da poter arrestare in tempo i movimenti pericolosi della macchina, prima che l'operatore in ingresso alla zona protetta possa entrare in contatto con gli elementi mobili pericolosi della macchina.

La norma UNI EN 13855 riporta le specifiche per il posizionamento dei dispositivi di protezione (quali appunto le barriere fotoelettriche) in funzione della velocità di avvicinamento e del tempo in cui la macchina arresta i movimenti pericolosi.

Nel caso specifico delle linee di fabbricazione pallet le barriere vengono solitamente **installate in posizione verticale quali barriere per il controllo degli accessi alle zone pericolose**. Possono essere inoltre utilizzate con funzione di muting per controllare gli ingressi e le uscite del prodotto lungo i nastri trasportatori o i trasportatori a catena. Tale configurazione consente il passaggio della merce ma impedisce l'ingresso degli operatori all'interno della zona pericolosa. Nel caso di installazione verticale va tenuto conto del possibile raggiungimento degli organi pericolosi oltre la protezione secondo le distanze indicate nel paragrafo precedente.

LASER SCANNER

Il laser scanner (Active Opto-electronic Protective Device responsive to Diffuse Reflection) misura la distanza fra sé e gli oggetti che rientrano nel suo campo di azione per mezzo di quella piccola frazione di energia che viene ri-diffusa dagli oggetti stessi in asse con la direzione di emissione.

I laser scanner, non avendo bisogno di un ricevitore a differenza delle barriere fotoelettriche, trovano applicazione soprattutto dove l'area protetta è mobile come è il caso dei veicoli automatici oppure dove è necessario variare la posizione e la dimensione dell'area protetta durante il processo produttivo.



Figura 41 – Esempio di un dispositivo laser scanner.

Con il Laser Scanner è possibile creare **aree protette orizzontali**, programmabili con precisione e di forma variabile senza necessità di utilizzare un riflettore o un ricevitore separato.

È inoltre possibile utilizzare lo scanner **posizionato in modo verticale** per proteggere il varco di accesso ad una zona pericolosa. In tal caso, secondo IEC EN 62046, è obbligatoria la rilevazione del bordo del varco.

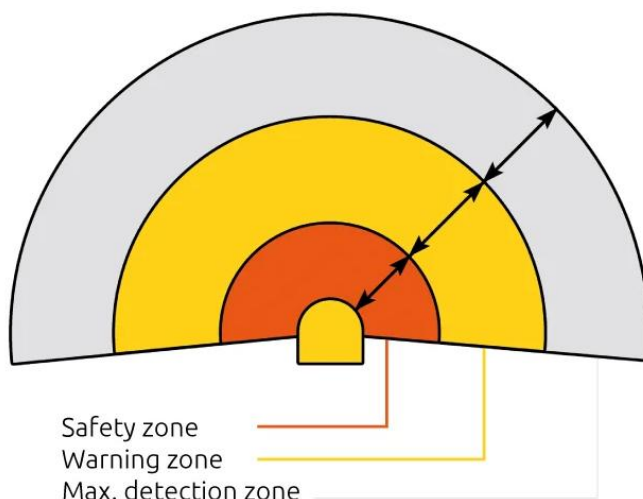


Figura 42 – Zona di sicurezza e zona di avviso o di pre allarme relative ad un dispositivo laser scanner.

L'ingresso o la presenza di una persona o di un eventuale altro ostacolo nella zona controllata di sicurezza producono un comando di arresto in sicurezza del movimento pericoloso della macchina protetta.

L'occupazione della zona controllata di pre-allarme consente di inviare un segnale di avviso alla macchina. Questo comando può essere utilizzato per avvisare l'operatore, per esempio mediante un segnale ottico o acustico, dell'avvicinamento alla zona pericolosa.

Un altro utilizzo frequentemente utilizzato con i laser scanner è quello relativo alla rilevazione di persone all'interno di zone pericolose come **alternativa ai tappetini sensibili di sicurezza**. Nel caso vi siano infatti grandi superfici da controllate risulta economicamente vantaggioso l'utilizzo dei laser scanner in loco di pedane sensibili.

Il limite operativo dai dispositivi laser scanner deriva dal fatto che l'emissione del fascio laser è limitato ad una area e non un volume, nel caso ad esempio di utilizzo a livello del pavimento, eventuali oggetti o lavoratori sospesi non verranno rilevati.

RADAR SCANNER

Negli ultimi anni sono comparsi sul mercato una nuova tipologia di sensori in grado di monitorare zone pericolose utilizzando dei campi ad onde radio. Tali dispositivi hanno raggiunto elevati standard di sicurezza che consentono loro di essere utilizzati all'interno dei circuiti di comando e di sicurezza. I radar scanner lavorano su frequenza comprese tra i 24 e i 60 GHz ed il loro punto forte risiede nel fatto che sono in grado di effettuare un **monitoraggio di tipo volumetrico**.



Figura 43 – Esempio di un dispositivo radar scanner.

Il loro funzionamento si basa sul rilevamento del movimento delle persone che entrano nel volume monitorato. Eventuali oggetti statici come pallet, materiali o altro possono permanere nel volume di sicurezza senza far intervenire la funzione di sicurezza e senza dover riprogrammare il software.

I radar scanner al pari dei laser scanner non necessitano di dispositivo ricevitori ma a differenza di questi ultimi, non avendo dispositivi ottici per l'emissione dei raggi, possono essere **installati anche in ambienti gravosi in cui sono presenti polveri, segatura, fumi ed oli**. Il dispositivo emettitore del segnale radio, infatti, è racchiuso all'interno di un involucro in grado di funzionare anche in condizioni ambientali difficili.

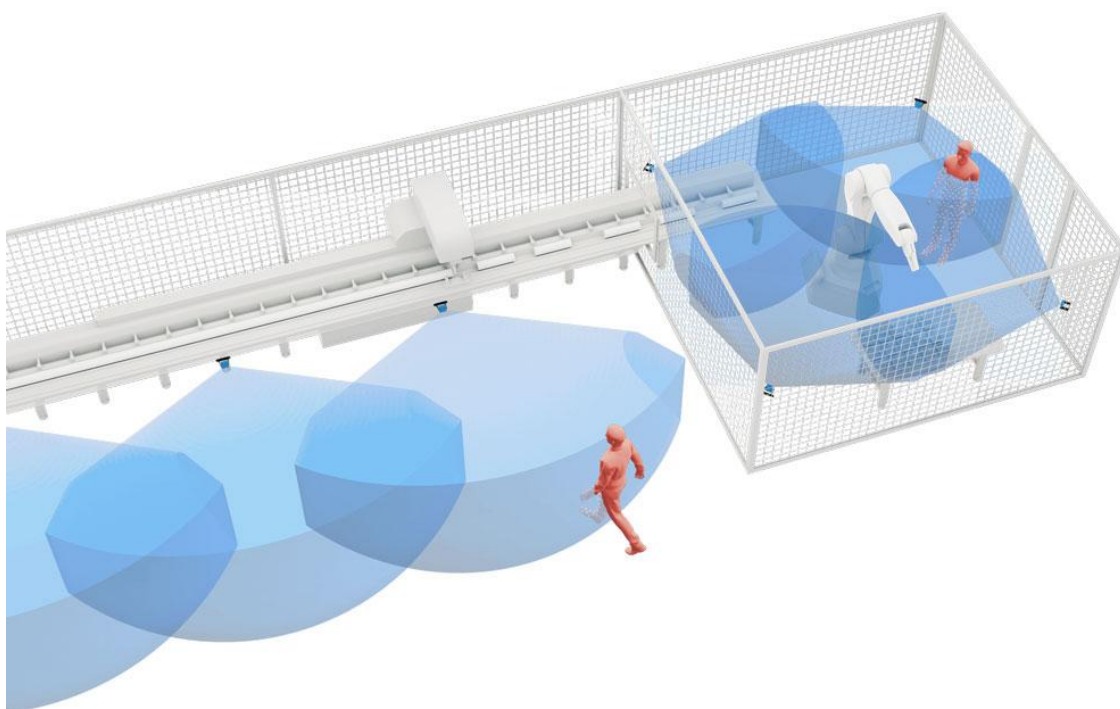


Figura 44 – *Esempio di un utilizzo di un radar scanner per il controllo degli accessi e rilevamento persone in una linea di produzione.*

STOCCAGGIO TRONCHI, TAVOLE E PALLET, OPERAZIONI DI CARICO E SCARICO.

NORME COMPORTAMENTALI

L'ingresso in azienda dovrà essere contingentato e l'intera unità produttiva dovrà essere recintata in modo tale da impedire l'accesso agli estranei.

Gli autotrasportatori, che accedono ai piazzali dello stabilimento, dovranno essere informati, anche mediante avvisi affissi e/o consegna di procedure scritte, sulle norme comportamentali da tenere durante la permanenza all'interno dell'azienda e in caso di emergenza. Gli avvisi e le procedure dovranno essere tradotte in varie lingue in modo tale che siano comprensibili a tutti i destinatari. Dovranno, inoltre, essere fornite precise indicazioni in merito ai percorsi da seguire con l'automezzo per raggiungere le aree di scarico o di carico. Per le vie di transito degli automezzi si dovranno stabilire i sensi di marcia, la velocità massima consentita, le aree di sosta, le aree di manovra, ecc. predisponendo un'opportuna segnaletica orizzontale e/o verticale.

Si dovrà vietare che gli autotrasportatori, mentre attendono che venga completato il carico o lo scarico del legname, possano aggirarsi liberamente per lo stabilimento e dovranno restare a bordo del proprio automezzo o in prossimità dello stesso, mantenendosi al di fuori del raggio d'azione dei mezzi di movimentazione dei carichi. Sarà loro vietato l'utilizzo di attrezzature o macchinari di proprietà dell'azienda, almeno che non siano stati autorizzati preventivamente dalla stessa ditta.

Gli autotrasportatori dovranno invece fornire tutte le indicazioni sulle caratteristiche del carico ovvero altezza massima, possibile sporgenza del carico, massimo peso ammesso sul veicolo, ecc.

SCARICO DEI TRONCHI

Dovranno essere identificate delle apposite aree per lo scarico e il deposito dei tronchi, rese accessibili soltanto agli addetti alla movimentazione del legname.

Le aree di scarico e di deposito dovranno essere evidenziate con segnaletica orizzontale e/o verticale e collocate lontane dalle vie di transito pedonali, da linee elettriche aeree e da macchinari che possano essere urtati dalla caduta o rotolamento accidentale dei tronchi movimentati o stoccati.

I piazzali dovranno avere una pavimentazione priva di buche/avvallamenti o di terreno cedevole per evitare lo sbilanciamento e/o ribaltamento del mezzo e/o la caduta del tronco movimentato o stoccato.

Durante **lo scarico** del legname l'operatore dovrà verificare l'assenza di persone nel raggio d'azione dei mezzi e valutare le condizioni dei tronchi, ponendo particolare attenzione al legno verde o bagnato che, essendo molto scivoloso, potrebbe sfuggire alla presa della pinza durante lo scarico.

La misurazione dei tronchi, durante le operazioni di scarico, andrà effettuata solo quando il tronco è appoggiato a terra o sulla catasta stando al di fuori del raggio d'azione del mezzo e senza mai sostare sotto i tronchi movimentati.

Il mezzo utilizzato per lo scarico/carico, generalmente un'autogru dotata di pinza caricatronchi, dovrà avere la postazione di comando all'interno di una cabina con griglia di protezione antisfondamento ed essere sottoposto a controlli e manutenzioni periodiche per garantirne l'efficienza e la sicurezza nell'uso.



Figura 45 e 46 - Gru con esempi diversi di sistemi di protezione della cabina di comando



Figura 47 - Cabina di comando priva di griglia di protezione con parabrezza sfondato



Figura 48 - Cabina di comando dotata di griglia di protezione

PINZE PER TRONCHI

La pinza è installata su caricatori forestali, gru da camion, miniescavatori e utilizzata per la movimentazione di tronchi o legname. L'azionamento di apertura, chiusura e rotazione è realizzato attraverso i comandi dell'attrezzatura nella postazione di comando, che tramite il sistema idraulico dell'apparecchio dove è installato, di norma con pressioni variabili da 170 a 220 bar, ne permette il movimento.

La pinza per tronchi può essere venduta assemblata comprensiva di pinza, rotore idraulico e sistema di attacco della pinza all'attrezzatura di sollevamento, il tutto con un'unica certificazione CE ai sensi della direttiva macchine.



CE

+

ISTRUZIONI

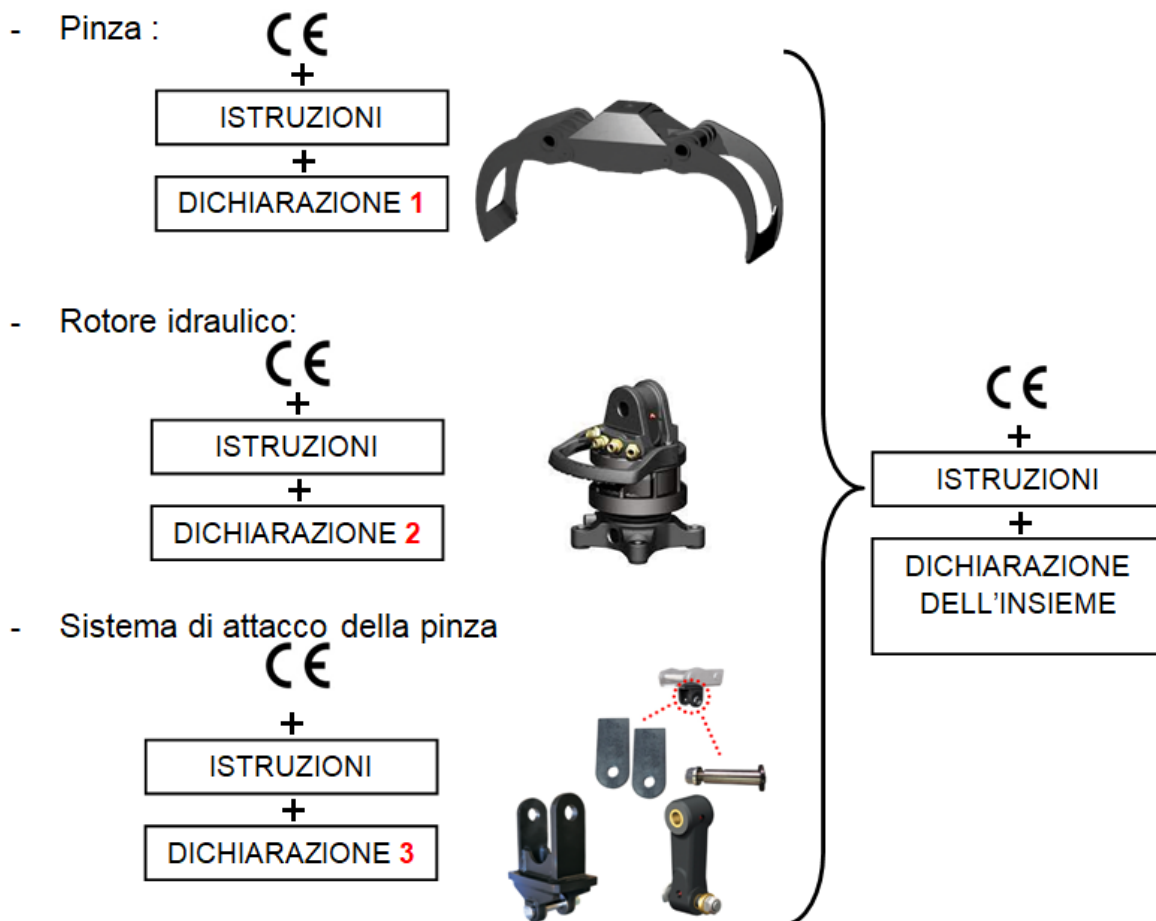
+

DICHIARAZIONE

Sul mercato si trovano altresì disponibili i tre componenti costituenti la pinza di sollevamento pinza, rotore idraulico e sistema di attacco della pinza all'attrezzatura di sollevamento, acquistabili separatamente e ciascuno con una propria certificazione CE ai sensi della direttiva macchine.

In questo caso è bene mettere in evidenza che l'installatore che assembla insieme i tre componenti dovrà necessariamente valutare la compatibilità fra gli stessi, effettuare un'attenta analisi dei rischi con una certificazione finale CE dell'insieme ai sensi della direttiva macchine.

La presenza della pinza su un apparecchio di sollevamento o l'installazione di questo accessorio su un attrezzatura che modifica le caratteristiche dell'attrezzatura in apparecchio di sollevamento, rende obbligatoria la denuncia all'INAIL dell'attrezzatura quale apparecchio di sollevamento con le conseguenti verifiche periodiche da parte di soggetti abilitati o dall'ASL (APSS per la provincia di Trento). Risulta inoltre obbligatorio per i conducenti aver frequentato gli specifici corsi di abilitazione, quale apparecchio di sollevamento, secondo quanto indicato dall'Accordo Stato Regioni



PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

L'uso della pinza per tronchi installata, come sopra riportato, su apparecchi di sollevamento, presenta i tipici rischi di questa tipologia di attrezzatura. Fra questi comunque alcuni sono da evidenziare per la particolare tipologia di materiale movimentato. In particolare, i seguenti rischi:

1. Caduta dei tronchi dalla pinza o investimento durante le fasi di presa, trasporto e scarico e stoccaggio;
2. Urti contro strutture o linee elettriche;
3. cedimenti di parti meccaniche o circuiti idraulici.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Al fine di eliminare o ridurre al minimo tali rischi, essi devono essere adeguatamente valutati, individuando le corrette modalità operative e procedure, quali:

1. Individuazione di apposite zone di stoccaggio, nelle quali vi siano adeguate segnalazioni e delimitazioni fisiche per impedire l'accesso, a qualsiasi persona che potrebbe entrare con qualsiasi titolo nell'area, durante le operazioni di scarico e accatastamento dei tronchi;
2. Spazi di manovra adeguati per consentire che le operazioni possano essere svolte senza urtare strutture o linee elettriche;
3. Predisporre e attuare le manutenzioni con le previste tempistiche indicate dal manuale di uso e manutenzione e in caso di danneggiamenti, le riparazioni eseguite da riportare sempre sull'apposito registro dell'attrezzatura.



Figura 49 – Esempio di una movimentazione di tronchi tramite pinza per tronchi installata su mezzo specifico.

CATASTE DI TRONCHI

L'**area** dei piazzali, dedicata allo stoccaggio dei tronchi in catasta, dovrebbe occupare non più del 50% della superficie utile totale mentre la restante parte di superficie dovrebbe essere riservata agli spazi di manovra dei mezzi, che dovranno essere ampi per evitare urti accidentali che potrebbero compromettere la stabilità delle cataste. Per garantire la stabilità dei tronchi accatastati, la **pavimentazione** o il terreno sul quale vengono depositati dovrebbe essere privo di avvallamenti o cedimenti dovuti alla pioggia e ricoperto da ghiaia, ciottoli, pavimentazione in pietra naturale o artificiale (mattonelle), in cemento o da materiali bituminosi, in modo tale che l'acqua possa defluire regolarmente.



Figura 50a - Piazzale con ampi spazi per lo scarico e l'accatastamento dei tronchi



Figura 50b - Piazzale con ampi spazi per le manovre dei mezzi e l'accatastamento dei tronchi

L'accatastamento dei tronchi deve essere effettuato da personale adeguatamente formato ponendo un tronco sopra l'altro in maniera tale che il singolo tronco sia incastrato parallelamente tra gli altri tronchi della catasta e risulti il più possibile orizzontale, nel senso trasversale della

catasta. In particolare l'operatore dovrà valutare diametri, conicità e lunghezza dei singoli tronchi durante le operazioni di accatastamento. Maggiore sarà il diametro del tronco più difficilmente potrà essere garantita la stabilità della catasta, così come maggiore sarà la conicità del tronco e più irregolare ed instabile risulterà la catasta. Anche lunghezze molto differenti dei tronchi accatastati possono incidere sulla stabilità.

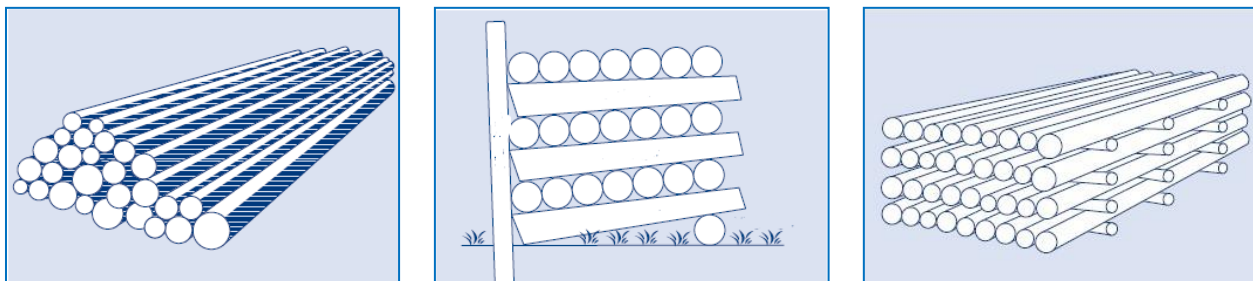


Figura 51 - Vari sistemi di accatastamento tronchi

Le **altezze** delle cataste non sono definite da norme o linee d'indirizzo e possono variare molto a seconda del legname accatastato, arrivando anche a quote di 5-6 metri. L'altezza massima di una catasta dovrà essere valutata a seconda del mezzo che l'operatore ha a disposizione per la movimentazione dei tronchi e dovrà essere tale da permettere al conduttore di movimentare il legname avendo una sufficiente visibilità sia del punto di prelievo che del punto d'appoggio dei tronchi. Nella formazione delle cataste bisognerà tenere conto che l'altezza incrementa proporzionalmente la spinta laterale che si avrà alla base delle stesse cataste e si dovranno, pertanto, prevedere idonei sistemi di sostegno laterali, valutati in base alla quota raggiunta, per evitare cedimenti. I "castelli o castelletti" sono i sostegni laterali più utilizzati per rendere stabile una catasta di tronchi e prevedono l'inserimento di tronchi longitudinalmente alla catasta, poggiati su altri tronchi, in modo tale da determinare un'inclinazione che fungerà da contenimento laterale della catasta. I tronchi di costruzione del castello o castelletto sono fissati fra loro con "cambre".

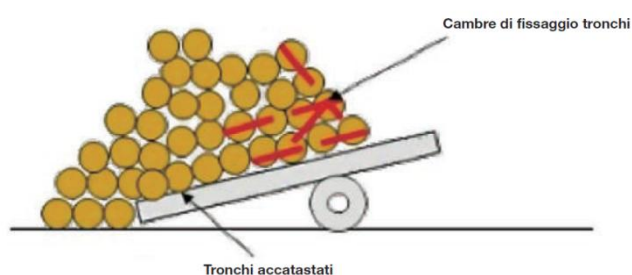


Figura 52 - Sostegni laterali a "castelli o castelletti"



Figura 53 - Tronchi fermati con cambre

L'associazione professionale dell'industria del legno tedesca (Berufsgenossenschaft Holz und Metall)² fornisce alcune indicazioni per l'accatastamento di tronchi. In particolare, per prevenire il rotolamento dei tronchi, nella parte inferiore delle cataste, si possono inserire dei cunei con angoli d'inclinazione pari a 35° mentre, nella parte superiore della catasta, l'angolo d'inclinazione

² Berufsgenossenschaft Holz und Metall - Rundholzplatz und Rundholzzubringung in Sägewerken
Arbeitssicherheit an Maschinen und Anlagen - 2013

massimo formato dai tronchi dovrà essere di 30° , se la catasta si trova in prossimità delle vie di transito, o di 45° , se la zona di accatastamento è resa inaccessibile ai lavoratori.

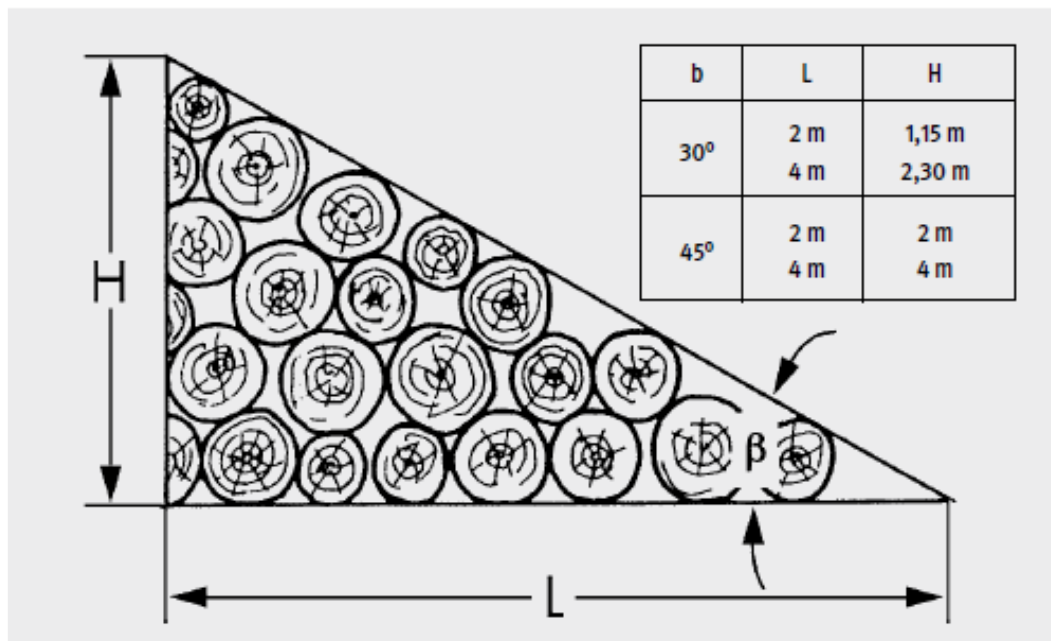


Figura 54 - Angolo d'inclinazione dei tronchi superiori della catasta

Le cataste possono essere sostenute lateralmente anche da staffe metalliche saldamente ancorate al terreno che vengono caricate in parte dal peso dei tronchi accatastati e dimensionate in base alla grandezza dei tronchi stoccati (*figura 55*).

Le cataste possono anche essere prive di sostegni laterali se sono orizzontali, ovvero ottenute mediante una stratificazione alternata longitudinale e trasversale dei tronchi, e se viene praticata un'incisione a forma di triangolo, sui tronchi longitudinali laterali di supporto della catasta, le cui dimensioni dovranno essere tali da arrestare il rotolamento del tronco inserito al suo interno (*figure 56-59*).

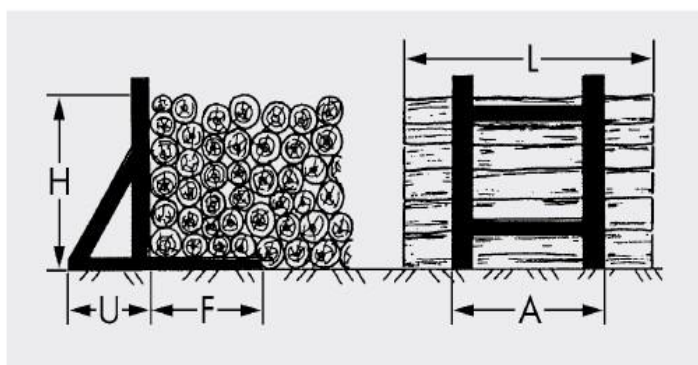


Figura 55 - Dimensioni per staffe laterali con piedini d'appoggio

- H** Altezza catasta tronchi
- L** Lunghezza del tronco
- F** Lunghezza del piede $0,7 \times H$
- U** Sporgenza posteriore $0,5 \times H$
- A** Distanza tra i due supporti della staffa $0,6 \times L$



Figura 56 - Staffe metalliche per il sostegno laterale delle cataste



Figura 57 - Supporti in legno per il sostegno laterale delle cataste



Figura 58 - Accatastamento orizzontale dei tronchi



Figura 59 - Accatastamento orizzontale con incisione a triangolo



Figura 60 - Sistema di accatastamento lineare



Figura 61 - Particolare del sistema di sostegno laterale della catasta di tronchi



Figura 62 e 63 - Sistemi di accatastamento non lineari con diversi sistemi di sostegno per evitare il rotolamento accidentale dei tronchi

Per preservare le cataste dagli attacchi di insetti o di muffe le stesse possono essere ricoperte da teli che dovranno essere idoneamente vincolati a terra. In alternativa possono essere irrigate con getti d'acqua per mantenere un'umidità superiore all'80% in modo tale da sfavorire lo sviluppo di funghi lignivori e insetti scolitidi. Le cataste possono essere anche trattate con insetticidi prima, durante o dopo l'accatastamento del legname. In questo caso andranno valutate, non solo le modalità operative dell'intervento, ma anche il rischio per la salute degli operatori dovuto ad un eventuale contatto, inalazione o ingestione del prodotto tossico spruzzato.

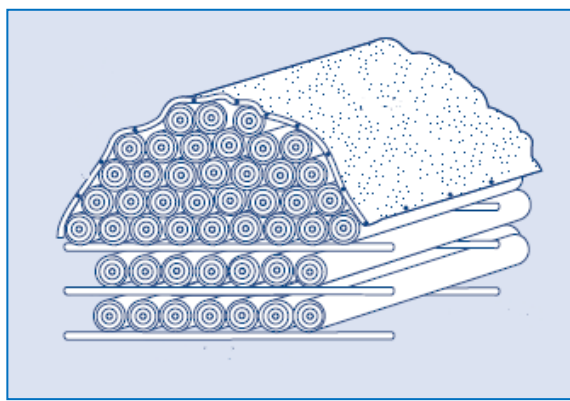
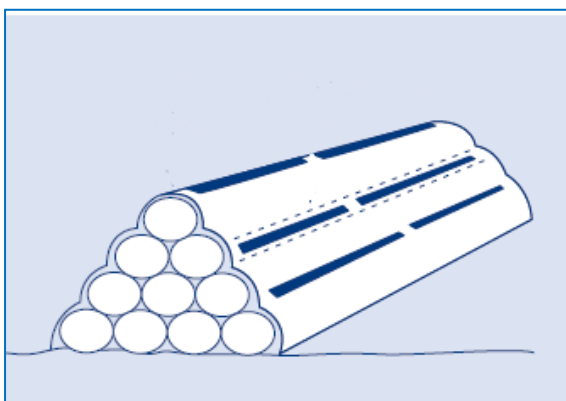


Figura 64 e 65 - Esempi diversi di stoccaggio e copertura delle cataste



Figura 66 - Esempi di stoccaggio e copertura delle cataste - fase 1



Figura 67 - Esempi di stoccaggio e copertura delle cataste - fase 2



Foto 68 - Copertura delle cataste



Foto 69 - Cataste irrigate con getti d'acqua

CONTROLLO DELLE CATASTE DI TRONCHI

Il controllo del legname accatastato andrà effettuato mediante l'uso della gru dotata di pinza caricatronchi che potrà assestare il singolo tronco sulla catasta o prelevare dalla stessa per effettuare controlli o misurazioni da terra, senza che vi sia la necessità di salire sulle cataste.

Qualora vi fosse comunque l'esigenza di salire sulle cataste, il lavoratore dovrà indossare un'imbracatura con sistema di trattenuta assicurato, direttamente o mediante anello scorrevole, lungo un cavo idoneamente fissato e teso tra due parti stabili. L'operatore dovrà inoltre indossare guanti, elmetto fissato con sottogola e calzature antinfortunistiche alle quali andranno fissati dei ramponi per evitare di scivolare sui tronchi.

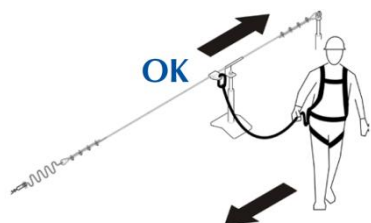


Figura 70 - Sistema di trattenuta



Figura 71 - Elmetto+sottogola



Figura 72 - Ramponi

CATASTE DI TAVOLE E CATASTE DI PALLET

Il deposito delle cataste di tavole e di pallet dovrà essere realizzato su piazzali piani e/o nei magazzini. Entrambi dovranno essere pavimentati, non sdruciolevoli, privi di avvallamenti, per assicurare la complanarità delle tavole e dei pallet, ovvero la stabilità delle cataste. Le tavole possono essere anche stoccate in appositi contenitori o su scaffali a sbalzo che dovranno avere indicato per ogni ripiano la portata massima.



Figura 73 - Esempi di cataste di tavole



Figura 74 - Esempi di cataste di pallet

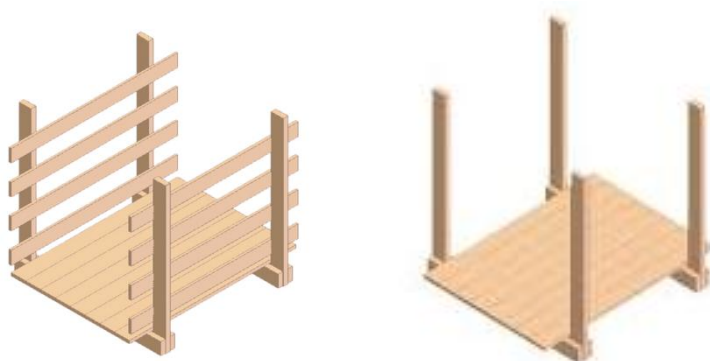


Figura 75 - Contenitori per lo stoccaggio delle tavole di legno



Figura 76 - Scaffale a sbalzo per lo stoccaggio delle tavole

L'innalzamento e il disfacimento delle cataste dovrà essere affidato a personale adeguatamente formato. Le tavole e i pallet potranno essere distanziati dal terreno mediante idonei supporti in legno o basamenti in cemento e per facilitarne la presa, distanziate le une dalle altre mediante inserimento trasversale di morali in legno.

Quando le cataste di tavole vengono stoccate all'aperto e ricoperte da teli dovranno essere stabilizzate e controventate, tenendo presente la loro stabilità sotto l'azione del vento e degli agenti atmosferici. Periodicamente dovrà essere controllata la verticalità di entrambe la tipologia di cataste.

Dovrà essere inoltre vietato salire sulle cataste direttamente o mediante scale.

Le pile di tavole e pallet dovranno essere disposte in maniera tale da garantire adeguati spazi di manovra e/o di passaggio per i pedoni. I passaggi pedonali adiacenti alle vie di transito dei veicoli dovranno avere una larghezza pari ad almeno 80 cm ed essere evidenziati mediante segnaletica orizzontale. Mentre la larghezza delle vie di transito dei veicoli andrà calcolata in base all'ingombro massimo dei mezzi che vi transitano, prevedendo uno spazio aggiuntivo di almeno 50 cm, su entrambi i lati, tra la larghezza massima del mezzo e le cataste (v. *figura 78*). In corrispondenza di curve, incroci od ostacoli fissi che possano limitare la visibilità durante il transito dovranno essere installati degli specchi. I mezzi dovranno essere dotati di segnalatori acustici/luminosi, cicalino per la retromarcia ed eventualmente telecamera e faro blu di sicurezza.

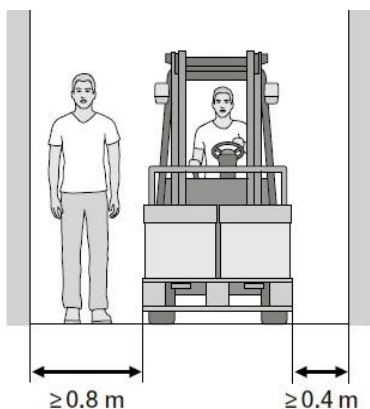


Figura 77 - Criterio per dimensionare le vie di circolazione

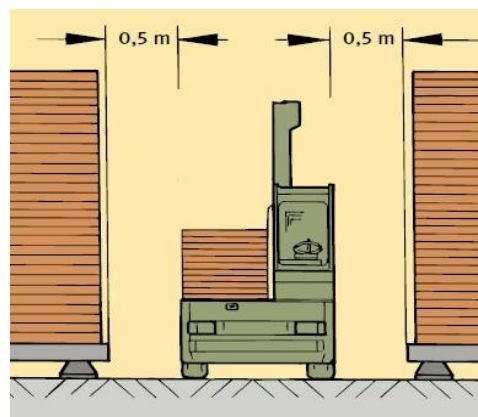


Figura 78 - Larghezza minima della corsia = larghezza max. del veicolo + 2x50cm

L'altezza massima ammissibile per le cataste di tavole e pallet dovrà essere calcolata in funzione del carico massimo (portata kg/m^2) del pavimento e andrà indicata mediante opportuna segnaletica. Le linee guida INAIL³ per il settore della prima lavorazione del legno indicano come riferimento, al fine di dimensionare correttamente le cataste di legna, i seguenti parametri:

L'**altezza delle cataste di tavole** potrà variare in base alla tipologia di tavole accatastate. In particolare per le cataste di listellato l'altezza massima dovrà essere inferiore a quattro volte la larghezza della catasta. Mentre per le cataste di non listellato l'altezza massima dovrà essere inferiore a cinque volte la larghezza della catasta.

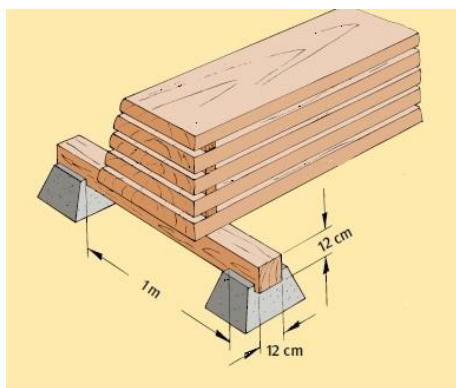


Figura 79 - Esempio delle dimensioni di un basamento per cataste di tavole in legno

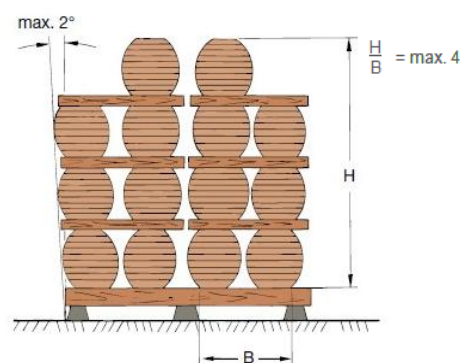


Figura 80 - Altezza massima di una catasta di legna
H: all'aperto $3 \times B$, in ambienti chiusi $4 \times B$.
Disallineamento max 2° (10cm su 3 m di altezza)

Le linee guida del SUVA svizzero⁴ suggeriscono inoltre, in riferimento all'**altezza delle cataste di palette in legno**, una **altezza** massima di sei volte la larghezza della paletta di carico.

³ INAIL – Segheria sicura - 2017

⁴ SUVA – Stoccaggio di merci accatastate – Lista di controllo - 2020

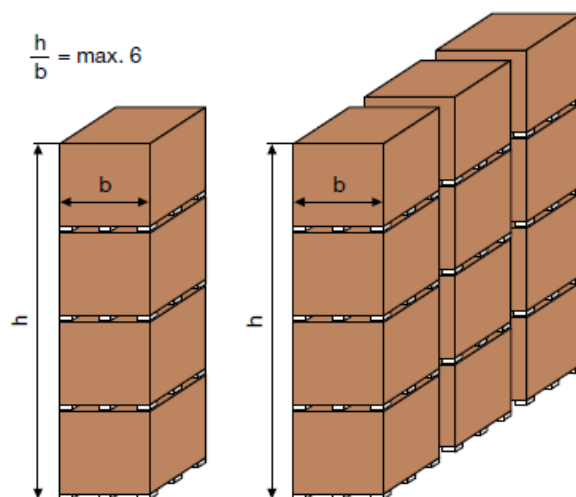


Figura 81 - Altezza massima della catasta in un deposito di palette e contenitori

PRINCIPALI RISCHI

- Investimento dei lavoratori o autotrasportatori da parte dei veicoli in transito;
- Investimento dei lavoratori o autotrasportatori da parte del legname movimentato;
- Ribaltamento, rovesciamento del mezzo di movimentazione o caduta di materiale dall'alto;
- Rovesciamento cataste con investimento dei lavoratori o autotrasportatori o conduttori mezzi o passanti;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Posizioni non ergonomiche;
- Caduta dall'alto;
- Rischio chimico per uso di pesticidi.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Avvisi e/o procedure comportamentali per autotrasportatori;
- Strutture di protezione delle postazioni di guida ROPS in caso di ribaltamento del mezzo
- Strutture di protezione delle postazioni di guida TOPS in caso di rovesciamento laterale del mezzo
- Strutture di protezione delle postazioni di guida FOPS in caso di caduta di materiale dall'alto;
- Cabina di comando gru mobile con schermi infrangibili o griglie di protezione o struttura FOPS estesa alla parte frontale della cabina qualora possa essere colpita da materiale;
- Cabina di comando gru mobile insonorizzata;
- Sedile dell'operatore regolabile per meglio adattarsi alle sue esigenze ergonomiche e dotate di dispositivi antivibrazioni;
- Sedile dotato di sistemi di ritenzione dell'operatore;
- Dispositivo acustico/luminoso, cicalino per la retromarcia, telecamera, faro blu di sicurezza installati sui mezzi di movimentazione;
- Manutenzione e controllo periodico dei mezzi di sollevamento
- Verifica periodica dei mezzi di sollevamento;

- Segnaletica orizzontale e/o verticale delle vie di transito, area di scarico, deposito, carico e manovra;
- Dimensionamento corretto vie di transito;
- Installazione di specchi nei punti ciechi delle vie di transito;
- Dimensionamento e accatastamento corretto legname – formazione e addestramento addetti;
- Verifica periodica verticalità e conformazione delle cataste – formazione e addestramento;
- DPI scarpe, guanti, scarpe antinfortunistiche, elmetto con sottogola, ramponi, otoprotettori e mascherine per i prodotti chimici utilizzati;
- Sistemi di trattenuta contro la caduta dall'alto.

INTESTATRICI PER TRONCHI

L'operazione troncatura o intestatura di tronchi, tavole o listelli consiste nell'effettuare un taglio netto a 90° delle teste dei lavorati mediante intestatrici a lama circolare, a nastro o a catena sgorbia. Alcune intestatrici speciali consentono anche il taglio simultaneo delle due estremità dei lavorati per ottenere semilavorati della medesima lunghezza. Le intestatrici possono essere automatiche, semiautomatiche o manuali così come il carico e lo scarico del legname.

Le intestatrici per tronchi si trovano generalmente all'inizio dell'impianto di segagione e vengono alimentate in automatico tramite trasportatori a catena o rulli motorizzati che confluiscono i tronchi verso la zona di taglio dove una lama da taglio effettua il sezionamento trasversale del legname. A seconda del modello della lama utilizzato, circolare, a nastro o catena sgorbia, il taglio può avvenire verticalmente od orizzontalmente. I tronchi, una volta tagliati nelle dimensioni desiderate, vengono confluiti da sistemi di trasporto a catena, a rulli, a nastro o attraverso sistemi di caricamento a mezzaluna o con spintori o rulli dentati verso a linea per la produzione dei pallet.



Figura 82 - *Intestatrice per tronchi con lama circolare e relativa cabina di comando*

La postazione di lavoro dell'operatore addetto all'intestatrice per tronchi si trova solitamente all'interno di una cabina di comando che protegge il lavoratore, oltre che dal rumore, dalla notevole proiezione di segatura e/o schegge di legno o di corpi estranei presenti nel tronco (proiettili) che la macchina produce durante il taglio. Qualora l'impianto per effettuare l'intestatura dei tronchi non fosse dotato di cabina, la postazione di lavoro dovrebbe essere collocata nella direzione opposta alla direzione di taglio della lama dell'intestatrice, disassata rispetto alla lama e schermata da ripari trasparenti infrangibili (le grate non garantiscono la completa protezione dalle schegge). Se l'intestatrice fosse installata in prossimità di punti di passaggio, deve essere segnalato il rischio di schegge e reso obbligatorio per i lavoratori che vi transitano l'uso di visiere di protezione.



Figura 83 - *Particolare della lama circolare per intestatura tronchi con protezione del disco*



Figure 84-85-86 - *Serie di lame circolari per intestatura tronchi con protezione diversificate del disco*



Figura 87 e 88 - Intestatrice-troncatrice tronchi con lama a catena sgorbia e cabina di comando e intestatrice-troncatrice tronchi con lama a catena sgorbia senza cabina di comando

La macchina per l'intestatura dei tronchi deve essere delimitata con una recinzione di dimensioni tali da non poter essere oltrepassata dai lavoratori e collocata a una distanza tale da impedire il raggiungimento della lama da taglio o degli organi pericolosi in movimento. L'accesso alla macchina potrà avvenire solo attraverso un cancello dotato di dispositivo di interblocco in grado di arrestare immediatamente il funzionamento della macchina in caso d'apertura o di dispositivo temporizzato che consenta l'apertura del cancello solo quando i tutti i movimenti inerziali dalla macchina, priva di freno motore, siano arrestati. In alternativa, per la segregazione della macchina, si potranno installare barriere fotoelettriche o altri dispositivi di rilevamento che garantiscano il medesimo grado di sicurezza della recinzione sopradescritta. La macchina dovrà inoltre essere dotata di arresto d'emergenza a fungo o a fune, facilmente raggiungibile dall'operatore, e di dispositivo contro il riavviamento della macchina dopo l'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica.

Infine dovranno essere messi a disposizione degli operatori addetti all'intestatrice apposite leve o zappini in modo tale che possano intervenire, per rimuovere eventuali inceppamenti delle teste del tronco tagliate, utilizzando idonee attrezzature.



Figure 89 e 90 - Intestatrice-troncatrice tronchi con protezione della lama a catena sgorbia. Particolare della lama a catena sgorbia durante il sezionamento trasversale del tronco.



Figura 91 e 92- Intestatrice-troncatrice tronchi con lama a catena sgorbia orizzontale. Intestatrice-troncatrice tronchi con lama a catena sgorbia verticale

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

Le macchine **intestatrici per tronchi** presentano principalmente rischi dovuti al possibile contatto con gli organi in movimento con rischio di trascinamento, schiacciamento, cesoiamento, contatto con gli organi lavoratori con rischio di taglio e cesoiamento, oltre che a rischi derivanti da movimentazione MMC e schiacciamento degli arti durante l'inceppamento delle teste, la proiezione di schegge di legno o di corpi estranei presenti nel tronco (proiettili) con rischio di lesioni per contatto cutaneo o oculare e rischio di ipoacusie da rumore.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- **Cabina di comando** con schermi infrangibili o **postazione di lavoro** collocate nella direzione opposta alla direzione di taglio della lama dell'intestatrice, disassata rispetto alla lama e **schermata da ripari trasparenti infrangibili**. Questo si rende necessario in quanto la macchina intestatrice determina una notevole proiezione di segatura e/o schegge durante la lavorazione;
- **Segregazione** della macchina con ripari fissi o mobili interbloccati con blocco del riparo se non dotata di freno, al fine di permettere l'ingresso solamente una volta che la lama ha interrotto i suoi movimenti inerziali. Le caratteristiche dimensionali affinché siano idonee sono quelle riportate nelle norme tecniche **UNI EN 13857 e UN EN 13855**.
- Le norme tecniche per le seghe per tronchi monolama con tavola d'avanzamento integrata e carico/scarico manuale sono riportate nella norme tecniche **UNI EN 1870-5**;
- La macchina dovrà inoltre essere dotata di arresto d'emergenza a fungo o a fune, facilmente raggiungibile dall'operatore, e di dispositivo contro il riavviamento della macchina dopo l'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica
- Dotazione di **leve e zappini** con **procedure scritte**;
- DPI scarpe antinfortunistiche, guanti solo durante la movimentazione delle tavole, otoprotettori, occhiali e visiere di protezione paraschegge.

SEGATRONCHI

La segatronchi consente di ottenere delle assi di legno grezzo di varie dimensioni. L'attrezzatura dispone di una lama a nastro in grado di effettuare dei tagli longitudinali al tronco. A seconda del modello la lama può essere in posizione verticale od orizzontale, fissa (nel qual caso sarà il tronco ad essere movimentato) oppure installata su un carro mobile. I tronchi vengono solitamente portati ad inizio linea tramite un mezzo dotato di pinza carica tronchi condotto da un operatore, il quale posa i tronchi su un trasportatore a catena che alimenta la macchina.

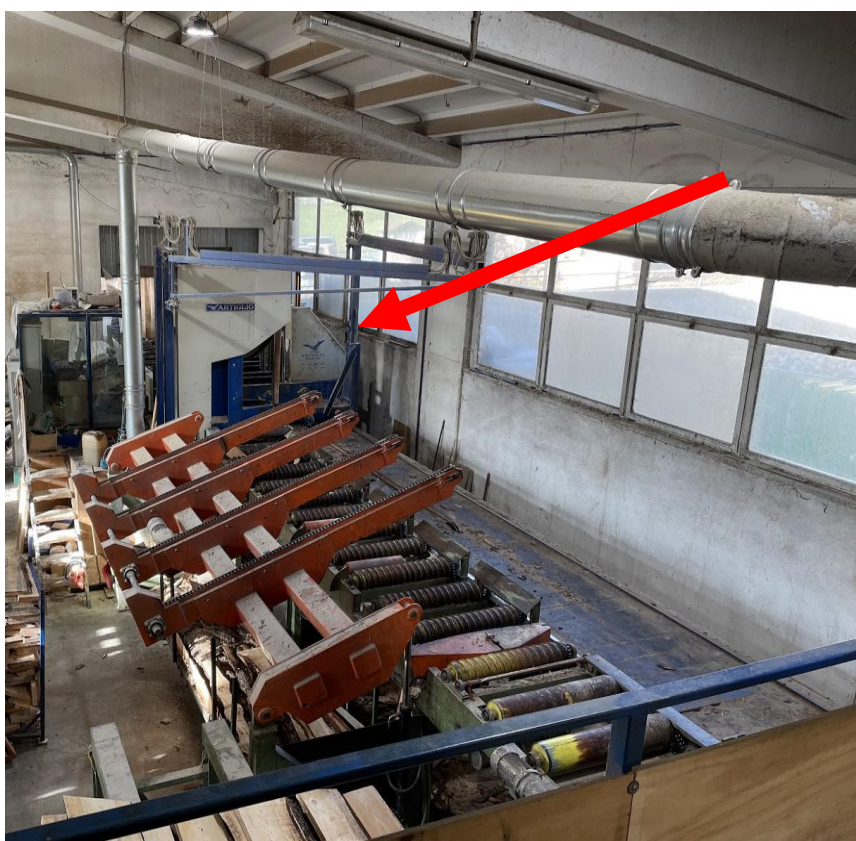


Figura 93 - Vista di una sega tronchi a lama fissa dall'alto. I tronchi vengono alimentati da un trasportatore a catena non visibile in foto quindi, tramite un carrello azionato da un sistema a fune e paranco (indicato dalla freccia rossa), portati presso la lama e tagliati alla misura desiderata. La struttura arancione nella foto consente il prelievo delle assi tagliate in modo automatico, con successivo scarico in appositi contenitori.

L'operatore addetto alla segatronchi opera solitamente in una apposita cabina di comando dalla quale ha visibilità dell'intera zona da lui comandata. Il tronco, una volta tagliato in assi delle dimensioni desiderate, viene trasportato da rulli motorizzati ed inviato o alla linea per la produzione oppure nel cosiddetto deposito scarti, ove le tavole fuori forma e/o gli scarti inutilizzabili per la lavorazione vengono stoccati.



Figura 94 - Particolare di un carro di una macchina sega tronchi

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

Le macchine segatronchi presentano principalmente rischi dovuti al possibile contatto con gli organi in movimento ed in particolare alla possibile presenza di terzi nei pressi delle zone di pericolo, senza essere visti dall'operatore addetto alla conduzione della macchina. L'operatore addetto al taglio tronchi solitamente comanda la macchina da una apposita cabina di comando dalla quale ha la visuale dell'area di lavoro. La presenza di operatori all'interno della zona pericolosa sita nei pressi degli elementi mobili della macchina non risulta necessaria durante la lavorazione. Gli eventuali interventi avvengono solamente per manutenzioni o pulizia ovvero rimozione di eventuali frammenti di legno.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Considerato che tale attrezzatura viene solitamente inserita all'interno della linea di produzione di pallet risulta possibile effettuare una **segregazione totale** della stessa. L'intervento dell'operatore infatti è solitamente ridotto alla sola manutenzione o pulizia della stessa.
- L'utilizzo di **ripari fissi o mobili interbloccati** non consente il raggiungimento delle zone pericolose della macchina. La parte di linea in cui sono presenti le sega tronchi solitamente segregata completamente tramite ripari fissi, lasciando una o più porte interbloccate per permettere l'ingresso agli operatori per le operazioni di manutenzione. Le caratteristiche dimensionali affinché siano idonee sono quelle riportate nelle norme **UNI EN 13857 e UNI EN 13855**.

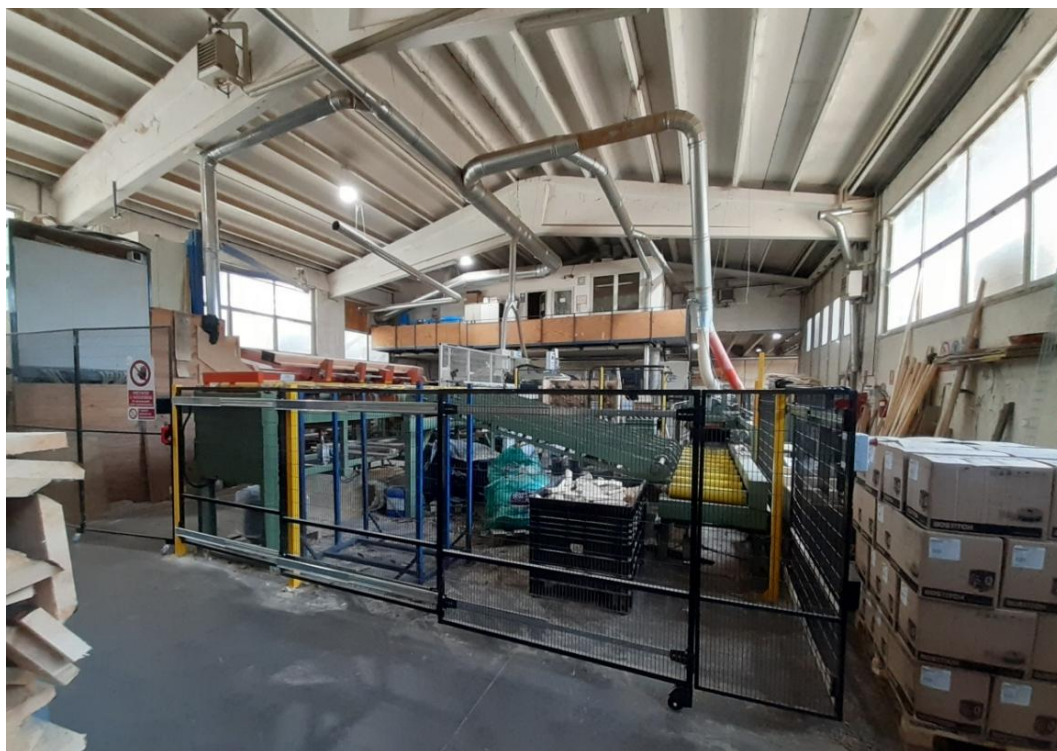


Figura 95 - Vista di una zona del reparto segagione in uscita dalla sega tronchi. La zona è stata segregata con ripari fissi e mobili interbloccati che interrompono i movimenti pericolosi qualora aperti.

- Particolare attenzione andrà posta alle zone di **ingresso tronchi** ed uscita dei semilavorati tagliati. In particolare in corrispondenza della zona di ingresso dovrà essere impedito l'ingresso all'interno della linea da parte di operatori.
- Nei casi in cui le zone in cui vi sono macchine comandate dall'operatore addetto al taglio tronchi, inclusi i nastri a catena di trasporto, non siano totalmente visibili dalla postazione di comando dell'operatore, andranno utilizzati sistemi in grado di sorvegliare tali zone quali ad esempio videocamere, laser o radar scanner.
- Utilizzo di ripari telescopici ad azionamento automatico che lasciano libero solo il tratto di lama impegnato nella lavorazione;
- Utilizzo di motore frenato in grado di arrestare immediatamente il movimento della lama in caso di azionamento di arresto di emergenza;
- **Utilizzo di cabina di comando in grado di ridurre l'esposizione al rumore dell'operatore.**
- La macchina dovrà inoltre essere dotata di arresto d'emergenza a fungo o a fune, facilmente raggiungibile dall'operatore, e di dispositivo contro il riavviamento della macchina dopo l'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica
- Dotazione di **leve e zappini con procedure scritte.**
- **DPI** scarpe antinfortunistiche, guanti solo durante la movimentazione delle tavole, otoprotettori, occhiali o visiere di protezione paraschegge.

AFFILATURA LAME

Solitamente, in tutte le segherie è previsto un apposito locale dove si effettua l'affilatura e/o la riparazione delle lame. Il trasporto delle lame dell'intestatrice e delle lame a nastro deve essere sempre effettuato da due persone e con molta attenzione, vista la dimensione delle lame. Qualora l'impresa non effettui l'affilatura ma si avvalga di apposite ditte esterne dovrà comunque fare attenzione alle operazioni di trasporto manuale delle lame e di deposito delle stesse.



Figura 96 - *Lame per sega-tronchi.*

PRINCIPALI RISCHI E MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Chi opera all'interno del locale affilatura porrà attenzione ai seguenti rischi:

- taglio: all'operatore dovranno essere dati in dotazione guanti e grembiule in cuoio per la protezione delle gambe; i guanti dovranno avere idonee caratteristiche antitaglio, con indice di resistenza al taglio almeno pari a 4 o 5;
- caduta di gravi sui piedi: all'operatore dovranno essere date in dotazione scarpe antinfortunistiche; le scarpe dovranno essere dotate di protezione, oltre che della punta del piede, anche del metatarso;
- produzione di scintille: all'operatore dovranno essere dati in dotazione degli occhiali di protezione;
- movimentazione manuale di carichi pesanti. Si dovranno sempre prevedere dei portalamme specifici per le varie tipologie di lame. La presenza dei portalamme aiuta a tenere ordine all'interno del locale affilatura e inoltre previene la caduta o il ribaltamento delle lame tenute a deposito.

I depositi delle lame non dovranno trovarsi in prossimità di punti di passaggio; i denti delle lame potrebbero essere causa di taglio per chi transita vicino alle lame stesse. Qualora le lame a nastro siano appoggiate al pavimento, dovranno avere il lato dentato rivolto dal lato opposto del possibile punto di passaggio delle persone.

NASTRI TRASPORTATORI

Nel settore della lavorazione del legno il nastro trasportatore è un attrezzatura adibita al trasporto di materiale di lavorazione o di residui di lavorazione, su uno stesso piano oppure su piani differenziati. Rientra nella definizione di attrezzatura, ai sensi della direttiva macchine 2006/42/CE e pertanto deve possedere la prevista marcatura CE, la dichiarazione di conformità e il relativo manuale di uso e manutenzione. Questa attrezzatura permette il trasporto di materiali per mezzo dello scorrimento di un nastro realizzato con materiale in gomma, su appositi rulli di scorrimento, movimentato da uno rullo motorizzato che ne permette il movimento.

Un nastro trasportatore è costituito da un struttura in metallo (telaio) che posizionata a terra o su altra struttura all'interno del luogo di lavoro, opera in modo autonomo o in abbinamento ad un'altra attrezzatura che ha la funzione di lavorazione del legno. Nella sotto riportata figura, si riportano gli elementi essenziali di cui è costituito:

- **Nastro:** Il nastro trasportatore è formato da un'anima di tele aventi lo scopo di sopportare le sollecitazioni a trazione impresse al nastro stesso, e da una copertura esterna in gomma atta a proteggere il nucleo dall'azione chimica e meccanica del materiale. Le larghezze e lunghezze sono variabili a seconda delle loro funzioni. La giunzione del nastro può essere fatta tramite vulcanizzazione o con giuntura metallica.
- **Testata motrice:** è costituita dal tamburo motore, dimensionato per ottenere la massima aderenza (può essere rivestita in gomma) azionato da un motore elettrico. Il suo diametro, come quello del tamburo di rinvio, è in funzione della rigidità del nastro in quanto si cerca di limitare l'effetto della flessione continua sul nastro per cui esiste un raggio minimo di curvatura..
- **Tamburo ausiliario:** è costituito da un tamburo folle, non dotato di motore di rotazione, che con altri elementi permette al nastro di scorrere lungo il telaio
- **Dispositivo tenditore:** necessario per mantenere l'aderenza tra il nastro e il tamburo motore. Di norma il tenditore è a vite e al fine di verificare la regolare tensione del nastro, va regolarmente registrato.
- **Rulli:** hanno la funzione di sostenere il nastro nel percorso di andata e ritorno e di garantirne lo scorrimento fluido e regolare sotto carico. Il numero di rulli sulla sezione è in funzione della larghezza del nastro e della zona di trasporto in cui si trovano.



Figura 96 - Esempio di nastro trasportatore.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

I principali rischi presenti in questa attrezzatura sono dovuti alla presenza di **parti in movimento** che possono causare trascinamenti e/o schiacciamenti. Tali rischi sono presenti sia sui rulli di testata e che di sostegno del nastro e sono causati dalla presenza di un punto di contatto (o di convogliamento) fra rullo e nastro, definito come “nip point”. Questo punto provoca di fatto, qualora una parte del corpo si introduca all'interno di tale area, il suo trascinamento e successivo schiacciamento.

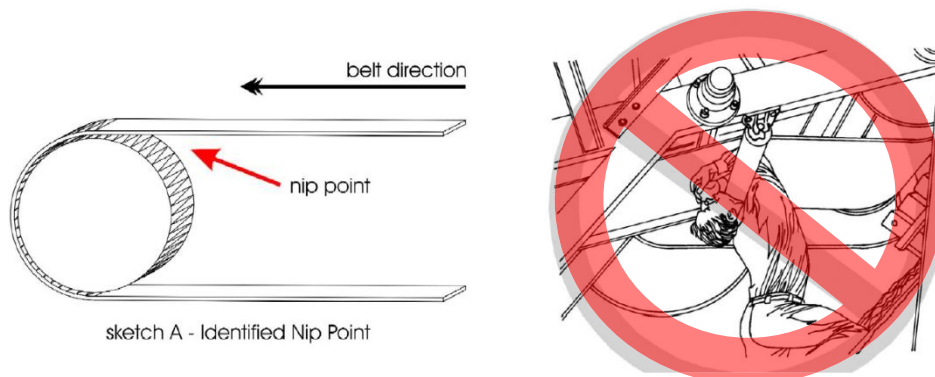


Figura 97 e 98 – Nip point o punto di convogliamento nei rulli dei nastri trasportatori.

Ulteriori rischi possono essere causati dalla **caduta del carico trasportato** dal nastro. Quando i nastri sono posizionati in modo da elevare il carico, sono presenti rischi di caduta dall'alto degli operatori che hanno le funzioni di controllo e/o manutenzione. Tale rischio risulta essere presente qualora vi siano zone di transito di persone o veicoli al di sotto del nastro.

Sono presenti rischi di natura elettrica causati dalla presenza di apparecchiature elettriche non mantenute o non idonee al tipo di ambiente in cui vanno ad operare. Oltre al rischio di elettrocuzione vi possono perciò essere rischi di incendio od esplosione se le apparecchiature non sono idonee per le eventuali rispettive aree classificate (Atex). Per tale rischio di esplosione è importante che la struttura sia adeguatamente messa a terra al fine di evitare rischi di scariche elettriche legate a sovratensione dovute ad eventuali accumuli di cariche elettrostatiche generate dal movimento del nastro.

Operazioni di pulizia o manutenzione con nastro in movimento sono da vietare.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per quanto riguarda il rischio di trascinamenti e/o schiacciamenti causati dalla presenza dei rulli di testata e di sostegno del nastro, le misure di prevenzione da adottare sono le seguenti:

- Qualora i punti di convogliamento (nip point) risultino essere normalmente accessibili dai lavoratori è necessario procedere alla loro protezione.

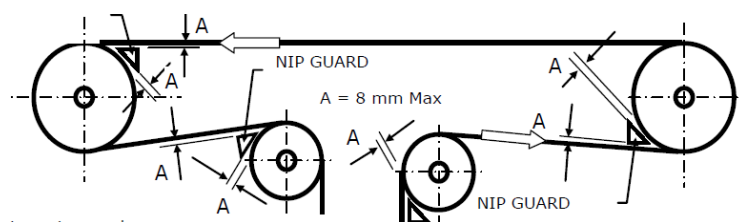
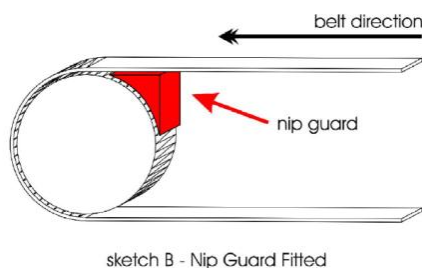


Figura 99 e 100 - Esempi di protezione dei punti di convogliamento di un nastro trasportatore.

Tale protezione si ottiene tramite l'installazione di una barra posta su tutta la larghezza del nastro con protezione anche della parte laterale del rullo.



Figura 101 - Esempio protezione su rullo di trasmissione di un nastro trasportatore.

e dove tale soluzione non sia realizzabile, a causa della tipologia di materiale, attraverso l'installazione di protezione a barriere che evitano il contatto con tale parte, realizzate secondo la norma UNI EN 13857.

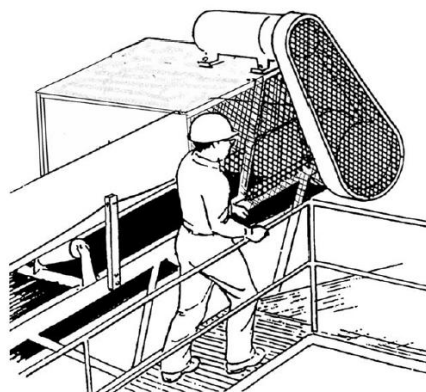
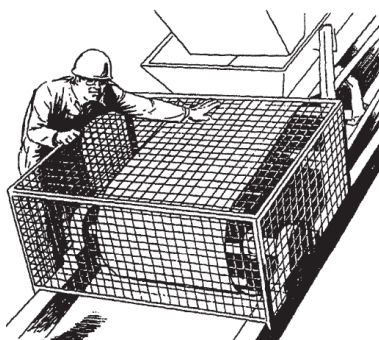


Figure 102 e 103 - Esempi di ripari fissi a protezione dei nastri trasportatori.

- Sui rulli devono essere presenti pulsanti di emergenza o a filo che ne interrompano il movimento in caso di necessità.
- Protezione delle zone di transito sottostanti il nastro tramite inibizione al passaggio o, qualora non possibile, tramite installazione di protezioni atte ad evitare l'investimento in caso di caduta accidentale del carico trasportato e, qualora presenti anche dei rulli di sostegno del nastro.

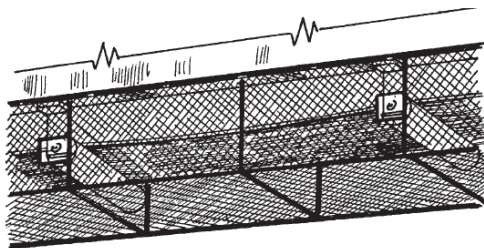


Figura 104 - Esempi di protezione tramite reti delle zone di transito sottostanti i nastri trasportatori.

- In presenza di nastri trasportatori che espongono i lavoratori a cadute dall'alto, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori per le operazioni di controllo e di manutenzione del nastro, devono essere presenti passerelle di adeguate dimensioni e portata, dotate di parapetti (rif. UNI EN 14122).
- Per le operazioni di controllo e manutenzione le procedure di sicurezza devono prevedere che queste sia tassativamente eseguite con impianto fermo. Qualora vi fosse la necessità di muovere il nastro durante tali operazioni, si potranno adottare le cautele previste al punto 4.11.9 della norma UNI EN 12100, nello specifico la sicurezza dell'operatore deve essere ottenuta utilizzando una specifica modalità di comando che contemporaneamente:
 - ✓ disabiliti tutte le altre modalità di comando;
 - ✓ permetta il funzionamento degli elementi pericolosi solo mediante l'attuazione continua di un dispositivo di consenso, un dispositivo di comando ad azione mantenuta o un dispositivo di comando a due mani;
 - ✓ permetta il funzionamento degli elementi pericolosi solo in condizioni di rischio ridotto (per esempio velocità ridotta, potenza/forza ridotta, funzionamento passo a passo, per esempio con un dispositivo di comando per spostamenti limitati).

TRONCATRICI E INTESTATRICI PER TAVOLE O LISTELLI

Le troncatrici e intestatrici per tavole o listelli sono utilizzate per il taglio a misura degli assi per la fabbricazione di pallets e sono dotate generalmente di un piano di lavoro completo di posizionatori di misura. Il sistema di avanzamento delle tavole verso la posizione di taglio può avvenire manualmente a cura dell'operatore o automaticamente attraverso degli spintori o piani trasportatori mobili. Il taglio delle teste delle tavole può avvenire mediante delle lame circolari installate nel piano di lavoro dove scorrono le tavole (seghe circolari) oppure lame circolari che possono spostarsi verticalmente (troncatrici dall'alto o dal basso), salendo o scendendo verso il pezzo poggiato sul piano di lavoro per effettuare il taglio. Le lame da taglio circolari delle intestatrici possono essere anche di tipo radiale ovvero realizzano un taglio trasversale usando un carrello che facilita l'avanzamento orizzontale della lama sul piano di taglio o di tipo pendolare ovvero con un movimento oscillatorio sul piano di taglio la lama seziona trasversalmente le tavole di legno. Alcune intestatrici speciali sono dotate di doppia lama e consentono il taglio simultaneo delle due estremità delle tavole per ottenere semilavorati della medesima lunghezza.



Figura 105 - Troncatrice automatica con disco di taglio dal basso, protezione della lama superiore e frontale fissa e cofanatura con dispositivi di interblocco (microinterruttore)

Le tavole possono essere caricate o scaricate manualmente o automatico e le macchine, quindi, possono essere dotate di vari allestimenti quali, alimentatori, avanzamenti folli, motorizzati o con spintore, pressori, registri manuali o motorizzati, controlli elettronici con PLC, scanner misuratori, giro tavole, espulsori, scarichi automatici, polmoni di scarico, etc.

I sistemi di sicurezza si diversificano a seconda se le intestatrici funzionino manualmente, semiautomaticamente o automaticamente.

Nelle intestatrici automatiche la zona di taglio è generalmente resa inaccessibile mediante cofanatura o carter fissi aventi dimensioni e distanze tali da non consentire all'operatore di raggiungere gli organi pericolosi in movimento. Le protezioni possono essere anche amovibili con interblocchi in grado di arrestare immediatamente il funzionamento della macchina in caso d'apertura o di dispositivi temporizzati che consentano l'apertura della protezione solo quando i tutti i movimenti inerziali dalla macchina siano arrestati. Le zone di carico e scarico possono essere protette con ripari fissi dimensionati in modo da impedire il raggiungimento degli organi in movimento (tunnel) oppure devono essere protette da coste o bordi sensibili di sicurezza o barriere fotoelettriche in grado di arrestare immediatamente i movimenti della macchina se attivati ovvero collocati a una distanza tale che, se attivati, non consentono di raggiungere gli organi in movimento prima che questi siano completamente arrestati.



Figura 106 - Troncatrice automatica con disco di taglio dal basso, protezione della lama con tunnel grigliato fisso (in rosso), alimentazione automatica spintore e scarico manuale

Nelle versioni semiautomatiche o manuali i sistemi di sicurezza variano a seconda del sistema di taglio adottato. Infatti, possono essere costituiti da carter fissi che coprono la metà superiore del disco e di un carter mobile che copre interamente entrambi i lati del disco nella metà inferiore, carter che si abbassano completamente prima che la lama cominci la fase di taglio andando a coprire totalmente il disco. Sono inoltre necessari coltello divisore, impugnature con interruttore a pressione continua protetto dai contatti accidentali, azionamento pneumatico con comando bimanuale, dispositivi che richiamino la testa del disco in posizione alta di riposo con i ripari che coprano completamente la lama, arresto d'emergenza a fungo o a fune facilmente raggiungibile dall'operatore, dispositivo contro il riavviamento della macchina dopo l'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica.

Le intestatrici per tavole e listelli devono essere dotate di idonei sistemi di captazione delle polveri installati in prossimità della zona di taglio e in grado di garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

Le macchine **intestatrici per tavole** presentano principalmente rischi dovuti al possibile contatto con gli organi in movimento con rischio di trascinamento, schiacciamento, cesoiamento, contatto con gli organi lavoratori con rischio di taglio e cesoiamento, movimentazione MMC e schiacciamento degli arti durante le operazioni di carico e scarico del legname, rischio di ipoacusie

da rumore e rischi legati alla presenza di polveri aerodisperse relativi al contatto cutaneo, oculare e delle mucose, inalazione, ingestione, incendio, esplosione.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- **Segregazione** della macchina con recinzione o barriere fotoelettriche le caratteristiche dimensionali affinché siano idonee sono quelle riportate nella norma **UNI EN 13855**;
- **Protezione** degli organi pericolosi e organi lavoratori in movimento; affinché siano idonee fare riferimento alle norme **UNI EN 1870**:
 - Seghe circolari da banco **UNI EN 1870 -1**
 - Troncatrici e troncatrici con pianetto **UNI EN 1870-3**
 - Seghe circolari da banco - Troncatrici dal basso **UNI EN 1870-5**
 - Troncatrici doppia con avanzamento integrato, carico e scarico manuale **UNI EN 1870-9**
 - Troncatrici automatiche e semiautomatiche monolama con taglio dal basso **UNI EN 1870-10**
 - Seghe circolari radiali automatiche e semiautomatiche **UNI 1 EN 870-11**
 - Troncatrici a pendolo **UNI EN 1870-12**
 - Seghe circolari radiali manuali **UNI EN 1870-17**



Figura 107 - Esempio Troncatrice automatica con disco di taglio dal basso, protezione della lama con tunnel grigliato fisso (in rosso)

- **Automatizzazione** carico/scarico legname;
- **Impianti di aspirazione**;
- **DPI** scarpe antinfortunistiche, guanti solo durante la movimentazione delle tavole, otoprotettori.

MACCHINE MULTILAME PER TAVOLE O LISTELLI

Le macchine multilame per tavole o listelli sono impiegate per eseguire tagli longitudinali multipli su assi o tavole in legno, al fine di ottenere più listelli o sezioni a misura da ciascun pezzo. Sono normalmente utilizzate nella produzione di componenti per palette in legno, imballaggi o semilavorati per l'industria del legno. Le multilame sono dotate di un piano di lavoro con sistema di avanzamento continuo del pezzo in legno attraverso una serie di rulli motorizzati o cinghie. Le lame circolari multiple sono montate su un albero rotante (albero portacoltelli) la cui posizione e configurazione possono essere fisse o regolabili in base alla larghezza desiderata dei pezzi tagliati.

Il sistema di carico del materiale può essere manuale o automatico, con l'impiego di caricatori a rulli o piani motorizzati. Il materiale, una volta introdotto, avanza verso il gruppo lame dove avviene la sezionatura longitudinale. Le multilame sono solitamente dotate di pressori superiori che assicurano il bloccaggio del pezzo durante il taglio, riducendo il rischio di contraccolpi. In alcuni modelli, è possibile regolare automaticamente la distanza tra le lame tramite controllo numerico, per adattare il taglio alle misure richieste.

Le macchine multilame possono prevedere numerosi accessori e configurazioni: dispositivi per la regolazione elettronica delle lame, sistemi di controllo con PLC, misuratori di lunghezza e spessore, espulsori per scarti, stazioni di carico e scarico automatico, e impianti di aspirazione delle polveri. I modelli più evoluti sono in grado di lavorare in continuo e si integrano facilmente in linee di produzione completamente automatizzate.

I sistemi di sicurezza delle multilame variano a seconda della modalità d'uso (manuale, semiautomatica o automatica). Nelle versioni automatiche, l'intera zona di taglio è generalmente chiusa da protezioni fisse o cofanature in lamiera con finestre di ispezione, impedendo ogni contatto con gli organi pericolosi in movimento. Le aree di carico e scarico sono spesso protette da tunnel o ripari che impediscono l'introduzione degli arti nelle zone pericolose.

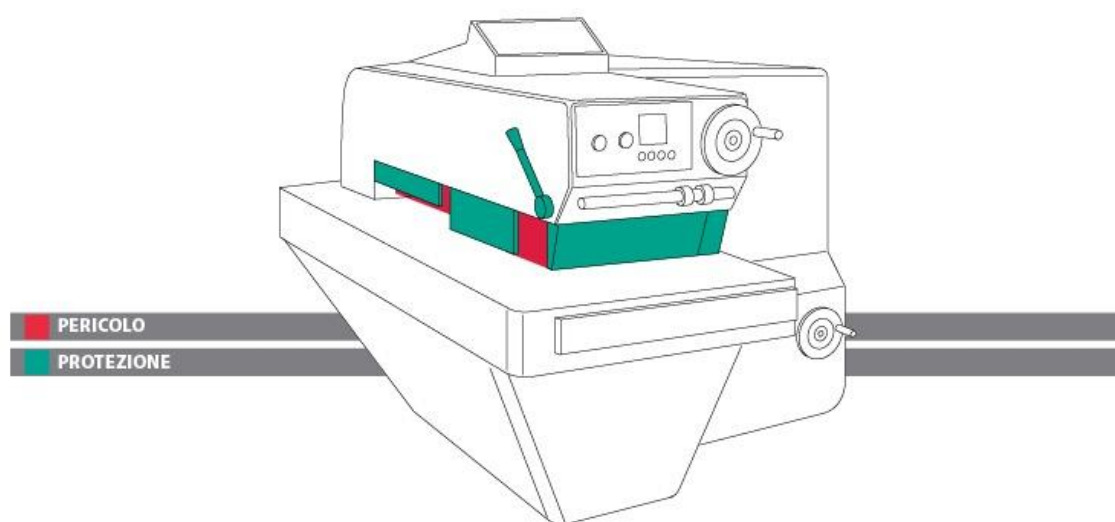


Figura 108 – Macchina multilame. Fonte immagine: *Impresa Sicura*.

Nelle versioni semiautomatiche o manuali, i sistemi di sicurezza comprendono protezioni fisse superiori per la copertura delle lame, pressori che bloccano il pezzo durante il taglio e protezioni antri-contraccolpo. Devono inoltre essere presenti arresti d'emergenza ben visibili e facilmente

accessibili, sistemi anti-riavviamento automatico dopo mancanza di. Le multilame devono essere dotate di impianti di aspirazione localizzati, in particolare in corrispondenza del gruppo lame, per la captazione efficace delle polveri generate durante il taglio, riducendo i rischi per la salute degli operatori.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

Le macchine multilame comportano rischi elevati principalmente dovuti al contatto con le lame in movimento (taglio, cesoiamento), trascinamento nei rulli di avanzamento, schiacciamento durante la movimentazione dei pezzi e l'installazione di lame, espulsione violenta dei semilavorati durante il taglio. Altri pericoli includono l'esposizione al rumore e alle polveri di legno, con possibili danni a livello respiratorio, cutaneo e uditivo.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- **Segregazione** della macchina con recinzione o barriere fotoelettriche con caratteristiche dimensionali affinché siano idonee sono quelle riportate nella norma **UNI EN 13855**;
- Protezione delle lame e dell'albero portacoltelli tramite carter fissi o mobili dotati di riparo interbloccato;
- Norme tecniche di riferimento:
 - **UNI EN 1870-6** – Seghe multilame longitudinali con albero fisso o regolabile;
 - **UNI EN 1870-7** – Seghe multilama con avanzamento meccanico automatico;
- Sistemi di bloccaggio automatico e pressori antiritorno per impedire la proiezione all'indietro dei pezzi;
- Impianti di aspirazione polveri;
- Pulsanti di arresto d'emergenza a fungo o a fune in prossimità della postazione di lavoro;
- DPI: calzature antinfortunistiche, guanti durante la movimentazione del legno (non in fase di taglio), otoprotettori per ridurre l'esposizione al rumore.

MACCHINE CHIODATRICI

La chiodatrice è una macchina progettata e costruita per la fabbricazione dei bacali in legno per lo stivaggio e il trasporto di materiali, casse ecc. Lo scopo della macchina è l'opera di assemblaggio delle parti lignee (tavole e stocchetti) mediante chiodatura automatica. L'attrezzatura è normalmente realizzata in carpenteria in acciaio, costituita da un portale che supporta i gruppi di distribuzione dei chiodi e la barra di chiodatura per piantaggio. Il tutto è completato da un carro orizzontale mobile, attraversante il portale, sul quale vengono posizionati gli elementi costituenti il prodotto. Nella parte alta solitamente sono posizionati i magazzini di contenimento e distribuzione dei chiodi. Il distributore, posto di fronte a ogni magazzino, è collegato alle pinze mediante canali attraverso i quali scorre il chiodo selezionato.

Le pinze sono installate sulla barra di chiodatura, che, con movimento verticale a opera di cilindri oleodinamici o sistemi equivalenti, le pone prima a contatto con il bancale e in seguito esegue il piantaggio dei chiodi. I serbatoi sono normalmente accessibili, attraverso un ballatoio protetto, per il riempimento dei magazzini e la pulizia e manutenzione. La macchina è completata da centralina oleodinamica, gruppi idraulici e quadro elettrico a bordo macchina.

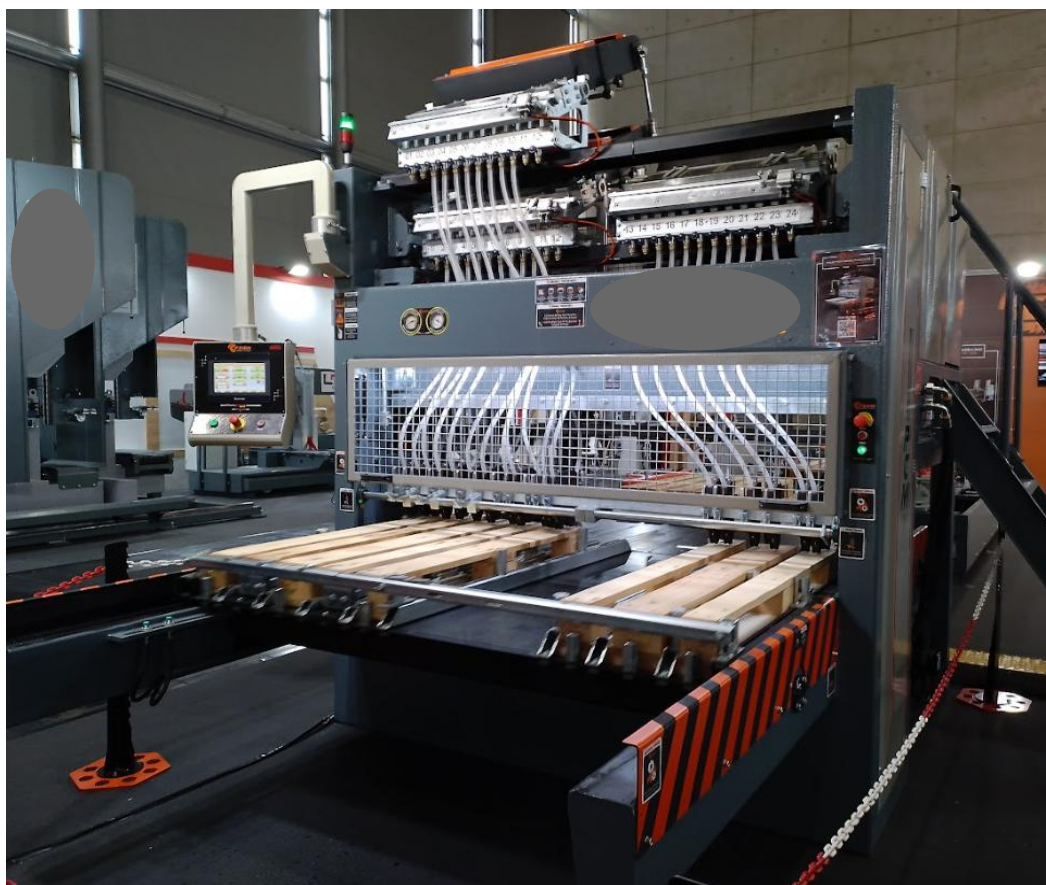


Figura 108 – Esempio di una macchina chiodatrice per pallet. Fiera Ligna 2022.

Ciclo operativo delle macchine chiodatrici per palette in legname:

1. Preparazione e allestimento della macchina, con carico di chiodi compatibili al prodotto in produzione scelto.
2. Carico delle tavole lignee e stocchetti, in base alla configurazione scelta, sulla maschera ospitata sul carro mobile. Nel caso di chiodatrici completamente automatiche il carico è gestito tramite sistema robotizzato.
3. Avvio ed esecuzione del ciclo di lavorazione;
4. Scarico del prodotto, manuale o tramite sistema robotizzato;

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

I principali rischi per la sicurezza dovuti alla chiodatrice sono legati allo **schiacciamento, cattura e trascinamento e cesoiamento** derivanti dagli organi in moto esposti, vista la natura della macchina. Presente anche rischio derivante da proiezione di oggetti, caduta di materiali, elettrocuzione, rumore, rischio chimico per inalazione di polveri e contatto con agenti chimici (lubrificanti) e sovraccarico biomeccanico derivante dalla movimentazione manuale dei carichi.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Considerato che tale attrezzatura viene solitamente inserita all'interno della linea di produzione risulta possibile effettuare una segregazione totale della stessa. L'intervento dell'operatore infatti è solitamente collegato al carico del materiale di consumo (assito, stocchi, chiodi), oltre alla manutenzione o pulizia della macchina. L'utilizzo di ripari fissi o mobili interbloccati e la presenza di barriere immateriali non consentono infatti il raggiungimento delle zone pericolose della macchina. In particolare andrà protetto l'accesso alla zona in cui sono presenti gli utensili di chiodatura con barriere fisse o mobili interbloccate ovvero da barriere immateriali.

La fase di carico di tavole e stocchi, se effettuata manualmente dall'operatore, deve avvenire all'interno di una zona protetta da barriere immateriali o sistema equivalente (radar scanner o laser scanner) che non permetta l'azionamento della macchina con lavoratori nella zona pericolosa della macchina ovvero nei pressi del carro mobile traslante.

Nel caso in cui sia addetto ad operare sulla macchina un solo operatore è ammesso l'utilizzo di un **dispositivo di comando a due mani**, collocato ad una distanza tale che l'operatore non possa raggiungere i punti pericolosi ed a condizione che da tale postazione possa avere una visione chiara della zona comandata. Il dispositivo deve essere progettato conformemente alla norma UNI EN 574 in modo che rilasciando anche solo uno dei due pulsanti i movimenti pericolosi si interrompano e la zona di pericolo può essere raggiunta solamente dopo che il movimento pericoloso si è fermato. Occorre dunque assicurare una distanza sufficiente dalla zona di pericolo, inoltre è necessario accertarsi che l'azionamento simultaneo di entrambi i pulsanti con una sola mano o con ausili sia impedito da misure costruttive. Nel caso in cui al carro traslante **operino contemporaneamente due operatori**, solitamente uno per lato, in assenza di altre protezioni (barriere immateriali, radar scanner ecc) occorrerà prevedere due dispositivi di comando a due mani, uno per ogni operatore. In tale circostanze entrambi i dispositivi di comando dovranno essere interlacciati elettricamente.

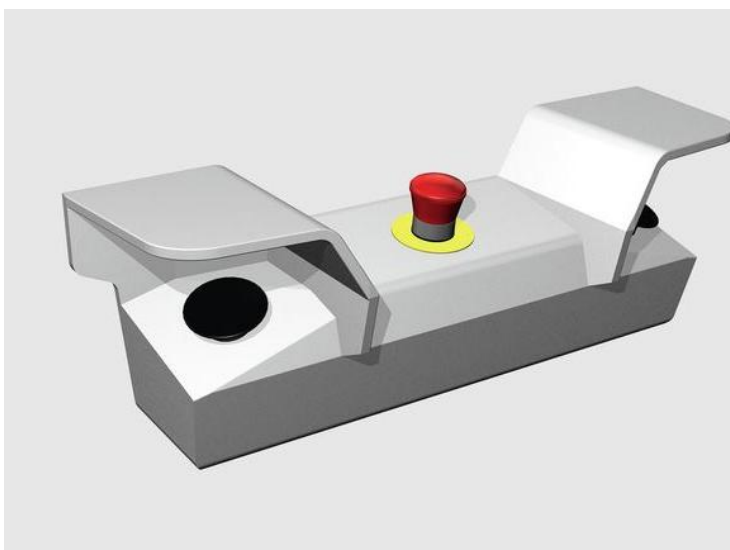


Figura 109 – Dispositivo di comando a due mani con protezione contro le elusioni.



Figura 110 – Vista di una macchina chiodatrice per pallet. Il rischio derivante dal possibile contatto con elementi mobili ed in particolare il carro traslante viene gestito attraverso l'utilizzo di barriere fotoelettriche con relativi specchi. Le stesse determinano un perimetro tutto intorno alla zona di lavoro dimensionato in modo tale che l'operatore non possa rimanere al suo interno senza intercettare i raggi della barriera..

I **DPI necessari** all'uso della macchina sono occhiali di protezione (EN 166 – FT), guanti di protezione dai rischi meccanici, calzature di sicurezza (UNI EN ISO 20345 minimo S1P), otoprotettori se evidenziata la necessità in sede di valutazione del rischio rumore.

ACCATASTATORI E ISOLE ROBOTIZZATE

Nei pressi della fase terminale delle linee di fabbricazione di pallet i pallet finiti vengono accatastati gli uni sopra gli altri al fine di creare delle pile che verranno poi prelevate solitamente da un carrello elevatore. Tale operazione di impilamento viene sovente effettuata da macchine automatiche oppure, come sempre più spesso si osserva, tramite delle isole robotizzate nelle quali un braccio robotico preleva i pallet in uscita e li deposita creando delle cataste.



Figura 111 – Esempio di macchina in grado di creare delle cataste di pallet. Un dispositivo alzatore, al centro, è in grado di alzare la catasta e, tramite un nastro trasportatore, inserire un pallet al di sotto della stessa. Viene così ripetuto il ciclo fino ad ottenere l'altezza di catasta desiderata.

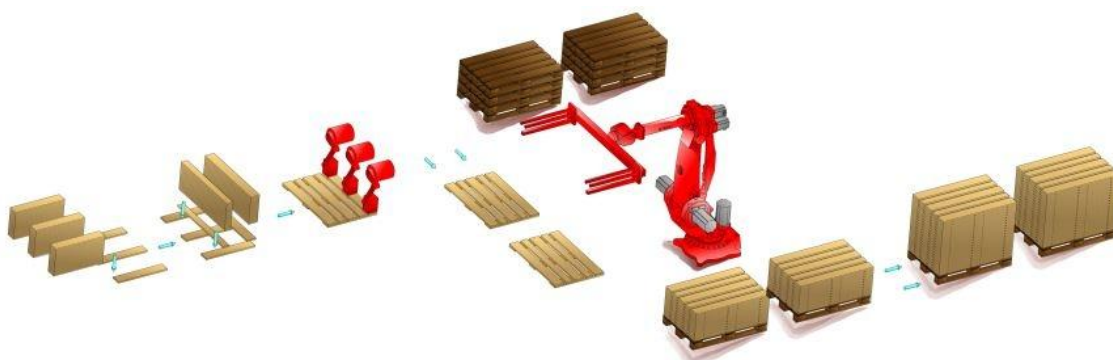


Figura 112 – Esempio di un'isola robotizzata. La stessa consente la creazione di cataste di pallet, in modo simile ai dispositivi accatastatori, sfruttando invece dei bracci robotici a funzionamento automatico.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO:

I dispositivi accatastatori e le isole robotizzate presentano principalmente rischi dovuti al possibile contatto con gli organi in movimento. L'operatore non risulta necessario alla fase durante la produzione bensì interviene solamente per manutenzioni o pulizia ovvero rimozione di eventuali frammenti di legno o pallet.

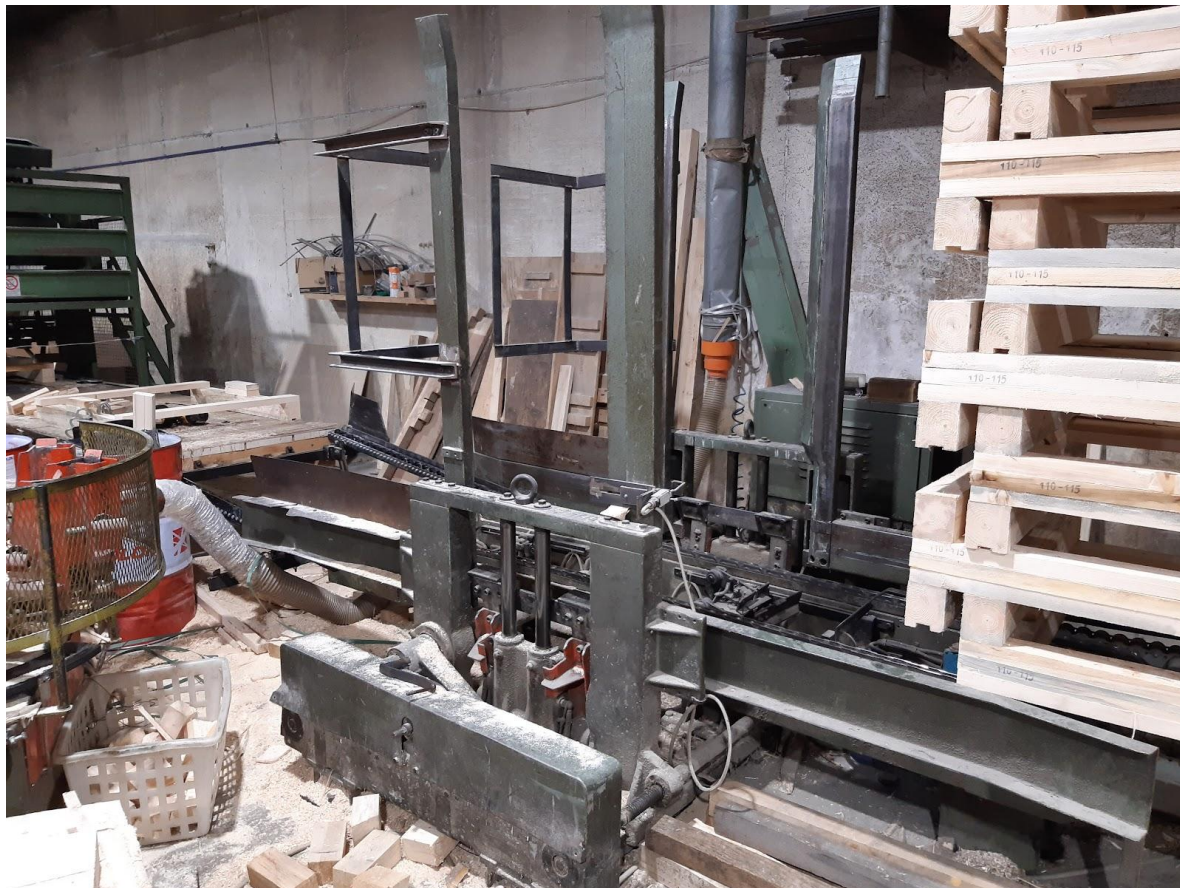


Figura 113 – Vista di parte di un accatastatore. Lo stesso risulta completamente accessibile agli operatori, con conseguente rischio di impigliamento, trascinamento, cesoiamento con gli elementi mobili quali catene di trasmissione, pistoni ed elementi fissi della struttura.

Menzione particolare va fatta per le isole robotizzate, le quali sono un elemento di notevole pericolosità qualora un lavoratore si trovi per qualunque motivo all'interno del raggio d'azione dei bracci robotizzati durante il loro funzionamento, considerati i movimenti molti ampi dei bracci nonché la loro alta energia e velocità. Si precisa che per tale tipologia di macchina sono state emanate specifiche norme tecniche armonizzate ed in particolare la serie UNI EN ISO 10218 che tratta anche le misure di prevenzione e protezione.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Considerato che tale gli accatastatori e le isole robotizzate vengono solitamente inseriti all'interno della linea di produzione di pallet risulta possibile effettuare una segregazione totale della stessa. L'intervento dell'operatore infatti è solitamente ridotto alla sola manutenzione o pulizia della stessa. L'utilizzo di ripari fissi o mobili interbloccati non consentono infatti il raggiungimento delle zone pericolose della macchina. La parte di linea in cui sono presenti tali macchine viene solitamente segregata completamente tramite ripari fissi, lasciando una o più porte interbloccate per permettere l'ingresso agli operatori per le operazioni di manutenzione. Per quanto riguarda invece

le zone di carico e scarico ovvero di ingresso e uscita del prodotto, possono essere utilizzate delle barriere fotoelettriche implementate della funzione di muting che consentono il passaggio del prodotto ma intervengono in caso di passaggio di un operatore.



Figura 114 – Vista dell'accatastatore per pallet di cui alle foto precedenti su cui sono stati installati dei ripari fissi e mobili interbloccati al fine di prevenire il rischio di contatto con elementi mobili.

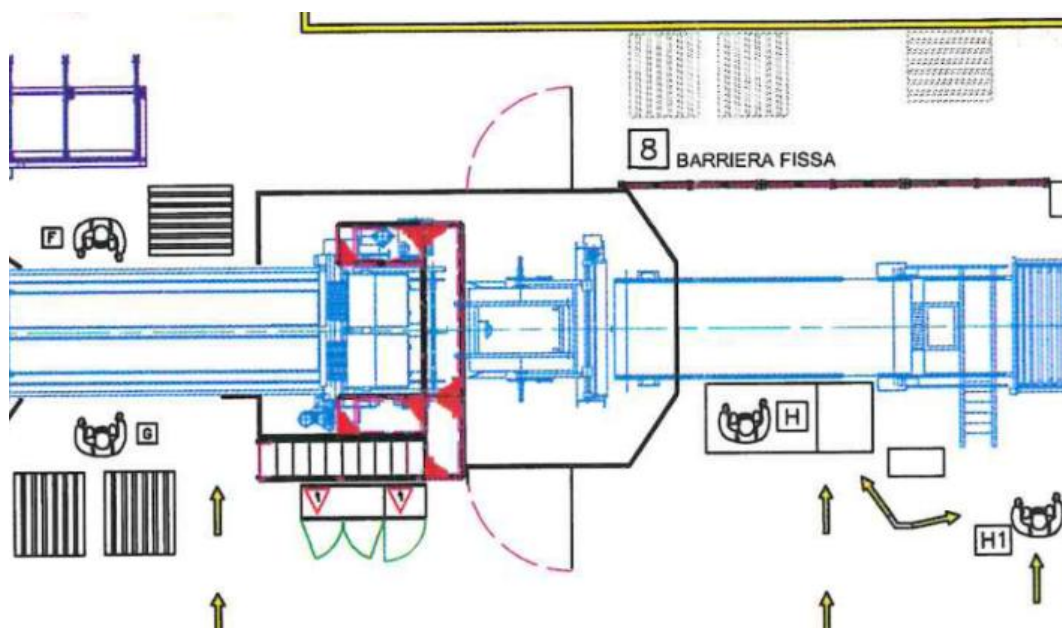


Figura 115 – Esempio layout di parte di linea di assemblaggio pallet. Si notino le strutture di protezione costituite da barriere fisse e i cancelli interbloccati per permettere l'accesso agli operatori per le operazioni di manutenzione.

SPECIFICHE PER LE ISOLE ROBOTIZZATE:

Tutto lo spazio attorno ai robot va delimitato in modo tale che dall'esterno non sia possibile entrare in contatto con gli organi in movimento, tenendo conto della massima estensione possibile degli elementi che compongono l'isola robotizzata. Le protezioni possono essere costituite dai seguenti dispositivi ovvero da una loro combinazione:

- Ripari fissi: quali ad esempio barriere di protezione perimetrali. Si precisa che tali protezioni hanno il solo scopo di impedire l'accesso alla zona pericolosa e non a limitare i movimenti pericolosi del robot. Qualora la protezione venga utilizzata anche per arrestare i movimenti dei robot dovrà essere specificatamente progettata al tal fine per resistere alle forze in gioco.
- Ripari mobili interbloccati: quali ad esempio cancelli di ingresso interbloccati che consentono l'accesso alla zona pericolosa.
- Dispositivi di rilevazione della presenza di persone (barriere immateriali, pedane sensibili, radar o laser scanner)

IMPIANTI ASPIRAZIONE RESIDUI DI LEGNO

L'impianto di aspirazione dei residui di legno è un impianto di aspirazione a servizio di una linea di produzione di palette in legno ed è progettato per rimuovere polveri, trucioli e altri residui generati durante la lavorazione del legno, migliorando la salubrità dell'ambiente di lavoro e proteggendo la salute degli operatori.

In generale l'impianto è costituito da una **Unità di aspirazione centrale**, che è la parte essenziale dell'impianto, che crea il vuoto necessario per aspirare i residui di lavorazione in prossimità delle macchine che li producono: segatronchi, multilame ecc. e una **Rete di tubazioni**, che permette il trasporto dei residui dalle varie macchine della linea di produzione all'unità di aspirazione e successivamente ai **Sistemi di raccolta** costituiti da appositi contenitori e/o silos. Al fine di garantire la salubrità dell'aria rilasciata il sistema di aspirazione deve essere dotato di opportuni filtri, depolveratori che rimuovono le particelle solide di legno dall'aria aspirata. L'aria rilasciata dai filtri del sistema di aspirazione non può essere in ogni caso re immessa nell'ambiente di lavoro poiché le polveri di legno sono considerate nocive finanche cancerogene. Per tale particolare motivo sono da prediligere gli impianti di aspirazione con un'unità centrale unica ed evitare aspiratori singoli e puntuali per la singola macchina. Gli impianti aspirazione sono dotati di particolari dispositivi di sicurezza in quanto la segatura di legno e la polvere di legno sono combustibili ed il loro immagazzinamento può costituire pericolo di incendio e in taluni casi, con granulometrie particolarmente fini della polvere, possono formare atmosfere esplosive. Per questo gli impianti di aspirazione sono dotati di sistemi quali valvole di non ritorno, serrande tagliafuoco e diaframmi di rottura.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

I principali rischi per la sicurezza dovuti agli impianti di aspirazione sono legati a malfunzionamenti e/o carenza di manutenzione derivanti dai macchinari interessati. In particolare:

- **Rischi per la salute:** se il sistema di aspirazione non è ben progettato o mantenuto, le particelle di polvere e trucioli potrebbero disperdersi nell'ambiente, provocando problemi respiratori o allergie per gli operatori;
- **Incendi o esplosioni:** accumuli di polvere combustibile possono rappresentare un rischio significativo. Una scintilla potrebbe causare un incendio o una esplosione;
- **Malfunzionamento o guasti:** un impianto non correttamente mantenuto può presentare rischi di guasto, che potrebbero interrompere l'operatività e l'efficienza dell'impianto con la dispersione di polveri nell'ambiente;
- **Rumore e vibrazioni:** gli impianti di aspirazione possono generare livelli di rumore e vibrazioni eccessivi, che a lungo termine possono avere effetti negativi sull'udito o sul comfort degli operatori;
- **Manipolazione e manutenzione:** il contatto diretto con i residui aspirati può risultare pericoloso se le procedure di sicurezza non sono rispettate.
- **Rischi elettrici:** i compressori di aria funzionano spesso con energia elettrica. Difetti nell'impianto elettrico di alimentazione e/o bordo macchina o una manutenzione carente possono causare elettrocuzioni, cortocircuiti o incendi.
- **Rischi meccanici:** una carente o errata manutenzione delle macchine dell'impianto dell'aria compressa possono esporre i lavoratori a rischi meccanici

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per mitigare i rischi elencati è essenziale eseguire una manutenzione regolare, secondo le istruzioni del costruttore, per garantire il mantenimento della conformità dell'impianto alle normative di sicurezza. E' necessario istruire gli operatori sulle procedure corrette da attuare. Risulta di particolare rilevanza la corretta gestione e manutenzione dei filtri dell'impianto di aspirazione.

Un impianto di aspirazione a servizio di una linea di produzione di palette in legno è progettato per rimuovere polveri, trucioli e altri residui generati durante la lavorazione del legno, migliorando la salubrità dell'ambiente di lavoro e proteggendo la salute degli operatori.

IMPIANTI PNEUMATICI

Alcune macchine della linea di produzione di palette in legno possono avere la necessità di essere allacciate ad un impianto pneumatico in quanto i loro attuatori sono di tipo pneumatico. Un impianto pneumatico di rete al servizio di una linea di produzione di palette in legno può essere in generale composto da un **Compressore**, che comprime l'aria necessaria all'interno di uno o più **Serbatoi di accumulo**, e da una **Rete di distribuzione**, che tramite idonee tubazioni porta l'aria compressa ai vari punti di allaccio e utilizzo.

Il compressore è un'attrezzatura rientrante nel campo di applicazione della direttiva macchine, ed il serbatoio, o i serbatoi, rientrano invece, per quanto riguarda il processo costruzione, nel campo di applicazione della direttiva apparecchi a pressione 2014/68/UE (PED), recepita in Italia con il D.Lgs. 15/02/2016, n. 26, che ha aggiornato il precedente D.Lgs. 93/2000, di recepimento della direttiva 97/23/CE. Gli apparecchi a pressione per essere utilizzati in sicurezza necessitano di particolari dispositivi: di sicurezza, quali valvole di sicurezza e pressostati di sicurezza; di controllo, quali pressostati e manometri, e di regolazione, quali valvole e pressostati; nonché di filtri e separatori per rimuovere particelle solide, l'umidità e l'olio dall'aria compressa.

Come tutti i macchinari il compressore deve essere oggetto di particolare attività di manutenzione, secondo le istruzioni d'uso e manutenzione fornite dal fabbricante. I componenti in pressione: serbatoi e valvole di sicurezza, sono poi oggetto di particolare attività di verifica, la cui periodicità è stabilita in generale dal DM 329/04 e per gli ambienti di lavoro dall'allegato VII del D.Lgs. 81/08, che il proprietario o datore di lavoro deve affidare ad UOPSAL o ad un soggetto abilitato dal Ministero del Lavoro secondo le modalità previste dal DM 11 aprile 2011.

Ai sensi del DM 329/04, le attrezzature a pressione e gli "insiemi" costituenti un impianto pneumatico, come definiti dalla direttiva PED, sono soggetti a denuncia di messa in servizio, se la pressione massima ammissibile (PS) è superiore a 0,5 bar e, per le tubazioni, quando il loro diametro DN è superiore a 32 e il prodotto PSxDN è superiore a 1000 bar. L'obbligo di effettuare la denuncia di messa in servizio è a carico del datore di lavoro e da effettuarsi tramite il portale CIVA di INAIL.

Sono esclusi dalla denuncia le seguenti attrezzature a pressione di un impianto pneumatico, ai sensi dell'art. 2 del DM 329/2004:

- i recipienti con Volume < 25 litri con qualsiasi pressione;
- I recipienti con Pressione di progetto (PS) < 12 bar e Volume < 50 litri;
- le tubazioni con DN $\leq$ 80.

Esistono delle esenzioni dall'effettuazione della verifica periodica, previste dall'art. 11 del DM 329/04, le principali sono relative a:

- serbatoi di aria compressa che non sono soggetti a fenomeni di corrosione interna e esterna o esterna, purché la pressione di progetto (PS) sia minore o uguale a 12 bar e il prodotto della pressione di progetto (PS in bar) per il volume del serbatoio (V in litri) non superi il valore di 12.000 bar*l.
- tubazioni contenenti fluidi del gruppo due e classificati nella I e II categoria;

Le verifiche previste dal DM 329/2004 sono sostanzialmente le seguenti:

- a) verifica di “primo impianto”, ovvero di “messa in servizio”, di competenza INAIL finalizzata all'accertamento della corretta installazione delle attrezzature o insiemi a pressione sull'impianto ed del regolare funzionamento ai fini della sicurezza degli stessi.
- b) verifiche di riqualificazione periodica, di competenza UOPSAL o di soggetti abilitati da parte del Ministero del Lavoro da effettuarsi successivamente alla messa in funzione dell'attrezzatura a pressione ad intervalli di tempo predeterminati stabiliti dal DM 329/04 (Allegato B) e dal D.Lgs. 81/08 (Allegato VII), che si suddividono in:
- verifiche di integrità consistenti nell'ispezione delle varie membrature mediante esame visivo eseguito dall'esterno e dall'interno, ove possibile, in controlli spessimetrici ed eventuali altri controlli che si rendano necessari a fronte di situazioni evidenti di danno.
 - verifiche di funzionamento, consistenti nell'accertamento della rispondenza delle condizioni di effettivo utilizzo con quanto indicato nella dichiarazione di messa in servizio e nelle istruzioni d'uso del fabbricante e nella verifica della corretta funzionalità degli accessori di sicurezza.

L'impianto di distribuzione dell'aria compressa rientra nell'ambito di applicazione del DM 37/08, articolo 2 comma 2 lettera e): *impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo*. La sua realizzazione deve essere affidata ad un'impresa con specifica idoneità tecnico professionale, che al termine dei lavori deve rilasciare la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto realizzato, nonché fornire come allegati l'elenco dei materiali utilizzati e lo schema dell'impianto. Documenti che sono basilari per una compiuta gestione degli impianti ed una loro corretta e precisa manutenzione.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

I principali rischi per la sicurezza dovuti agli impianti pneumatici sono legati a malfunzionamenti e/o carenza di manutenzione derivanti dai macchinari interessati. In particolare:

- Rischi fisici: l'aria compressa può esercitare una pressione elevata, che potrebbe causare lesioni se viene utilizzata in modo improprio, soprattutto se diretta verso il corpo o gli occhi.
- Rischi legati all'inalazione: l'aria compressa contaminata con olio, particelle o altre impurità può rappresentare un pericolo per la salute se inalata.
- Rischio di rumore: l'uso di impianti di aria compressa può generare livelli di rumore elevati, che a lungo termine potrebbero danneggiare l'udito degli operatori.
- Rischi elettrici: i compressori di aria funzionano spesso con energia elettrica. Difetti nell'impianto elettrico di alimentazione e/o bordo macchina o una manutenzione carente possono causare elettrocuzioni, cortocircuiti o incendi.
- Rischi meccanici: una carente o errata manutenzione delle macchine dell'impianto dell'aria compressa possono esporre i lavoratori a rischi meccanici.
- Esplosioni: accumuli di pressione oltre i limiti di sicurezza, dovuti a malfunzionamenti dei dispositivi di controllo e sicurezza possono causare esplosioni.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per mitigare i rischi elencati è essenziale eseguire una manutenzione regolare, secondo le istruzioni del costruttore, per garantire il mantenimento della conformità dell'impianto alle normative di sicurezza, e istruire gli operatori sulle procedure corrette da attuare. Risulta di particolare rilevanza la corretta gestione e manutenzione dei filtri dell'impianto di aspirazione.

IMPIANTI ELETTRICI

In generale le macchine di una linea di produzione di palette in legno necessitano di una alimentazione elettrica in quanto i loro attuatori/motori sono di tipo elettrico. Un impianto elettrico al servizio di una linea di produzione di palette in legno, ed più in generale dell'edificio in cui è collocata l'attività produttiva, è normalmente composto da: un **punto di consegna**, un **quadro elettrico generale**, delle **linee di distribuzione**, dei **sottoquadri elettrici** e come parte terminale direttamente l'allacciamento fisso delle macchine o delle prese fisse a cui le macchine sono allacciate con opportuna spina. I macchinari poi sono dotati di un proprio quadro elettrico bordo macchina.

L'impianto di distribuzione dell'energia elettrica rientra nell'ambito di applicazione del DM 37/08, articolo 2 comma 2 lettera a) *impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica*. La sua realizzazione deve essere affidata ad un'impresa con specifica idoneità tecnico professionale che, al termine dei lavori, deve rilasciare la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto realizzato, nonché fornire come allegati l'elenco dei materiali utilizzati e lo schema dell'impianto. Questi ultimi documenti sono basilari per una compiuta gestione degli impianti ed una loro corretta e precisa manutenzione.

Se il sistema di protezione contro i contatti elettrici indiretti è costituito da dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione, opportunamente coordinati con un impianto di terra, è necessario che il datore di lavoro effettui la comunicazione di messa in servizio dell'impianto di terra ad INAIL, attraverso l'applicativo informatizzato CIVA, e sottoponga detto impianto di terra alle previste verifiche periodiche da parte di UOPSAL o da parte di un soggetto abilitato dal Ministero dell'Industria e del Made in Italy, ex DPR 462/01 articoli 2 e 3. Non sono oggetto di questo particolare regime di verifica periodica né la parte degli impianti elettrici mobile, costituita ad esempio da prolunghe, né gli impianti elettrici di bordo macchina.

Per gli impianti di produzione all'aperto e/o per i fabbricati che li contengono, il processo di valutazione dei rischi da parte del datore di lavoro deve comprendere anche la valutazione dei rischi di tipo elettrico legati alle sovratensioni di origine atmosferica. Se da tale tipo di analisi emerge la necessità di realizzazione di un impianto di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche, vuoi anche per la presenza di un particolare carico di incendio legato alla massa legnosa, anche la realizzazione dell'impianto di protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica, parimenti all'impianto elettrico, deve essere affidata ad un'impresa con specifica idoneità tecnico professionale. Al termine dei lavori la ditta installatrice redigerà la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato, la cui messa in esercizio sarà comunicata ad INAIL, attraverso l'applicativo informatizzato CIVA, e l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche sarà sottoposto alle previste verifiche periodiche da parte di UOPSAL o di un soggetto abilitato dal Ministero dell'Industria e del Made in Italy, ex DPR 462/01 articoli 2 e 3.

Da ultimo, ma non meno importante, se il processo produttivo genera polveri di legno di particolare finezza tali da poter dar luogo ad atmosfere esplosive, il processo di valutazione dei rischi deve esplicitare l'opportuna e specifica valutazione con la composizione del Documento di Protezione contro le Esplosioni (DPE) di cui costituiscono elementi essenziali la zonizzazione delle aree pericolose (norme CEI EN 31:87) e l'elencazione delle misure preventive adottate nonché le procedure di lavoro. Queste ultime procedure devono necessariamente essere scritte, e debbono essere adottate per lo svolgimento delle attività di lavoro nelle zone con pericolo di esplosione e per le più importanti attività manutentive predittive e/o di emergenza in caso di guasto. Se la zonizzazione mette in evidenza la presenza di impianti elettrici nelle zone in cui l'atmosfera esplosiva è presente con buona probabilità, o in modo continuo, la messa in servizio delle

particolari sezioni di impianto elettrico deve essere comunicata a UOPSAL per l'omologazione. Successivamente queste sezioni di impianto debbono essere sottoposte a verifica periodica biennale da parte di UOPSAL o di un soggetto abilitato dal Ministero dell'Industria e del Made in Italy, ex DPR462/01 articolo 5 e 6. Ai fini delle indicazioni del presente paragrafo, atmosfere esplosive generate dalle polveri di legno, non si prendono in considerazione le atmosfere esplosive eventualmente presenti nei volumi interni ad eventuali silos e/o impianti di aspirazione, la cui sicurezza deve essere garantita da parte del loro costruttore.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

I principali rischi per la sicurezza dovuti agli impianti elettrici sono legati a malfunzionamenti e/o carenza di manutenzione derivanti dai componenti specifici. In particolare:

- **Elettrocuzione**, è uno dei rischi più gravi, che può causare danni fisici, arresto cardiaco o persino la morte se si entra in contatto diretto con una tensione pericolosa .
- **Incendi, cortocircuiti**, sovraccarichi o cablaggi difettosi possono causare incendi che possono mettere a rischio l'intero edificio oltre alle persone.
- **Esplosioni**, in ambienti con atmosfere esplosive (come luoghi con gas o polveri infiammabili), gli impianti elettrici mal progettati o non realizzati correttamente possono costituire fonte di innesco di esplosioni.
- **Malfunzionamenti**, impianti elettrici non conformi alla regola dell'arte o con componenti difettosi possono causare interruzioni dell'alimentazione dei macchinari con conseguenti danni agli apparecchi collegati e rischi per la sicurezza degli operatori.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per mitigare i rischi elettrici elencati è essenziale che gli impianti elettrici siano realizzati a regola dell'arte e sia svolta una regolare manutenzione, secondo le istruzioni del costruttore, per garantire il mantenimento della conformità dell'impianto alle normative di sicurezza, e istruire gli operatori sulle procedure corrette da attuare.

FORNI TRATTAMENTO TERMICO

L'obiettivo principale del trattamento termico è quello di eliminare eventuali parassiti e batteri presenti nel legno, attraverso un riscaldamento controllato del materiale. Durante il trattamento, i pallet vengono riscaldati fino a raggiungere una temperatura minima di 56°C per almeno 30 minuti. Questo processo deve garantire che il calore penetri all'interno del legno, assicurando che tutte le parti del pallet siano adeguatamente trattate. Questo trattamento è contraddistinto dalla sigla HT (Heat Treatment) ed è conforme agli standard IPPC/FAO ISPM-15. Il processo di riscaldamento può essere effettuato utilizzando acqua calda o surriscaldata, vapore, oppure tramite un generatore indiretto a gas.

Esistono diverse tipologie di forni utilizzati:

- Forni a convezione: utilizzano ventilatori per distribuire il calore uniformemente all'interno dell'area di trattamento.
- Forni a radiazione: utilizzano fonti di calore dirette per riscaldare il legno.
- Forni a vapore: possono combinare il calore secco con vapore per una maggiore efficienza nel trattamento.

I vantaggi del trattamento termico sono diversi:

- Conformità alla normativa: assicura che i pallet siano conformi alle normative internazionali, evitando problemi nei trasporti internazionali.
- Ecocompatibilità: a differenza di altri metodi di trattamento, come la fumigazione, il trattamento termico non utilizza sostanze chimiche tossiche.
- Durabilità: può contribuire ad aumentare la durata dei pallet, riducendo il rischio di infestazioni future.



Figura 116 – Esempio di forno di essiccamento.

All'interno dell'Unione Europea, il trattamento degli imballaggi secondo lo standard ISPM 15 non è obbligatorio. Tuttavia, è necessario effettuare il trattamento, accompagnato dalla relativa certificazione, prima di spedire imballaggi in legno da un Paese extraeuropeo a un altro. I prodotti in legno compensato o con spessore inferiore ai 6 mm, invece, non richiedono alcun trattamento fitosanitario.

Gli imballaggi in legno composti esclusivamente da prodotti derivati dal legno, come compensato, pannelli di particelle, OSB o legno sfogliato, non sono soggetti a regolamentazione. Questi materiali vengono realizzati attraverso l'uso di collanti, calore e pressione, oppure tramite combinazioni di queste tecniche. Allo stesso modo, anche i materiali utilizzati per confezionare il legno, come i tondelli da sfogliatura, la segatura, la lana di legno, i trucioli e il legno grezzo ridotto in pezzi sottili, non rientrano nella regolamentazione, poiché il loro rischio è considerato sufficientemente basso da giustificare un'esenzione.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

L'utilizzo di forni per il trattamento termico dei pallet comporta diversi rischi, alcuni dei quali possono avere conseguenze significative sia per la salute degli operatori che per la sicurezza dell'ambiente di lavoro.

I forni operano a temperature elevate, comportando un rischio significativo di ustioni. Pertanto, è fondamentale che gli operatori prestino la massima attenzione per evitare il contatto diretto con superfici calde o materiali surriscaldati. Inoltre, sorgono anche rischi meccanici: le attrezzature impiegate per il carico e lo scarico dei pallet possono comportare pericoli quali schiacciamento, caduta di oggetti o infortuni dovuti a movimenti inappropriati.



Foto 117 - Esempio di cella di essiccazione in muratura

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Le principali misure di prevenzione comprendono senza dubbio la formazione e l'addestramento specifico degli operatori riguardo ai rischi legati all'uso dei forni e alle corrette procedure operative. È essenziale pianificare cicli di trattamento termico ottimizzati per ridurre al minimo i tempi di esposizione al calore. Inoltre, è fondamentale eseguire una manutenzione periodica per garantire il corretto funzionamento degli impianti e monitorare costantemente le temperature interne al forno, implementando sistemi di controllo capaci di prevenire eventuali surriscaldamenti.

Per garantire misure di protezione efficaci, è fondamentale dotarsi di dispositivi di sicurezza come

termostati e sistemi di spegnimento automatico, al fine di prevenire incendi. È altresì indispensabile installare sistemi di rilevazione e spegnimento incendi, come estintori, sprinkler e naspi, nelle immediate vicinanze dei forni. Assicurare una corretta ventilazione dell'area di lavoro è cruciale per evitare l'accumulo di fumi o vapori nocivi, e fornire adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI), quali guanti resistenti al calore, occhiali protettivi e indumenti antifiama. In aggiunta, l'implementazione di una segnaletica di sicurezza chiara e ben visibile, che evidenzia i potenziali pericoli e le procedure da seguire, può contribuire notevolmente a prevenire infortuni.

CARRELLI ELEVATORI

I carrelli elevatori per la loro versatilità e le ridotte dimensioni, sono ampiamente utilizzati in tutta l'industria per la movimentazione e immagazzinamento di materiali e merci. La soluzione di utilizzare il carrello elevatore per la movimentazione dei carichi all'interno delle realtà produttive, consente di fatto ad ottenere:

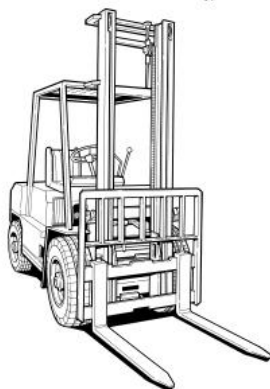
- rapidità nella movimentazione
- modalità operative agevolate
- contenimento dei costi.

Tuttavia l'estrema confidenza dovuta alla semplicità con cui è possibile utilizzarlo ha contribuito al verificarsi di infortuni di anche rilevante gravità. Per questo motivo sono state rese necessarie per tutte le figure (lavoratori, lavoratori autonomi e datori di lavoro) che conducono queste attrezzature, l'obbligo di frequentare degli specifici corsi di abilitazione, secondo quanto indicato dall'Accordo Stato Regioni del 22 febbraio 2012.

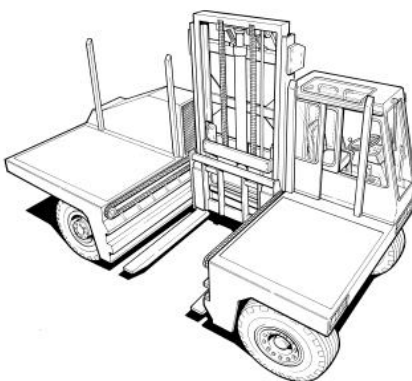
Prima di adibire un lavoratore alla guida del carrello elevatore, qualunque sia il tipo di rapporto di lavoro instaurato, a seguito del Provvedimento 30 ottobre 2007 della Conferenza Unificata Stato-Regioni art. 4 lett. n) è necessario provvedere a **richiedere al medico competente gli accertamenti sanitari con Giudizio Idoneità.**

Al fine di dare riscontro alle molteplici esigenze delle attività produttive, vi sono tipologie e caratteristiche differenti di carrelli elevatori, diverse fonti di alimentazione per la movimentazione (gasolio o elettrico). Per quanto riguarda lo specifico settore trattato, si riportano di seguito le tipologie maggiormente utilizzate nel settore:

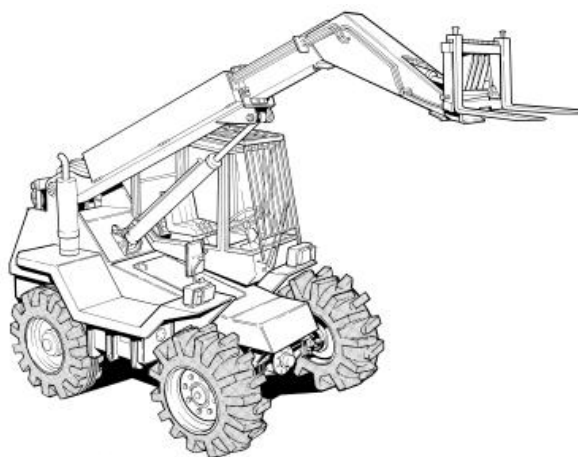
- con forche a sbalzo



- a presa unilaterale



- a braccio telescopico



I carrelli con forche a sbalzo e a braccio telescopico, possono altresì essere dotati di attrezzature particolari che ne aumentano la loro versatilità. Tra gli accessori in uso nel settore, si possono indicare i seguenti:

Gancio di sollevamento:

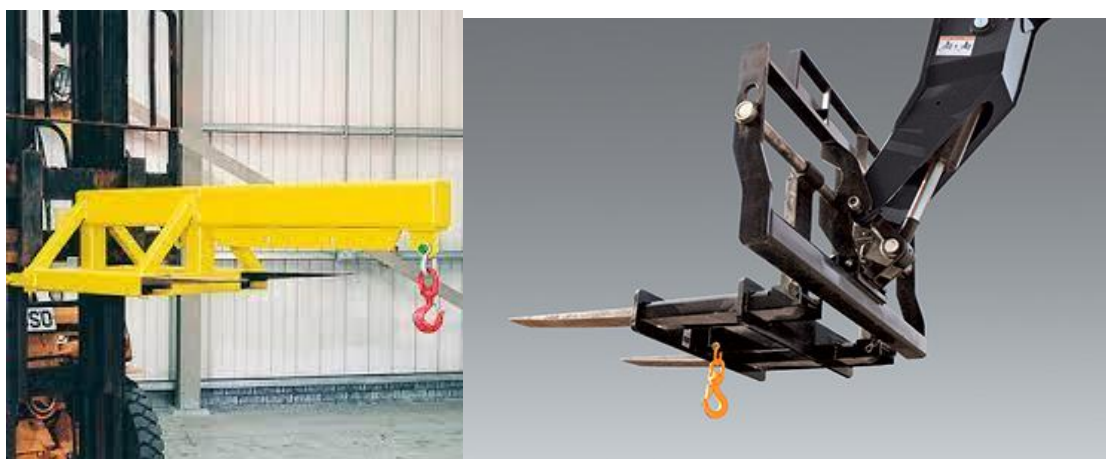


Figure 118 e 119 – Esempio di ganci di sollevamento per carrelli elevatori.

L'installazione di questo accessorio modifica le caratteristiche del carrello elevatore in un apparecchio di sollevamento con carico sospeso. Per tale motivo, ovvero una variazione della funzionalità della macchina d'origine, tale accessorio deve essere provvisto di dichiarazione CE di conformità alla direttiva macchine 2006/42/CE attestante in modo specifico il suo utilizzo sul carrello elevatore posseduto. **Risulta conseguentemente obbligatoria la denuncia all'INAIL** come apparecchiatura di sollevamento con la necessità di sottoporre tale nuova attrezzatura a verifiche periodiche secondo la periodicità indicata dall'allegato VII del D.Lgs. 81/08. Risulta inoltre obbligatorio per i conducenti aver frequentato gli specifici corsi di abilitazione, quale apparecchio di sollevamento, secondo quanto indicato dall'Accordo Stato Regioni di data 22/02/2021.

Piattaforme di lavoro



Figura 119 – Esempio di piattaforma di lavoro per carrelli elevatori.

L'installazione di questo accessorio modifica le caratteristiche del carrello elevatore in piattaforma di lavoro elevabile. Per tale motivo, ovvero una variazione della funzionalità della macchina d'origine, tale accessorio deve essere provvisto di dichiarazione CE di conformità alla direttiva macchine 2006/42/CE attestante in modo specifico il suo utilizzo sul carrello elevatore posseduto. **Risulta conseguentemente obbligatoria la denuncia all'INAIL** la necessità di sottoporre tale nuova attrezzatura a verifiche periodiche secondo la periodicità indicata dall'allegato VII del D.Lgs. 81/08. Risulta inoltre obbligatorio per i conducenti aver frequentato gli specifici corsi di abilitazione, quale piattaforma di lavoro elevabile, secondo quanto indicato dall'Accordo Stato Regioni di data 21/02/2012.

Cestello di sollevamento persone:



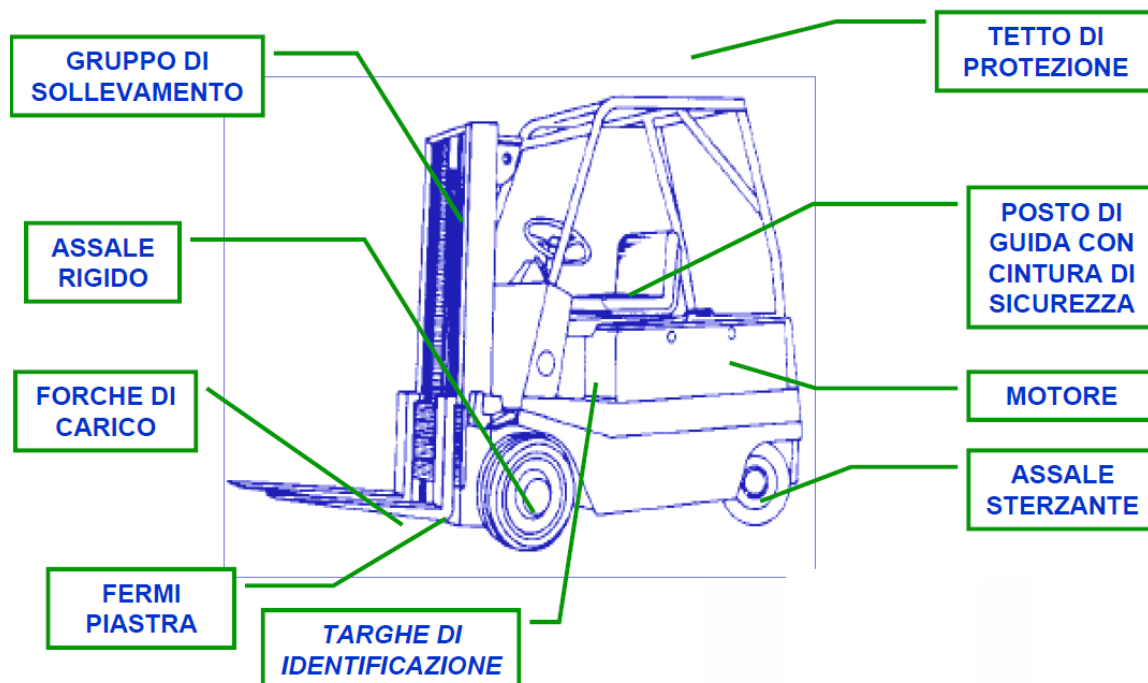
Figura 120 – Esempio cestello persone per carrelli elevatori.

Come specificato nell'allegato VI del D.Lgs. 81/08 al punto 3.1.4, l'uso di tale accessorio **è consentito solamente ad uso eccezionale** e che, come riportato nella lettera circolare del 10/02/2011 prot. 15/SEGR/0003326 della Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza, possa trovare applicazione **nei seguenti casi**:

- quando si tratti di operare in situazioni di emergenza;
- per attività la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire situazioni di pericolo, incidenti imminenti o per organizzare misure di salvataggio;
- quando per l'effettuazione di determinate operazioni rese necessarie dalla specificità del sito o del contesto lavorativo le attrezzature disponibili o ragionevolmente reperibili sul mercato non garantiscono maggiori condizioni di sicurezza.

Per le normali operazioni da svolgere in azienda, trasporto/trasferimento dei materiali o manutenzioni varie in quota non è consentito pertanto l'utilizzo di tale tipologia di accessorio ancorchè sia disponibile sul mercato.

PRINCIPALI ELEMENTI COSTITUENTI UN CARRELLO ELEVATORE



Tipo di Incidente	Causa Principale
Incidente a causa della forza centrifuga	Il carrello elevatore si ribalta a causa della marcia in curva troppo veloce (senza carico con la forza di sollevamento abbassata) o variazione troppo rapida di traiettoria.
Incidente a causa del terreno	Durante la marcia in avanti o in curva, una parte del veicolo entra in una buca, passa su un dislivello o affonda nel terreno non consolidato e si ribalta. In curva il carrello elevatore si trova in pendenza e si ribalta.
Incidente causati dal carico	Con la forza sollevata (con/senza carico) il carrello elevatore entra in una curva e si ribalta a causa del baricentro (complessivo) troppo alto. Durante i lavori di caricamento il carrello elevatore si allontana con una velocità troppo elevata in retromarcia dagli scaffali e si ribalta.
Incidente di rampa e di buca	Il carrello elevatore precipita superando il bordo di una rampa o di un pozzo.
Incidente statico	Il carrello elevatore è investito da un altro carrello e si ribalta.
Investimento	Il carrello durante la marcia o manovre investe operatori che si trovano nel raggio di movimento del carrello elevatore.

PRINCIPALI RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO

Nell'uso dei carrelli elevatori i principali rischi risultano essere quindi i seguenti:

1. **Rischio di ribaltamento/rovesciamento**, solitamente imputabile ad un'errata disposizione del carico, superamento dei limiti di peso, da eccessiva velocità, manovre spericolate, pendenze, curve o ostacoli;
2. **Rischio di caduta del materiale**, dovuto da mancata stabilizzazione /imbracatura del carico o utilizzo di contenitori non idonei al tipo di merce o da un errato utilizzo dei sistemi di immagazzinamento (es. il sovraccarico delle scaffalature);
3. **Rischio d'investimento**, nei confronti delle persone che operano nello stesso ambiente;
4. **Rischi infortunistici** (meno frequenti, ma comunque presenti) quali rischi di cesoiamento, schiacciamento o contatti con parti in movimento;
5. **Rischio incendio ed esplosione**, dovuti dal potenziale rilascio di idrogeno nella fase di caricamento batterie(per i carrelli elevatori elettrici)
6. **Rischio di inquinamento, inalazione gas o fumi di scarico** nel caso di utilizzo di carrelli a motore (solitamente gasolio) in ambienti chiusi.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Le misure di prevenzione, abbinate alla corretta informazione, formazione e addestramento all'uso, presenti o attuate nell'uso dei carrelli elevatori, con riferimento ai rischi indicati nella precedente sezione possono di seguito riepilogati:

1. Prevenzione per evitare il ribaltamento/rovesciamento:

I carrelli elevatori devono essere provvisti di sistemi di protezione passiva per i conducenti che si basano sul principio di trattenere l'operatore all'interno di un "volume di sicurezza" in caso di rovesciamento del carrello. In particolare, sul carrello elevatore devono sempre essere installati, e adeguatamente mantenuti:

- a) il sedile provvisto di cinture di sicurezza



Figura 121 – Esempio di cintura di sicurezza di un carrello elevatore.

- b) cabina o struttura di protezione contro il ribaltamento:



Figura 122 – Ribaltamento di carrello elevatore e trattenuta dell'operato all'interno del volume di sicurezza

Fondamentale **l'uso delle cinture di sicurezza**, abbinata al dispositivo antiribaltamento

2 Prevenzione per evitare la caduta di materiale:

durante tutte le operazioni di movimentazione di carichi con carrello elevatore, è necessario:

- rispettare i limiti massimi di sollevamento tramite la tabella di carico che deve essere sempre visibile dal posto di guida;
- posizionare il carico in modo stabile e verificare la sua integrità;
- utilizzare accessori necessari al sollevamento coerenti con quelli previsti dal costruttore.
- Avere spazi e modalità di immagazzinamento adeguati, in relazione al tipo di carrelli utilizzati e alla merce da stoccare in modo che i passaggi tra gli scaffali possano consentire di eseguire tutte le manovre in sicurezza.



Figura 123 – Esempio di caduta carico trasporta mediante carrello elevatore in seguito ad urto con strutture ambientali.

- Per quanto riguarda le scaffalature devono essere idonee a garantire la stabilità, rigidità, robustezza con particolare attenzione a proteggere la base dei montanti.



Figura 124 – Esempio di protezione contro gli urti di carrelli elevatori posta a protezione della base dei montanti di una scaffalatura metallica.

Resta sempre presente l'obbligo a carico degli operatori di rispettare i limiti massimi di peso sopportabili dalla struttura, onde evitare improvvisi cedimenti o crolli, che devono essere chiaramente visibili.

- Particolare attenzione dovrà esser posta allo stoccaggio di materiale posto su pallet; di norma l'altezza massima della pila non deve superare 6 volte il lato minore del pallet.

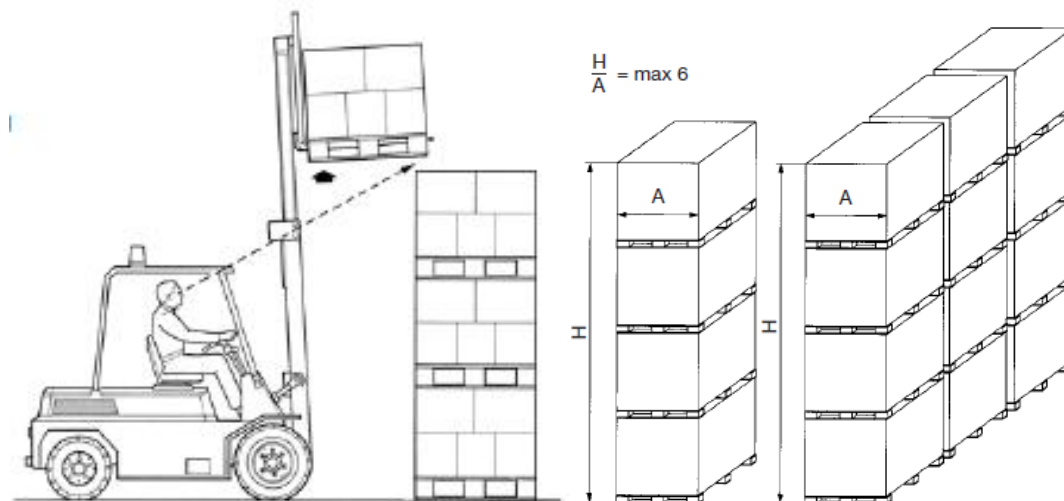


Figura 125 – Esempio di posa carico su punto posto in altezza e dimensioni per il calcolo dell'altezza massima dei materiali accatastati uno sull'altro.

3 Prevenzione per evitare l'investimento:

- lay-out dell'ambiente di lavoro: le vie di transito dovranno essere adeguate prestando particolare attenzione alla presenza di una pavimentazione regolare, assenza di ostacoli sui percorsi, delimitazione dei percorsi pedonali da quelli carrabili, a mezzo segnaletica orizzontale/verticale chiara e ben visibile. Inoltre è necessario adottare nelle zone critiche di passaggio quali ad es. incroci o passaggi, adeguate misure che aumentano la sicurezza del conducente e dei pedoni come ad esempio maggior illuminazione, installazione di specchi semisferici ecc.

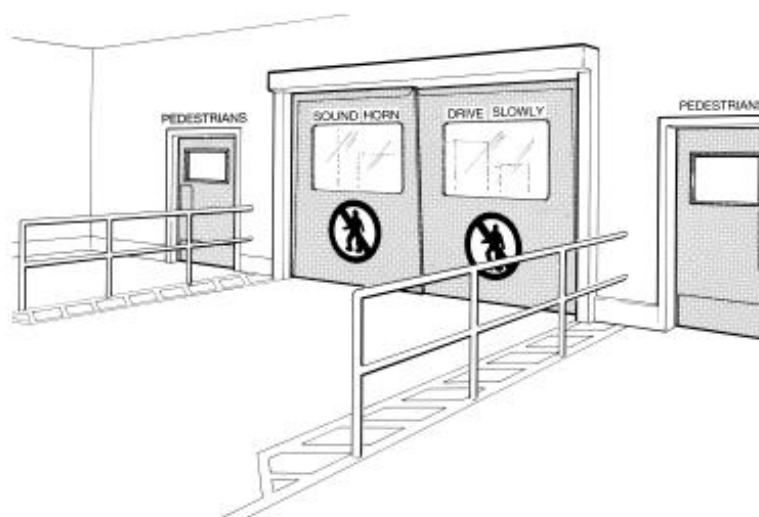


Figura 126 – Esempio di segnaletica e di protezioni delle vie di transito destinate alla movimentazione e al passaggio pedonale.

- i dispositivi di avvertimento di segnalazione visiva e acustica, girofaro e cicalino, devono essere sempre installati e correttamente mantenuti. Possono essere aggiunti altri

dispositivi di sicurezza che aumentano la visibilità del mezzo in manovra, quali ad esempio faro di sicurezza.



Figura 127 e 128 – Esempi di segnalatore visivo (girofarò) e faro di sicurezza proiettante luce blu sulla pavimentazione, al fine di avvertire dell'imminente passaggio del carrello elevatore in retromarcia.

Nel caso il carrello transiti su strada, è obbligatorio rispetti quanto previsto dal codice stradale; quindi essere immatricolati con apposta la targa di circolazione, essere dotati di fari, dispositivi per segnalare il cambio di direzione, luci, ecc..

4 Prevenzione dei rischi infortunistici

- sulle parti in movimento del carrello elevatore quali forche, catene ecc. che possono generare infortuni per cesoiamento, impigliamento, trascinamento o schiacciamento, è necessario siano mantenuti i presidi previsti dal costruttore al fine di evitare infortuni. Per quanto riguarda i dispositivi di comando il requisito di sicurezza è correttamente soddisfatto qualora sussistono le seguenti tre condizioni:
 - a) tutti gli organi di comando del carico abbiano il ritorno automatico nella posizione neutra;
 - b) gli organi di comando siano esclusivamente del tipo ad azione mantenuta ed azionabili per via meccanica, elettrica o altro sistema;
 - c) gli organi di comando siano collocati e disposti in maniera tale da evitare il loro azionamento accidentale, in particolare nei riguardi del previsto passaggio di accesso al posto di manovra e di guida del mezzo, secondo quanto stabilito dalle disposizioni tecniche della norma ISO 3691, contenute nel decreto legislativo n. 304/1991, oppure risultino intrinsecamente protetti o dotati di apposito riparo.

5 Prevenzione d'incendio ed esplosione: durante la carica della batteria al piombo dei carrelli elevatori elettrici si sviluppa idrogeno che può formare una miscela infiammabile e/o esplosiva negli ambienti. Pertanto è obbligatorio eliminare ogni possibilità d'innesco tramite:

- la predisposizione di una specifica area di ricarica nella quale sia stata preventivamente verificata l'idoneità dell'impianto elettrico, posto nella zona di ricarica dei carrelli, adeguato in funzione della ventilazione e ricircolo dell'aria presenti;

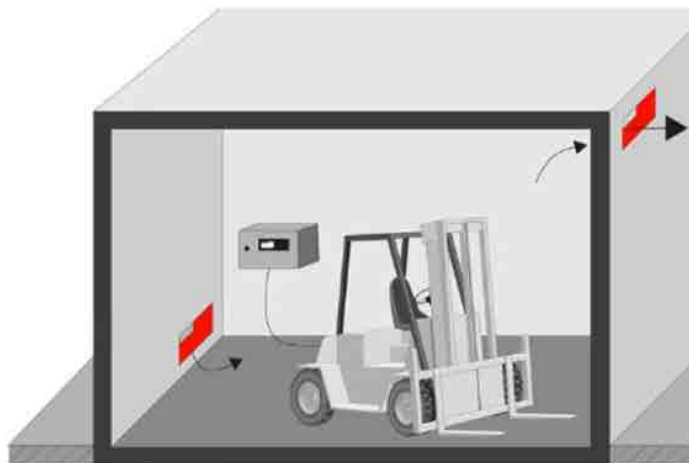


Figura 129 – Esempio di locale adibito alla ricarica di carrelli elevatori alimentati a batterie al piombo. Si noti la ventilazione del locale al fine di eliminare i rischi di formazione di atmosfere esplosive.

- il divieto di introdurre possibili fonti di innesco quali: fumare nei dintorni, portare fiamme libere, introdurre telefoni portatili (rete cellulare o rete fissa).

6 Prevenzione del rischio inquinamento: durante l'utilizzo di carrelli con motori a combustione interna, vi è all'interno dei locali produzione di fumi di scarico altamente tossici che possono essere inalati dagli operatori presenti; per tali motivi è di norma vietato l'uso di questo tipo di mezzi in ambienti di lavoro chiusi. Nel caso di utilizzo estemporaneo per brevissimo tempo per il contenimento per evitare il diffondersi dell'inquinante prodotto, tali carrelli devono essere dotati di depuratori o catalizzatori applicati al tubo di scarico e provvedere ad un potenziamento del ricambio dell'aria nell'ambiente.



Figura 130 – Esempio di catalizzatore installato su carrello elevatore alimentato a gasolio, al fine di ridurre le emissioni in ambienti interni.

VIABILITÀ

Negli ambienti di lavoro delle lavorazioni del legno per la realizzazione di pallets, vi è la presenza simultanea di addetti alla lavorazione e di attrezzature mobili che si muovono negli spazi di lavoro e sui percorsi, a volte anche ristretti, in assenza di un'adeguata viabilità nelle aree di lavoro. A causa di insufficienti o carenti misure di sicurezza, ogni anno avvengono nelle aziende circa il 40% degli infortuni per investimento nelle aree di pertinenza. Le cause sono determinate principalmente dalle manovre di retromarcia effettuate con la presenza di lavoratori a terra nelle vicinanze degli spazi di manovra, ascrivibili principalmente a pratiche abituali e tollerate. Altre fattori che incidono sugli incidenti sono la mancata o scarsa informazione, formazione e addestramento dei conducenti dei mezzi e dalla mancanza di sistemi di segnalazione o loro inefficienza.

È quindi importante pianificare e gestire la viabilità nei luoghi di lavoro in modo da rendere sicuro lo spostamento dei mezzi ed evitare l'investimento di lavoratori.

PRINCIPALI RISCHI

Lo spostamento di mezzi e lavoratori all'interno delle aziende, come riportato in premessa, genera rischi che sono principalmente da individuare nell'investimento di lavoratori. Nello specifico:

- a) **Investimento durante manovre in aree di stoccaggio/lavorazione merci:** in queste zone di norma vi è promiscuità di mezzi e lavoratori.



Figura 131 e 132 – Possibili investimenti o urti contro persone durante la movimentazione di carichi con carrelli elevatori.

- b) **Investimenti durante la marcia su corsie riservate al transito di mezzi:**



Figura 133 – Rischio investimento a causa di una visione non ottimale durante la marcia in avanti.

Tali rischi non sono però gli unici. Vi sono molteplici situazioni che possono generare altri rischi a cui sono esposti i lavoratori. Tra questi si possono individuare:

- c) **scivolamenti:** tale tipologia di rischio è da ricercare in una situazione generata da situazioni che possono accadere durante le lavorazioni. Di norma una pavimentazione non risulta essere scivolosa, ma lo diventa in presenza di particolari situazioni, quali presenza

di acqua o altri liquidi accidentalmente presenti sulla superficie che la rendono particolarmente scivolosa. Tale situazione risulta essere maggiormente pericolosa quando la superficie risulta essere inclinata, come rampe o scale.

- d) **cadute:** in buche presenti sul pavimentazione o vani che rimangono aperti durante le lavorazioni;



Figura 134 – Pittogramma raffigurante il rischio di caduta.

- e) **cadute dall'alto:** da passerelle o percorsi predisposti per muoversi sugli impianti o per raggiungere attrezzature di lavoro
- f) **inciampo:** posizionamento di merci o attrezzature su vie di passaggio e in prossimità di porte/portoni



Figura 135 – Possibile inciampo o urto contro attrezzature posizionate in corrispondenza di porte e/o portoni.

- g) Particolare attenzione sulle vie di emergenza ingombre di materiali



Figura 136 – Esempio di uscite di emergenze ingombre di materiali.

- h) **urti:** con parti fisse di strutture o attrezzature;

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Al fine di eliminare o ridurre al minimo i rischi sopra riportati, devono essere prese delle efficaci misure di prevenzione che, in funzione delle loro frequenza, devono essere messe in atto per la salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori. Oltre a ciò devono essere inoltre intraprese misure di verifica della loro attuazione, con le eventuali correzioni necessarie. Per queste ultime risulta importante confrontarsi con l'RLS, qualora nominato o con i lavoratori addetti alle lavorazioni in modo da trovare la giusta soluzione per correggere comportamenti errati.

Nello specifico, al fine di eliminare o, ove non sia tecnicamente possibile, di ridurre al minimo il rischio, si adotteranno le seguenti misure:

- a) Investimento durante manovre in aree di stoccaggio/lavorazione merci:** predisposizione di specifiche procedure riportanti i corretti comportamenti da mantenere sia da parte del conducente del carrello elevatore che dei lavoratori a terra. Nella formazione sarà data particolare attenzione ai conduttori dei carrelli, di eseguire manovre in queste aree solo con operatori posti ad una distanza di sicurezza, ed ai lavoratori a terra, di non posizionarsi vicino ai carrelli elevatori quando è presente il conducente a bordo. Avvicinamento consentito solo dopo il consenso esplicito del conducente.



Figura 137 – Comunicazione da parte del carrellista con eventuali persone nel raggio d'azione del mezzo condotto.

- b) Investimenti durante la marcia su corsie riservate al transito di mezzi:** predisposizione di specifica segnaletica orizzontale e verticale che definisce chiaramente corsie di dedicate ai mezzi in movimento e corsie dedicate a lavoratori.



Figura 138 – Esempio di vie di transito separate per pedoni e mezzi.



Attenzione presenza di carrelli elevatori: nei luoghi ove circolano carrelli elevatori.

Predisposizione di specifiche procedure riportanti i corretti comportamenti da mantenere sia da parte del conducente del carrello elevatore che dei lavoratori a terra. Nella formazione sarà data attenzione ai lavoratori a terra, che dovranno porre particolare attenzione nel percorrere le corsie a loro dedicate e nell'attraversamento delle corsie dedicate ai mezzi in movimento, da effettuarsi solamente nei punti predisposti con strisce pedonali. I conduttori

dei mezzi dovranno comunque mantenere una velocità tale da permettere un'eventuale arresto di emergenza.

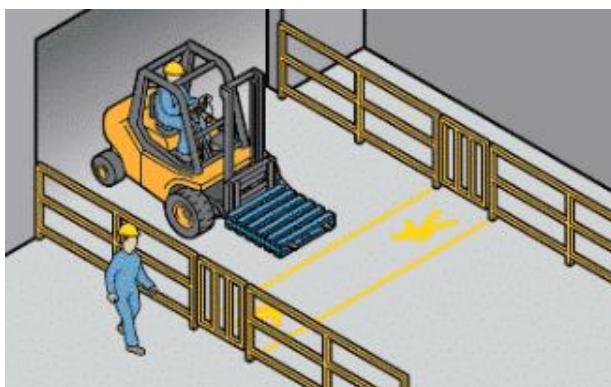


Figura 139 – Esempio di barriere poste a protezione dei pedoni.

- c) **scivolamenti**: la pavimentazione dovrà possedere requisiti tali da evitare scivolamenti accidentali per chi le percorre a piedi; per quanto riguarda eventuali mezzi si dovranno indicare le velocità di transito da mantenere per garantire uno spostamento sicuro. In presenza di particolari situazioni, quali presenza di acqua o altri liquidi accidentalmente presenti sulla superficie che rendono la superficie particolarmente scivolosa, si dovranno prevedere specifiche procedure che indicano le corrette modalità per eliminare al più presto la situazione pericolosa e la predisposizione di specifica segnaletica.



Attenzione superficie scivolosa: in presenza di superfici particolarmente scivolose a seguito di particolari situazioni

- d) **cadute**: le buche presenti sul pavimento dovranno essere al più presto riparate, in modo che non vi siano pericoli di caduta di persone o incidenti con mezzi. Nel frattempo dovrà essere predisposta specifica segnaletica che evidenzi il pericolo o, a seguito di valutazione, procedere con una sua delimitazione.



Figura 140 – Segnaletica e barriere di delimitazione di zone pericolose nella pavimentazione come buche o avvallamenti.

- e) **cadute dall'alto**: i percorsi presenti nei luoghi di lavoro, qualora siano posti in quota, devono essere dotati protezioni atte ad evitare la caduta dall'alto. Quindi il piano di calpestio deve essere privo di fori o elementi non fissati con installata la protezione contro la caduta con normale parapetto; trattandosi di percorsi anche di impianti di altezza almeno di 1,10 m.



Figura 141 – Esempio di passerella con parapetti laterali e tavola fermapiede.

In presenza di piani su diversi livelli, dovranno essere disposte scale fisse con gradini, di norma a pianta rettangolare, con pedata di regola non inferiore a 30 cm (comunque almeno 25 cm nei casi ammessi) e alzata non superiore a cm. 17, nel rispetto del rapporto: **2 x alzata + pedata = 62-64 cm**;

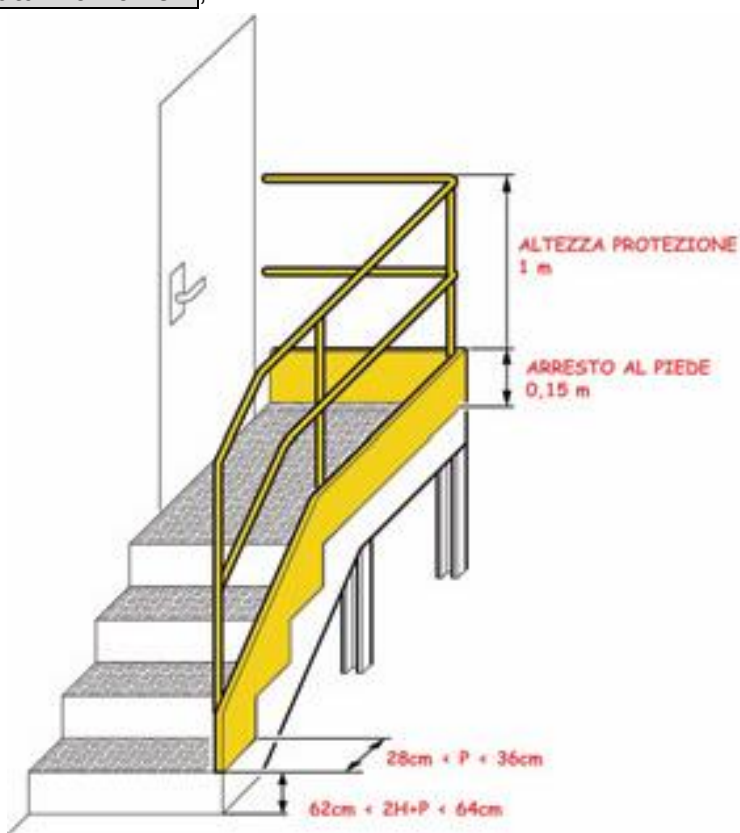


Figura 142 – Specifiche dimensionali di parapetti.

- f) **inciampo**: qualora siano presenti sul luogo di lavoro gradini o parti di impianto che sono pericolo di inciampo e non possono per ragioni tecniche essere rimossi, si dovrà provvedere a segnarli apponendo strisce di colore giallo/nero e predisponendo l'opportuna segnaletica di avvertimento.



attenzione ostacolo a livello del pavimento

Informare e formare i lavoratori del divieto di depositare materiali o mezzi che intralciano o impediscono il transito in prossimità di porte e portoni, con particolare attenzione alle uscite

di emergenza. Posizionare in prossimità di porte/portoni che presentano tali criticità idonei divieti.

- g) urti:** qualora siano presenti sul luogo di lavoro sporgenze che sono pericolose e non possono per ragioni tecniche essere rimosse, si dovrà provvedere a segnalarli apponendo strisce di colore giallo/nero e predisponendo l'opportuna segnaletica di avvertimento.



attenzione ostacolo sopraelevato

Anche i mezzi e personale non appartenenti all'azienda che accedono per motivi di lavoro, quali ad esempio fornitori, clienti, manutentori etc., dovranno essere informati delle regole che sono adottate in azienda per garantire una sicura viabilità. Nei casi previsti dalla normativa si dovrà anche provvedere a redigere il DUVRI (Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenziali) contenente le misure di coordinamento e coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione adottati

LINEA TIPO PER LA FABBRICAZIONE DI PALETTE IN LEGNO

Il Ciclo Produttivo di palette in legno si compone necessariamente di fasi procedurali e di fasi lavorative per mezzo di macchine. L'indice stesso di questa pubblicazione rende evidente il possibile ciclo che caratterizza la produzione di palette in legno all'interno di un'azienda che si approvvigiona del materiale legnoso grezzo e commercializza direttamente il prodotto "Pallet" finito. Si possono ipotizzare anche cicli produttivi parziali con lavorazioni o parti di esse svolte da soggetti diversi in luoghi diversi.

Le diverse lavorazioni meccanizzate che si possono riscontrare sono, secondo l'ordine di lavorazione, le seguenti:

- trasporto e movimentazione dei tronchi (pinze);
- taglia tronchi,
- multilame, formazione dei listelli;
- sega circolare finitura dei listelli, intestazione;
- taglia blocchi;
- chiodatrici;
- impilatori bancali.

Le singole lavorazioni sono, in taluni casi, svolte da singole macchine dedicate, in modo a se stante.

I singoli specifici macchinari, commercializzati individualmente, devono presentare la marcatura CE ed essere accompagnati dalla rispettiva dichiarazione CE di conformità alla direttiva macchine 2006/42/CE. La conformità delle macchine alla citata direttiva comporta necessariamente che le stesse siano riconoscibili mediante un'opportuna targa di identificazione, apposta dal fabbricante, ed accompagnate dalle istruzioni per l'uso e la manutenzione.

In qualche caso i macchinari citati sono collegati tra loro, mediante opportuni sistemi di trasferimento del materiale da lavorare, nastri trasportatori o rulliere, in modo da realizzare una linea produttiva completamente automatizzata o automatizzata solo per alcune parti di essa.

Nel caso in cui le macchine siano disposte in linea, e siano comandate in modo unitario e solidale, si costituisce di fatto un insieme di macchine, che per gli effetti della direttiva macchine 2006/42/CE deve essere dichiarato "sicuro", certificato, conforme alla direttiva, dal suo costruttore e conseguentemente targato, marcato CE, e dotato di istruzioni per l'uso e la manutenzione. Ciò significa che il soggetto che unisce le singole macchine in un unico insieme, diviene, ai sensi della direttiva, "il costruttore" dell'insieme, e deve perciò valutare la composizione dei rischi residui delle singole macchine nell'insieme appena costituito, redigere lo specifico fascicolo tecnico, che sarà composto quantomeno dai libretti d'uso delle singole macchine. Nel citato fascicolo tecnico dell'insieme, deve essere presente la valutazione dei rischi e la composizione dei rischi residui delle singole macchine costituenti l'insieme e le conseguenti istruzioni d'uso dell'insieme di macchine formato. Le istruzioni d'uso dell'insieme devono esplicitare i rischi residui ancora presenti nell'insieme di macchine e le conseguenti misure compensative di sicurezza, rappresentate da procedure e Dispositivi di Protezione Individuale da fornire e far adottare ai lavoratori addetti alla produzione. Tale documento costituirà l'elemento essenziale per effettuare la necessaria formazione e addestramento del personale.

Il costruttore di un insieme, su cui ricadono i citati obblighi, di analisi dei rischi dell'insieme, costituzione del fascicolo tecnico e redazione delle istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'insieme, si individua in base alle specifiche clausole contrattuali stipulate al momento della fornitura e/o installazione dell'insieme di macchine, che l'imprenditore committente deve aver precisato. In assenza di queste precisazioni nei contratti di fornitura ed installazione il costruttore dell'insieme di macchine può anche essere inconsapevolmente l'imprenditore committente.

L'evoluzione tecnologica, o le mutate richieste del mercato, possono richiedere la modifica del ciclo produttivo, che può consistere nell'aggiunta di una nuova macchina, per una nuova particolare lavorazione, o nella necessità di apportare delle modifiche alle singole macchine esistenti. Tali modifiche, se eccedono la normale manutenzione ordinaria, in quanto ne modificano in aumento le capacità operative oppure si modificano le modalità/procedure di lavoro, comportano l'obbligo di ricertificare la conformità delle macchine alla direttiva europea. Tali considerazioni si possono ripetere pari pari per gli insiemi di macchine. Si presume infatti che in tali casi sia necessario rivedere la progettazione della macchina/insieme di macchine e quindi il fascicolo tecnico e le istruzioni per l'uso e manutenzione, perché una modifica sostanziale, per definizione, introduce condizioni operative e di lavoro non previste dal costruttore iniziale della macchina.

SCHEMATIZZAZIONE INDICATIVA DI PROCESSO DI FABBRICAZIONE PALETTE IN LEGNO :



INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

All'interno del novero delle misure necessarie a tutelare la salute e sicurezza dei lavoratori, assumono particolare rilevanza e complessità quelle collegate alle risorse umane dell'organizzazione. Se per le attrezzature di lavoro, i requisiti degli ambienti aziendali e materie prime si agisce su fattori tutto sommato statici e controllabili, con i lavoratori si aggiungono le variabili collegate alla loro natura senziante. La normativa prevenzionistica, già a partire dalla direttiva sociale 89/391/CEE, ha posto l'attenzione su informazione e formazione, tracciandone i principi.

L'attuale quadro normativo cogente (D.Lgs. 81/2008) definisce:

- **Informazione:** *complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro* [art. 2, comma 1 lett. bb)];
- **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* [art. 2, comma 1 lett. aa)];
- **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* [art. 2, comma 1 lett. cc)].

Partendo dal concetto di **formazione** quindi, si deduce che si tratta di un processo di insegnamento/apprendimento di conoscenze utili a svolgere una determinata attività, attraverso l'acquisizione di specifiche competenze. La tendenza deve essere quella di generare comportamenti a sicurezza integrata, essenzialmente guidati dal principio di identificazione, riduzione e gestione dei rischi. I destinatari non sono solamente i lavoratori ma tutte le figure dell'organigramma aziendale, in cui è stato recentemente⁵ incluso anche l'apice datoriale. Intendendo il termine formazione come quello di "dar forma", l'azione del formare è legata alla crescita culturale dell'individuo. Non è quindi possibile prescindere dal processo di auto formazione del soggetto, che dovrà avere la possibilità di elaborare quanto gli viene somministrato trasfigurandolo in maniera personale.

Così come definito dall'articolo all'articolo 37, comma 1 del D.Lgs. 81/08, il datore di lavoro, o il dirigente delegato alla funzione, [...] *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 [...].*

Risulta esplicita e chiara la previsione di somministrare la formazione anche rispetto alle conoscenze linguistiche dei lavoratori, aspetto critico nel comparto vista la presenza di barriere

⁵ Modifica introdotta all'articolo 37, comma 7 del D.Lgs. 81/2008 dalla Legge 17 dicembre 2021, n. 215

linguistiche importanti dovute alle diverse provenienze dei lavoratori. Sarà compito del datore di lavoro, di concerto con RSPP, RLS, RLST ed eventualmente soggetto terzo incaricato della formazione, quello di organizzare la formazione in maniera da adeguare l'intervento anche in base alle diverse conoscenze linguistiche. Il concetto è rimarcato ancora al comma 13 dello stesso articolo, in cui è disposto che [...] *Il contenuto della formazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le conoscenze e competenze necessarie in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Ove la formazione riguardi lavoratori immigrati, essa avviene previa verifica della comprensione e conoscenza della lingua veicolare utilizzata nel percorso formativo [...]*.

Per quanto riguarda la durata, i contenuti minimi e le modalità di erogazione, i dettagli sono definiti dall'accordo in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome.

Il quadro attuale è rappresentato dall'Accordo 59/CSR del 17 aprile 2025, che nello specifico definisce:

- a) una formazione generale in riferimento a concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza. Si tratta di un credito formativo permanente, erogabile anche in e-learning, della durata non inferiore a 4 ore e uguale per tutti i settori ATECO;
- b) una formazione specifica, di durata minima in relazione alla classificazione ATECO, con oggetto i rischi riferiti alle mansioni effettivamente svolte. Per quanto riguarda il comparto oggetto della presente pubblicazione si rientra nel rischio ALTO, e quindi non inferiore alle 12 ore. Tale intervento dovrà essere oggetto di aggiornamento periodico, almeno una volta 5 ogni anni, della durata di almeno 6 ore e vertente su argomenti che non siano stati trattati durante il corso di formazione iniziale. Restano i principi relativi alle diverse periodicità: nel caso di cambio o trasferimento di mansione, insorgenza di nuovi rischi o introduzione di nuove attrezzature o sostanze e miscele pericolose la formazione specifica andrà ripetuta anche prima dello scadere del quinquennio.

I corsi di formazione vanno somministrati in sede di costituzione del rapporto di lavoro o dell'inizio dell'utilizzazione qualora si tratti di somministrazione di lavoro. Normalmente, con lavoratori somministrati il datore di lavoro somministra si occupa della formazione generale mentre il datore di lavoro utilizzante ha il compito di procedere alla formazione specifica.

In tema di articolazione dei contenuti, il punto di partenza è rappresentato dai rischi individuati in sede di valutazione dei rischi aziendale, in funzione delle mansioni e possibili danni e conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristiche del settore e comparto di appartenenza. Volendo elencare, in maniera evidentemente non esaustiva ma compilativa, un esempio di contenuti è possibile isolare i seguenti argomenti [rif. Punto 2.1 del succitato Accordo]:

Rischi infortuni	Meccanici generali	Elettrici generali
Macchine	Attrezzature	Cadute dall'alto
Rischi da esplosione	Rischi chimici	Polveri
Etichettatura	Rischi cancerogeni	Rischi fisici
Rumore	Vibrazioni	Microclima e illuminazione
Videoterminali	DPI Organizzazione del lavoro	Ambienti di lavoro
Stress Lavoro Correlato	Movimentazione manuale dei	Movimentazione merci

	carichi	
Segnaletica	Emergenze – primo soccorso	Procedure di sicurezza-mansione
Incidenti e infortuni mancati	Procedure di esodo e incendi	

Oltre ai lavoratori, anche preposti, dirigenti prevenzionistici e datore di lavoro sono destinatari di specifici corsi di formazione, la cui durata, contenuti e intervalli di aggiornamento sono analogamente definiti dall'Accordo sopra menzionato e dall'art. 37 del D.Lgs. 81/2008.

Si precisa che il datore di lavoro, se in possesso dei requisiti per lo svolgimento diretto dei compiti del servizio di prevenzione e protezione di cui all'art. 34 del D.Lgs. 81/2008 e del decreto interministeriale 6 marzo 2013, può svolgere in qualità di docente, esclusivamente nei riguardi dei propri lavoratori, preposti e dirigenti, la formazione di cui all'Accordo Stato Regioni.

L'**informazione** è invece quel complesso di attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro. L'obiettivo può essere raggiunto attraverso vari canali e media, come ad esempio opuscoli, filmati, volantini, segnaletica, colloqui o briefing aziendali, avvisi in bacheca. Tra i contenuti minimi elencati dall'articolo 36 del D.Lgs. 81/2008 si elenca:

- Rischi per la salute e sicurezza sul lavoro connessi alla attività dell'impresa in generale;
- Procedure che riguardano il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei luoghi di lavoro;
- Nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure collegate al punto precedente;
- Nominativi del responsabile e addetti al servizio di prevenzione e protezione, e del medico competente;
- Rischi specifici a cui il lavoratore è esposto in relazione all'attività svolta, normativa di sicurezza e prassi aziendali;
- Pericoli connessi all'uso delle sostanze e miscele pericolose, prendendo come base le schede di sicurezza e norme di buona tecnica;
- Misure e attività adottate dal servizio di prevenzione e protezione.

Tra i compiti del sopra citato servizio è annoverata proprio l'informazione: si intende quindi il personale facente parte di tale staff il soggetto primario per lo svolgimento di tale attività, pur restando obbligo proprio del datore di lavoro o del dirigente.

A differenza della formazione, processo complesso e da aggiornare nel tempo, l'informazione si può effettuare in maniera più lineare. Una volta creati i presupposti sarà sufficiente la loro pubblicizzazione tramite il media scelto, avendo cura di mantenere i dati all'ultima revisione in vigore.

L'**addestramento** rappresenta l'insieme 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. Viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro e deve consistere nella prova pratica dei punti sopra definiti, includendo nell'esercitazione applicata i concetti definiti nelle procedure di lavoro in sicurezza. Gli interventi devono essere tracciati in un apposito registro, anche informatizzato.

Il datore di lavoro, o il dirigente con delega di funzione, deve assicurare altresì che tutti i lavoratori ricevano informazione, formazione sufficiente e adeguata e addestramento anche in merito alle

disposizioni dei titoli del D.Lgs. 81/08 successivi al primo, laddove vi siano richiami espliciti. A titolo di esempio si ricorda:

TITOLO III – Uso delle attrezzature di lavoro

È previsto all'art. 71, comma 4 che [...] *qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:*

a) l'uso dell'attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto una informazione, formazione ed addestramento adeguati;

b) in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti [...].

In tale ambito si inserisce quindi un nuovo soggetto, il fabbricante dell'attrezzatura di lavoro, che attraverso il manuale di uso e manutenzione può dare indicazioni specifiche in merito alla formazione, informazione e addestramento che i diversi ruoli collegati alla conduzione e manutenzione dell'attrezzatura dovranno frequentare.

L'articolo 73, del D.Lgs. 81/08, con focus indirizzato sull'argomento, definisce che per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione i lavoratori incaricati abbiano a disposizione:

- a) ogni necessaria informazione e istruzione;
- b) formazione e addestramento adeguati;

in merito alle condizioni di impiego delle attrezzature e alle situazioni anormali prevedibili. Il datore di lavoro quindi dovrà pubblicizzare i rischi a cui sono esposti i lavoratori durante l'uso delle macchine, sia quelle in uso che quelle direttamente circostanti, anche se da essi non utilizzate.

Si ritiene ormai consolidato quanto disposto con l'Accordo in Conferenza Stato Regioni e Province Autonome sulle attrezzature per le quali è richiesta una specifica abilitazione (n.223/CSR del 22 dicembre 2012 ora superato dal n. 59/CSR del 17 aprile 2025). I lavoratori incaricati alla conduzione di queste particolari macchine dovranno essere formati ed addestrati secondo le modalità e tempistiche previste. Per quanto riguarda il comparto oggetto della presente pubblicazione, si elencano a titolo non esaustivo:

- Carrelli elevatori semoventi con conducente a bordo (industriali, a braccio telescopico e a braccio telescopico rotativo);
- Pale caricatori frontali allestite con pinza di sollevamento;
- Escavatori idraulici allestiti con pinze o accessori di sollevamento – gru mobili.

In tema di DPI, analogamente alle altre attrezzature andranno fornire istruzioni comprensibili ai lavoratori, anche attraverso i manuali di uso e manutenzione, con particolare attenzione ai rischi da cui il dispositivo protegge. A seconda della categoria e complessità del DPI il datore di lavoro dovrà assicurare una formazione adeguata, ed uno specifico addestramento se necessario. In ogni caso questo è indispensabile per gli otoprotettori e per tutti i DPI di terza categoria (a titolo)

TITOLO VI – Movimentazione manuale dei carichi

Essendo il rischio da movimentazione manuale dei carichi insito nelle attività collegate alla produzione di pallet e imballaggi, le lavorazioni potrebbero rientrare nel campo di applicazione del titolo VI: al datore di lavoro, quindi, è richiesto di fornire ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche dei carichi movimentati. Egli dovrà altresì assicurare una formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta

esecuzione delle attività. Le manovre e procedure da adottare dovranno essere oggetto di addestramento.

TITOLO VIII – Agenti fisici [rumore, vibrazioni]

Analogamente al punto precedente, il comparto della produzione di imballaggi è caratterizzato dai rischi collegati ad agenti fisici come rumore e, in misura minore, vibrazioni, sia al corpo intero sia al sistema mano braccio [utilizzo di macchine utensili portatili]. Il datore di lavoro è tenuto quindi ad informare e formare i lavoratori esposti in merito:

- Le misure di prevenzione e protezione adottate in merito ai rischi;
- L'entità ed il significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché dei potenziali rischi associati;
- I risultati delle valutazioni dei rischi specifiche, con le misurazioni o il calcolo dei livelli di esposizione in base ai dati in letteratura o sui manuali di uso e manutenzione delle singole attrezzature;
- Le modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- Le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- Le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione, anche in relazione ad un uso corretto e sicuro delle attrezzature in maniera da ridurre al massimo il livello di rumore e vibrazioni;
- Uso corretto degli adeguati DPI e relative controindicazioni sanitarie all'uso;

TITOLO IX – Sostanze pericolose [agenti chimici, sostanze cancerogene o mutagene]

Nella produzione di imballaggi in legno l'utilizzo di agenti chimici pericolosi è legato in maniera principale alla manutenzione delle attrezzature di lavoro, vista la necessità di lubrificazioni e ingrassaggi periodici secondo le indicazioni del fabbricante. Normalmente tali sostanze sono caratterizzate da bassi livelli di pericolosità e la modalità di utilizzo ricadono nell'inclusione in matrice.

Anche le polveri di legno rappresentano un rischio in termini di effetti cancerogeni, sensibilizzanti e allergici o di tipo irritativo (si veda in tal senso il capitolo successivo). Vista la penetrazione nelle vie aeree e successiva deposizione sono prevedibili effetti fisici, tossi e allergici, che in caso di latenza possono anche portare a neoplasie.

Il datore di lavoro, in tema di informazione e formazione dovrà procedere a:

- Pubblicizzare i dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio, completi delle informazioni sugli agenti chimici pericolosi e cancerogeni o mutageni presenti su luogo di lavoro [identità, rischi per la sicurezza e salute, valori limite di esposizione];
- Precauzioni e azioni adeguate da intraprendere per la protezione individuale e collettiva degli altri lavoratori e persone presenti;
- Rendere accessibili le schede di sicurezza di ogni prodotto;
- Prestare particolare attenzione all'etichettatura su ogni contenitore, anche in seguito a travasi;
- Chiarire le misure igieniche da osservare, comprese quelle legate a rischi supplementari legati al fumare;
- Definire i DPI necessari e indumenti di lavoro speciali se individuati in sede di valutazione del rischio, comprese le modalità di stoccaggio, smaltimento, lavaggio;
- Il modo di prevenire il verificarsi di incidenti, e le misure di profilassi per ridurre al minimo le conseguenze nel caso avvengano;

TITOLO XI – Atmosfere esplosive

Vista la presenza di polveri e relativi impianti di aspirazione e insilaggio, il rischio da atmosfere esplosive potrebbe essere presente negli stabilimenti di produzione di imballaggi in legno. Anche in questo caso risultano esplicitati nel D.Lgs. 81/08 gli obblighi in capo al datore di lavoro in materia di informazione e formazione. Particolare riguardo è richiesto sui seguenti argomenti:

- Alle misure adottate per la gestione del rischio di esplosione;
- *Alla classificazione delle zone;*
- *Alle modalità operative necessarie a minimizzare la presenza e l'efficacia delle sorgenti di accensione;*
- *Ai rischi connessi alla presenza di sistemi di protezione dell'impianto;*
- *Ai rischi connessi alla manipolazione ed al travaso di liquidi infiammabili e polveri combustibili;*
- *Al significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici;*
- *Agli eventuali rischi connessi alla presenza di sistemi di prevenzione delle atmosfere esplosive, con particolare riferimento all'asfissia;*
- *All'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni all'uso.*

FORMAZIONE NEL SETTORE DELLA FABBRICAZIONE DI IMBALLAGGI IN LEGNO – PALLET CODICE ATECO 16.24

FIGURA	ORE FORMAZIONE		ORE AGGIORNAMENTO	CADENZA AGGIORNAMENTO	POSSIBILITÀ E-LEARNING	NOTE
DATORE DI LAVORO	16		6	quinquennale	Formazione + aggiornamento	
DL-RSPP	24 (16+8)		8	quinquennale	Formazione + aggiornamento SOLO se in videoconferenza sincrona	
DIRIGENTE	16		6	quinquennale	formazione + aggiornamento	
RSPP	28 + 48 + 24		40	quinquennale	Formazione SOLO se in video conferenza sincrona / aggiornamento	
ASPP	28 + 48		20	quinquennale	aggiornamento	
RLS	32		4 o 8 se >50 dipendenti	annuale	NO	
ADDETTO PRIMO SOCCORSO	Gruppo A	16	6	triennale	NO	
	Gruppo B e C	12	4			
ADDETTO GESTIONE EMERGENZE	16		8	quinquennale	Possibile solo per parte teorica NON possibile per parti pratiche	Attività a RISCHIO INCENDIO ALTO
PREPOSTO	formazione lavoratori +		6	biennale	Formazione + aggiornamento - Solo in presenza fisica	

	12			sincrona	
FIGURA	ORE FORMAZIONE	ORE AGGIORNAMENTO	CADENZA AGGIORNAMENTO	POSSIBILITÀ E-LEARNING	NOTE
IMPIEGATI tecnico-amministrativi	4 generale + 4 specifica	6	quinquennale	formazione + aggiornamento	RISCHIO BASSO operano solo negli uffici
IMPIEGATI tecnico-amministrativi	4 generale + 12 specifica	6	quinquennale	formazione generale + aggiornamento	RISCHIO ALTO operano all'interno del reparto produttivo
LAVORATORI addetti alla produzione	4 generale + 12 specifica	6	quinquennale	formazione generale + aggiornamento	
LAVORATORI neoassunti già formati provenienti dallo stesso settore produttivo	Formazione generale CREDITO FORMATIVO PERMANENTE Formazione specifica CREDITO FORMATIVO RICONOSCIUTO	6	quinquennale	formazione generale + aggiornamento	INTEGRAZIONE FORMAZIONE specifica sulla base del nuovo DVR e mansioni assegnate
LAVORATORI neoassunti già formati provenienti da diverso settore produttivo	Formazione generale CREDITO FORMATIVO PERMANENTE 4 specifica per lavoratori ufficio 12 specifica per lavoratori produzione	6	quinquennale	formazione generale + aggiornamento	
LAVORATORI addetti alla conduzione di mezzi	formazione lavoratori +	4	quinquennale	NO	formazione specifica mezzo condotto

	formazione specifica mezzo condotto				TABELLA seguente
--	-------------------------------------	--	--	--	------------------

FORMAZIONE NEL SETTORE DELLA FABBRICAZIONE DI IMBALLAGGI IN LEGNO – PALLET CODICE ATECO 16.24					
FIGURA	ORE FORMAZIONE	ORE AGGIORNAMENTO	CADENZA AGGIORNAMENTO	POSSIBILITÀ E-LEARNING	NOTE
Carrelli Elevatori Semoventi con conducente a bordo	12	4	quinquennale	NO	
Carrelli Industriali Semoventi	12	4	quinquennale	NO	
Carrelli Semoventi a Braccio Telescopico	12	4	quinquennale	NO	
Carrelli/Sollevatori/Elevatori Semoventi Telescopici Rotativi	16	4	quinquennale	NO	
Caricatori per la movimentazione di materiali	8	4	quinquennale	NO	
Escavatori Idraulici, Caricatori frontali e Terne	16	4	quinquennale	NO	
Pale Caricatrici Frontali con massa operativa > 4500 kg	10	4	quinquennale	NO	
Gru per Autocarro	12	4	quinquennale	NO	
Carroponte	4+6/6/7	4	quinquennale	NO	Durata parte pratica differente a seconda della tipologia di carroponte (a

					cavalletto e comando in cabina / cavalletto e comando pensile o radiocomando/ a cavalletto con comando in cabina e/o pensile o radiocomando)
--	--	--	--	--	--

ESPOSIZIONE PROFESSIONALE ALLE POLVERI DI LEGNO

Un rischio per la salute dei lavoratori comune a varie fasi lavorative in particolare il taglio dei tronchi e delle tavole è quello legato all'esposizione a polveri di legno. Per "polveri di legno" si intendono le particelle disperse nell'aria a seguito delle operazioni di sezionatura del legname. Ma anche durante la pulizia e/o la manutenzione delle macchine si possono produrre polveri.

I legni, dal punto di vista botanico, sono classificati in "duri" (dall'inglese hardwood) e "teneri" (softwood). In via generale, i legni duri provengono da alberi di latifoglie (Angiosperme) e quelli teneri da conifere (Gimnosperme). Nelle tabelle seguenti si riportano gli elenchi dei legni duri e dei legni teneri.

Legni duri

Genere	Nome comune italiano
Acer	Acero
Alnus	Ontano
Betula	Betulla
Carya	Noce americano
Carpinus	Carpino
Castanea	Castagno
Fagus	Faggio
Fraxinus	Frassino
Juglans	Noce
Platanus	Sicomoro (platano d'America)
Populus	Pioppo (tremulo)
Prunus	Ciliegio
Quercus	Quercia
Salix	Salice
Tilia	Tiglio
Ulmus	Olmo

Legni duri tropicali

Agathis australis	Abete kauri
Chlorophora excelsa	Iroko (Kambala, Odum)
Dacryduym cupressium	Rimu
Dalbergia	Palissandro
Dalbergia nigra	Palissandro brasiliano
Dyospiros	Ebano
Khaya	Mogano africano
Mansonia	Mansonia
Ochroma	Balsa
Palaquium hexandrum	Nyatoh
Pericopsis elata	Afrormosia
Shorea	Merauti "lamellare"
Tectona grandis	Tek
Terminalia superba	Fraké bianco
Triplochiton scleroxylon	Ayous

Legni teneri

Genere e specie	Nome comune italiano
Abies	Abete
Chamaelyparis	Cedro
Cupressus	Cipresso
Larix	Larice
Picea	Abete rosso
Pinus	Pino
Pseudotsuga menziesii	Abete Douglas
Sequoia sempervirens	Sequoia
Thuja	Tuia
Tsuga	Abete canadese

La polvere di legno è stata classificata fin dal 1995 dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come cancerogeno certo per l'uomo. Nel 2012 è stata rivalutata (Monografia 100C – IARC, 2012) e sono stati identificati come organi bersaglio dell'azione cancerogena: cavità nasali, seni paranasali e naso-faringe. La pericolosità **maggiore è a carico della polvere dei legni duri, anche se la classificazione non distingue tra i due tipi di polveri**. Si osserva una elevata correlazione in studi epidemiologici in particolare con adenocarcinoma naso-sinusale.

L'esposizione a polveri di legno è responsabile anche di altre patologie, non tumorali, quali:

- patologie di tipo allergico come dermatite allergica, orticaria da contatto e congiuntivite allergica
- asma bronchiale di tipo allergico
- alveolite allergica, per la presenza di antigeni fungini
- bronchite cronica
- irritazione oculare (bruciore, arrossamento, lacrimazione) e nasale (secchezza, bruciore, rinorrea, raffreddori frequenti)
- dermatiti irritative da contatto
- sindrome tossica da polveri organiche (ODTS) - simile ad una sindrome influenzale

L'allegato XLII del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. inserisce "il lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro" tra le attività che espongono ad agenti cancerogeni.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Innanzitutto, il datore di lavoro deve effettuare la valutazione del rischio di esposizione dei lavoratori a polveri; detta valutazione va ripetuta in occasione di modifiche significative dell'attività e comunque ogni tre anni. In base ai risultati della valutazione, dovranno essere messe in atto misure di prevenzione e protezione per minimizzare l'esposizione. Dette misure possono comprendere:

- Isolamento delle lavorazioni che comportano emissione di polveri in apposite aree, opportunamente segnalate, alle quali possono accedere solo gli addetti;
- Installazione, su tutte le macchine che producono polvere, di **idonei sistemi di aspirazione localizzati** vicino al punto di emissione, progettati per prevenire anche il rischio di incendio ed esplosione. Ad ogni modo, i locali di lavoro devono essere provvisti di ventilazione generale;
- Accurata e regolare pulizia delle macchine, degli impianti e dei locali di lavoro. Si sconsiglia, per tale operazione, l'impiego di pistole o altri strumenti ad aria compressa;
- Osservanza di misure igieniche (es. divieto di mangiare, bere e fumare, predisposizione di servizi igienici adeguati, separazione degli indumenti da lavoro da quelli civili);

- Fornitura di adeguati DPI ai lavoratori esposti o potenzialmente esposti (es. semimaschera o facciale filtrante antipolvere, con filtro di classe P2/FFP2);
- Informazione e formazione dei lavoratori;
- **Sorveglianza sanitaria preventiva e periodica.**

CHECK LIST PER LA VALUTAZIONE DI SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

Spogliatoi e armadi per il vestiario				
Rif.	Verifica	C	NC	Note
1.12.1	Locali appositamente destinati a spogliatoi devono essere messi a disposizione dei lavoratori quando questi devono indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute o di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali.			
1.12.2	Gli spogliatoi devono essere distinti fra i due sessi e convenientemente arredati. Nelle aziende che occupano fino a cinque dipendenti lo spogliatoio può essere unico per entrambi i sessi; in tal caso i locali a ciò adibiti sono utilizzati dal personale dei due sessi, secondo opportuni turni prestabiliti e concordati nell'ambito dell'orario di lavoro.			
1.12.3	I locali destinati a spogliatoio devono avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini ai locali di lavoro aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.			
1.12.4	Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentono a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.			
1.12.5	Qualora i lavoratori svolgano attività insudicianti, polverose, con sviluppo di fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti, nonché in quelle dove si usano sostanze venefiche, corrosive od infettanti o comunque pericolose, gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.			
1.12.6	Qualora non si applichi il punto 1.12.1, ciascun lavoratore deve poter disporre delle attrezzature di cui al punto 1.12.4 per poter riporre i propri indumenti.			

Servizi igienico assistenziali - Acqua				
Rif.	Verifica	C	NC	Note
1.13.1.1	Nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi.			
1.13.1.2	Per la provvista, la conservazione e la distribuzione dell'acqua devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione di malattie.			

Servizi igienico assistenziali - Docce

Rif.	Verifica	C	NC	Note
1.13. 2.1	Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono.			
1.13. 2.2	Devono essere previsti locali per docce separati per uomini e donne o un'utilizzazione separata degli stessi. Le docce e gli spogliatoi devono comunque facilmente comunicare tra loro.			
1.13. 2.3	I locali delle docce devono essere riscaldati nella stagione fredda ed avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.			
1.13. 2.4	Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.			

Servizi igienico assistenziali - Gabinetti e lavabi

Rif.	Verifica	C	NC	Note
1.13. 3.1	I lavoratori devono disporre, in prossimità dei loro posti di lavoro, dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce, di gabinetti e di lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.			
1.13. 3.2	Per uomini e donne devono essere previsti gabinetti separati; quando ciò sia impossibile a causa di vincoli urbanistici o architettonici e nelle aziende che occupano lavoratori di sesso diverso in numero non superiore a dieci, è ammessa un'utilizzazione separata degli stessi.			

Servizi igienico assistenziali - Pulizia delle installazioni igienico-assistenziali

Rif.	Verifica	C	NC	Note
1.13. 4.1	Le installazioni e gli arredi destinati ai refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere per i lavoratori, devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia, a cura del datore di lavoro.			
1.13. 4.2	I lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni e gli arredi indicati al punto precedente.			

Legenda: C - Conforme NC - Non conforme

ELENCO DOCUMENTI DA PREDISPORRE E METTERE A DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI DI VIGILANZA

ELENCO DOCUMENTI DA PREDISPORRE E METTERE A DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI DI VIGILANZA	
Documento di valutazione dei rischi generali aziendali	
Documenti di valutazione dei rischi specifici del settore di attività lavorazione del legno:	
- Titolo III - Capo I - Attrezzature di lavoro	
- Titolo VI - Movimentazione manuale dei carichi	
- Titolo VIII - Capo II - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro	
- Titolo VIII - Capo III - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione a vibrazioni	
- Titolo IX - Capo I - Protezione da agenti chimici	
- Titolo IX - Protezione da agenti cancerogeni e mutageni	
Documento unico valutazione rischi interferenti (DUVRI) nel caso di lavori in appalto o contratti d'opera	
Sistema di Gestione per la Sicurezza sul Lavoro (SGSL) e/o Modello di Organizzazione e Gestione per la sicurezza – Documento facoltativo (1)	
Visura Camerale e/o atto costitutivo aziendale	
Organigramma aziendale per la sicurezza (Datore/i di lavoro, dirigenti, preposti, lavoratori, RSPP, ASPP, RLS)	
Deleghe specifiche in materia di igiene e sicurezza del lavoro (procure speciali, verbali societari, ecc.)	
Nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) e rispettivi corsi di formazione	
Nominativo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza o di quello territoriale (RLS/RLSt) e rispettivi corsi di formazione	
Nominativo degli addetti designati per le emergenze (antincendio e primo soccorso) e rispettivi corsi di formazione	
Documentazione attestante l'informazione e la formazione/addestramento con il relativo l'aggiornamento periodico: Dirigenti, Preposti, Lavoratori ai sensi dell'art. 37 del D.Lgs. 81/2008 e dei vigenti Accordi Stato-Regioni	
Documentazione attestante l'effettuazione delle riunioni periodiche ai sensi dell'art. 35 del D.Lgs. 81/2008	
Nomina del Medico Competente	
Protocollo di sorveglianza sanitaria, giudizi di idoneità alla mansione specifica e verbali di sopralluogo	
Documentazione attestante la comunicazione annuale da parte del Medico Competente dei dati anonimi e collettivi relativi alla sorveglianza sanitaria effettuata, ai sensi dell'art. 40 del D.Lgs. 81/2008	
Registro di esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni ai sensi dell'art. 243 del D.Lgs. 81/2008	
Schede di sicurezza delle sostanze e miscele utilizzate aggiornate	
Libretti d'uso - manutenzione e certificazioni di conformità delle macchine e/o degli impianti di produzione	
Notifica all'organo di vigilanza competente per territorio di nuovo insediamento produttivo se presenti più di tre lavoratori – Art. 67 D.Lgs 81/08	
Documentazione comprovante l'idoneità dei locali interrati e seminterrati, qualora presenti, ex Art. 65 D.Lgs 81/2008.	
Verbale di Visita Tecnica (VVT) o Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA) ai sensi del D.P.R. n. 51/2011 o Certificato di Prevenzione Incendi (CPI)	

Dichiarazione di conformità, per impianti elettrici realizzati dopo il 13 marzo 1990 ai sensi della legge 46-90 e del successivo D.M. 22/01/2008 n. 37 ovvero dichiarazione di rispondenza per gli impianti elettrici realizzati prima del 13 marzo 1990
Dichiarazione di Conformità Denuncia degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche e relativi verbali di verifica periodica
Denuncia degli impianti elettrici installati in zone con pericolo di esplosione o incendio e relativi verbali di verifica biennale ai sensi del D.M. 22/01/2008 n. 37
Dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 22/01/2008 N.37 per gli impianti di distribuzione dell'aria compressa
Libretti matricolari dei recipienti a pressione, denuncia di messa in servizio ed eventuali verifiche periodiche degli apparecchi a pressione. D.M. 01/12/2004 n.329 - Titolo III - Capo I - Attrezzature di lavoro
Libretti degli impianti di sollevamento di persone o materiali con portata superiore ai 200 kg, comunicazione di messa in servizio all'Unità operativa territoriale dell'Inail competente all'atto della messa in servizio e verbali di verifica periodica
(1) <i>L'adozione di Sistemi di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (SGSL) certificati (es. Norma UNI ISO 45001:2018) produce un significativo miglioramento della salute e sicurezza in azienda (ad esempio una marcata riduzione della numerosità e gravità degli infortuni). Le piccole e medie aziende che non trovano conveniente implementare un sistema di gestione della sicurezza sul lavoro (SGSL) possono adottare il sistema semplificato, introdotto con il DM 13/02/2014, relativo al modello di organizzazione e gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG) che, tra l'altro, come stabilito dall'art. 30 del D.Lgs. 81/08, ha effetto esimente dalla responsabilità amministrativa delle persone giuridiche quali sono ad esempio le imprese condotte in forma societaria. Si ricorda che l'implementazione efficace di un SGSL o l'adozione corretta del MOG può contribuire alla riduzione del tasso assicurativo INAIL (rif. Mod. OT 23).</i> https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-mod-ot23-istruzione-operativa-4-2-2022.pdf?section=attidocumenti

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- **Documento di studio del comparto falegnamerie e segherie artigianali** – APAT – ARPA Valle d'Aosta – 2005
- **Segheria sicura - Opuscolo informativo per lavoratori delle aziende di prima lavorazione del legno** – INAIL – 2017;
- **Esposizione lavorativa a polveri di legno** – INAIL – 2012
- **Wood dust** – IARC MONOGRAPHS 100C – 2012
- **Polveri di legno, effetti sulla salute** – Atti seminario – Regione Emilia Romagna – 2021
- **La seconda lavorazione del legno** – INAIL Direzione Regione Umbria – 2005
- **Lavorazione del legno** – Impresa sicura – 2019
- **Distanze di sicurezza e prevenzione degli infortuni** – SUVA PRO – 2016
- **Verfahren der Rundholzlagerung** – Bayerische Forstverwaltung – 2013
- **Rundholzplatz und Rundholzzubringung in Sägewerken Arbeitssicherheit an Maschinen und Anlagen** – Berufsgenossenschaft Holz und Metall – 2013
- **Il defeating di un dispositivo di interblocco associato ai ripari** – INAIL – 2016
- **Linee guida per la vigilanza del mercato “Direttiva Macchine”** – Ministero delle Imprese e del Made in Italy – 2024
- **Linee di indirizzo per l'attività di vigilanza sulle attrezzature** – Gruppo tematico Macchine e Impianti Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome - 2020
- **Sicurezza sul lavoro – Manuale normo-tecnico** – IPSOA – Andrea Rotella – 2018
- **Igiene e sicurezza del lavoro** – IPSOA – 2011
- **Guida all'applicazione delle direttiva macchine 2006/42/CE** – Commissione Europea – 2017
- **Criteri di valutazione di edifici o di locali da destinare a luogo di lavoro in ambiente produttivo e nel terziario** - Delibera Giunta Provinciale PAT N.1513 dd 13/07/2012
- SUVA – www.suva.ch
- PARIX WEB – www.parix.provincia.tn.it
- INAIL – www.inail.it