

Università degli studi di Padova
Dipartimento di Ingegneria Industriale DII
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria della Sicurezza
Civile e Industriale

Valutazione del rischio macchine in un'azienda
metalmeccanica: Confronto metodologico e
applicativo tra direttive europee e metodologia
interna aziendale

Relatore: Lorenzo Baraldo

Tutor aziendale: Alice De Conti

Laureando: Marco Lonoce

Anno Accademico: 2018/2019

SOMMARIO

Capitolo 1 Introduzione	5
Capitolo 2 Aspetti generali	9
2.1 La nascita della sicurezza	9
2.2. Cosa si intende per sicurezza?	10
2.3 Perché investire sulla sicurezza?.....	10
2.4 La valutazione dei rischi	11
Capitolo 3 Rischi connessi alle macchine nell'ambiente di lavoro	13
3.1 La situazione in Europa	13
3.2 L'attuale legislazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro	17
3.2.1 Le basi: Costituzione, Codice Civile e Codice Penale	17
3.2.2 Direttive europee in materia di sicurezza e salute sul lavoro	19
3.2.3 La Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE	20
3.2.4 D. Lgs. 81/08: Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.....	21
3.3 Processi e metodi di valutazione dei rischi	24
3.3.1 Metodi di valutazione dei rischi nell'ambito del D. Lgs. 81/08.....	24
3.3.2 Metodi di valutazione dei rischi nell'ambito della Direttiva Macchine	26
Capitolo 4 Obiettivi e principi aziendali.....	31
Capitolo 5 OSH21 – Machines risk assessment	37
5.1 Finalità delle analisi	37
5.2 Capitolo I: Abilità, competenze e formazione	37
5.2.1 SE Directive OSH21 - Chapter 1 - Skills, Competencies and training	38
5.2.2 Confronto dei temi affrontanti sul Capitolo 1 del Machines Risk Assessment.....	63
5.3 Capitolo II: Documentazione e informazione.....	66
5.3.1 SE Directive OSH21 - Chapter 2 – Documentation and Information	66
5.3.2 Confronto dei temi affrontanti sul Capitolo 2 del Machines Risk Assessment.....	92
5.4 Capitolo III: Sistema di controllo	94
5.4.1 SE Directive OSH21 - Chapter 3 – Control System	94
5.4.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 3 del Machines Risk Assessment	98

5.5 Capitolo IV: Valutazione dei rischi meccanici	100
5.5.1 SE Directive OSH21 - Chapter 4 – Evaluation of mechanical risks	100
5.5.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 4 del Machines Risk Assessment	109
5.6 Capitolo V: Valutazione dei pericoli elettrici	111
5.6.1 SE Directive OSH21 - Chapter 5 – Evaluation of electrical hazards	111
5.6.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 5 del Machines Risk Assessment	114
5.7 Capitolo VIII: Ambiente	116
5.7.1 SE Directive OSH21 - Chapter 8 – Environment	116
5.7.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 8 del Machines Risk Assessment	121
5.8. Capitolo IX: Isolamento delle fonti di energia	123
5.8.1 SE Directive OSH21 - Chapter 9 – Isolation of energy sources	123
5.8.2 SE Directive OSH21 - Chapter 6 – Other energies	127
5.8.3 SE Directive OSH21 – Chapter 7 – Other hazards	128
5.8.4 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 9 del Machines Risk Assessment:	128
Capitolo 6 Conclusioni	131
Capitolo 7 Allegati	135
7.1 Esempio di valutazione del rischio di una specifica macchina con metodo SE e metodo ibrido ISO/TR 14121-2	135
7.1.1 La valutazione del rischio macchine proposta da SE	148
7.1.2 La valutazione del rischio macchine secondo il metodo ibrido ISO/TR 14121-2	161
Capitolo 8 Bibliografia	169

Capitolo 1

Introduzione

Il lavoro di tesi qui presentato, svoltosi nell'arco di oltre sei mesi, è una parte di un progetto aziendale più ampio, finalizzato al raggiungimento di determinati standard richiesti dall'azienda e alla valutazione del rischio macchine automatiche dell'intero reparto "Access Floor" (pavimentazione sopraelevata o flottante), volto a coniugare requisiti normativi e direttive del gruppo Schneider Electric.

In un'ottica "kaizen" di miglioramento continuo, si è eseguito un piano d'azione che ha permesso la mitigazione dei rischi associati ad ogni linea produttiva, applicando i principi di prevenzione e protezione, riduzione dei pericoli derivati, requisiti ergonomici, di formazione e informazione attraverso istruzioni operative, richiesti, da una parte dalla normativa italiana e dall'altra dalle Global Safety Directives interne.

Grazie al supporto del team EH&S, ovvero Environment/Health & Safety (di cui ho fatto parte), all'RSPP, agli operatori di produzione, l'ingegneria di fabbrica e la manutenzione è stato possibile relazionarsi in un'ottica di integrazione tra produttività e sicurezza.

Durante questo periodo di tirocinio e tesi, un primo momento è stato dedicato allo studio dei metodi di valutazione dei rischi e degli standard richiesti dall'azienda. Lo studio è stato rivolto sia alla conoscenza nel dettaglio del metodo operativo proposto, sia all'analisi delle fonti su cui si basa tale procedura al fine di progettare al meglio un piano d'azione servito per raggiungere gli obiettivi richiesti intesi sia come buone prassi sia come metodo per programmare obiettivi comuni di tutti i plant del gruppo.

In un secondo momento si è poi provveduto ad analizzare e osservare dettagliatamente i cicli di lavoro, definendo in modo minuzioso attività e processi, confrontandosi con gli operatori e i capilinea, per poter valutare tutti gli aspetti da prospettive differenti, al fine di identificare i rischi e le possibili soluzioni per mitigarli.

Per ogni attività si è deciso di scomporre il ciclo di lavoro, andando ad eseguire delle istruzioni operative per ogni mansione connessa con il processo produttivo, tenendo in considerazione parallelamente gli aspetti di sicurezza, qualità e produttività. Le valutazioni oltre a permettere un controllo aggiornato dei processi, hanno permesso di evidenziare le criticità dei cicli di lavoro, fornendo un riferimento da cui partire per il miglioramento. Una volta completato la valutazione in tutti i suoi aspetti, anche dal punto di vista esecutivo, si è provveduto a replicarne la struttura e l'organizzazione, anche nelle

altre quattro linee produttive esistenti che si differenziano da quella oggetto di studio di tesi per fase nel processo di realizzazione dei pannelli.

Il reparto in questione è suddiviso in cinque linee di macchinari, nelle quali vengono svolte diverse attività, che nel loro insieme servono per la produzione dei pannelli utilizzati per la pavimentazione flottante, che sono: linea incollaggio coperture, linea incollaggio bialuminio/monoalluminio, due linee di squadre bordatrici e una linea incollaggio lamiera.

Una volta effettuate le valutazioni, si è scelto di procedere ad un confronto con lo scopo di evidenziare eventuali differenze tra le direttive interne Schneider con quelle che sono considerate dalla legge italiana come “stato dell’arte” in tema di valutazione dei rischi, ovvero in riferimento alle varie parti del Decreto Legislativo n.81 del 9 Aprile 2008 e alla Direttiva Macchine oltre che alle Norme ISO specifiche.

L’interesse di tale confronto nasce dalle seguenti domande:

Eseguendo una valutazione con le metodologie interne richieste dall’azienda, soddisfo quanto richiesto dalla normativa italiana, oppure devo eseguire due valutazioni distinte, una per soddisfare la conformità ai requisiti interni e una per soddisfare la legge italiana?

Ed inoltre, un’azienda che adotta un SGSL e dei principi guida come quelli dell’*SPS (Schneider Performance System)*¹ riesce a mantenere degli standard e dei benefici in termini di sicurezza maggiori di quelli minimi richiesti dalla legislazione vigente?

Infine, effettuando una valutazione dei rischi secondo il modello SE ed applicando i requisiti minimi richiesti dalla *corporate* in termini di sicurezza è possibile disporre di macchine automatiche, per lo più costruite ante 1996 (obbligo marcatura CE) o comunque con vetustà maggiore di 20 anni, che posseggono livelli di sicurezza equiparabili ad una macchina di nuova costruzione?

Infatti, la legge nazionale con il D. Lgs. 81/08 conosciuto come Testo Unico sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro, stabilisce all’art. 28 che il datore di lavoro ha *l’obbligo di valutare ed eliminare o ridurre tutti i rischi* per la salute e la sicurezza del lavoratore nel luogo di lavoro.

La valutazione e i criteri con cui è stata condotta l’analisi devono essere presenti nel DVR aziendale, all’interno del quale non devono mancare le indicazioni relative alle misure di prevenzione e protezione adottate (DPI, sorveglianza sanitaria, ecc.), alla programmazione di attività di miglioramento atte alla riduzione/eliminazione del rischio.

¹ Un sistema di produzione basato sulla “*Lean Production*” (produzione snella) che ha lo scopo di eliminare tutto quello che essendo superfluo appesantisce il sistema generando costi anziché valore; ciò è raggiungibile conseguendo a dei requisiti imposti dall’azienda che si applicano ad ogni campo connesso al sistema produttivo, sia esso collegato ad aspetti di sicurezza, qualità, logistica etc..

Qual ora le metodologie proposte non dovessero essere applicabili, occorre far riferimento a buone prassi e linee guida. L'eventuale utilizzo di altre metodologie necessita di una dimostrazione che attesti la conformità dello stato dell'arte.

Capitolo 2

Aspetti generali

2.1 La nascita della sicurezza

Il concetto moderno di “Sicurezza del Lavoro” nasce con la Rivoluzione Industriale e scaturisce nella promozione del primo regolamento generale in materia di prevenzione infortuni emanato nel 1899 ad esclusivo beneficio della classe operaia, così definita: *“Coloro che a macchine mosse da agenti inanimati prestano la loro opera”*.

Il primo Regolamento generale di disciplina dell’igiene del lavoro ebbe luce nel 1927, ma in generale la normativa di più antica emissione si occupava solo di realtà industriali, mentre gli altri settori produttivi erano inizialmente esclusi.

Le prime leggi in materia di salute e sicurezza estese a diverse ed eterogenee realtà produttive, risalgono agli anni 1955 e 1956, quando vengono emesse due norme fondamentali di prevenzione ed igiene del lavoro: il D.P.R. 27/4/55 n.° 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e il D.P.R. 19/3/56 n.° 303 Norme generali per l’igiene del lavoro.

Gli obiettivi della normativa del tempo erano di natura principalmente oggettiva e tecnologica, in considerazione della natura degli infortuni più frequenti, e con lo scopo di rimuovere le condizioni di pericolo dagli ambienti di lavoro, andando ad intervenire sulle strumentazioni, sugli apparecchi e sulle linee produttive industriali.

Col tempo, l’evoluzione tecnologica e quella normativa, imposero via via sempre maggiori forme di tutela e consentirono di sviluppare risorse tecniche più efficienti e sicure, con il risultato che la natura stessa della tipologia di infortuni si modificò significativamente.

Una piccola rivoluzione in campo normativo si ebbe quindi con il Decreto Legislativo 626 del 1994, che trasferì l’attenzione degli operatori su rischi di natura più soggettiva, finalizzando le misure agli aspetti della prevenzione ed alle responsabilità dei soggetti tenuti a rispettarle.

Tale rivoluzione legislativa e culturale, si completò quindi il 9 aprile del 2008, quando in attuazione dell’art. 1 della legge 3 agosto 2007, n 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, fu approvato il Decreto Legislativo 81, (anche Testo Unico Sicurezza) che abrogava definitivamente buona parte della normativa precedentemente in vigore (tra cui anche la legge 626/94 ed i due decreti presidenziali

degli anni '50), mantenendo invece vive le normative Antincendio, disciplinate dal D.M del 10 marzo 1998 e la disciplina le misure in materia di radiazioni ionizzanti (D. Lgs. 230/1995).

Gli sviluppi introdotti con la 626/94 trovano quindi nuovo impulso con il Testo Unico del 2008, con il quale non si è puntato all'elaborazione di norme che prevedessero caso per caso gli interventi tecnici necessari alla tutela della salute dei lavoratori, ma a sviluppare un complesso organico di norme che individua per ogni attività, sia pubblica che privata, un modello organizzativo e dei percorsi omogenei da seguire per raggiungere lo scopo della sicurezza sui luoghi di lavoro.

Il decreto 81/2008, ha l'obiettivo di conferire nuovo slancio agli aspetti della prevenzione e in particolare della formazione, trasferendo il modello autorizzativo precedentemente in vigore ad un concetto più moderno di modello "auto-valutativo" con la logica conseguenza di incentivare meccanismi preventivi e prevenzionali.

2.2. Cosa si intende per sicurezza?

Per "sicurezza sul lavoro" si intende una condizione necessaria per assicurare al lavoratore una situazione lavorativa nella quale non ci sia il rischio di incidenti. Il luogo di lavoro deve essere quindi dotato degli strumenti necessari a garantire un certo grado di protezione contro la possibilità del verificarsi di tali incidenti. Dal punto di vista giuridico per "sicurezza sul lavoro" si intendono le attività volte a garantire misure di prevenzione e protezione, adottate dal datore di lavoro e dai lavoratori stessi.

2.3 Perché investire sulla sicurezza?

La SSL (sicurezza e salute sul lavoro), oltre a essere un obbligo giuridico e sociale, è un vantaggio dal punto di vista economico. La cura e l'attenzione verso la SSL genera sicuramente molti benefici per le imprese perché permette di prevenire le malattie e gli infortuni sul lavoro, ma è anche una componente fondamentale del successo di un'azienda che mira al continuo miglioramento oltre che essere il primo "biglietto da visita" da presentare sul mercato.

Perché la SSL è una componente fondamentale per l'efficienza di un'azienda?

Una strategia di sicurezza e salute occupazionale in azienda:

- Contribuisce a dimostrare che l'azienda è socialmente responsabile;
- Protegge e arricchisce l'immagine e il valore del marchio;
- Aiuta a ottimizzare la produttività dei lavoratori;
- Fa aumentare l'impegno ed il grado di affiliazione dei dipendenti nei confronti dell'azienda;

- Crea una forza lavoro più competente, più sana e più consapevole;
- Riduce i costi aziendali e le interruzioni dell'attività;
- Consente alle aziende di soddisfare le aspettative dei clienti in materia di SSL;
- Incoraggia la forza lavoro a rimanere in attività più a lungo.

Ogni impresa può trarre vantaggi significativi dagli investimenti nella salute e sicurezza sul lavoro. Anche semplici adeguamenti possono aumentare la competitività, la redditività e la motivazione dei dipendenti. L'attuazione di un sistema di gestione della SSL costituisce un punto di riferimento per prevenire o ridurre gli infortuni e i problemi di salute.

2.4 La valutazione dei rischi

Per garantire un ambiente di lavoro sano e sicuro una buona valutazione dei rischi costituisce la base per la gestione della salute e della sicurezza.

La VDR consiste nel valutare i rischi esistenti per la salute e sicurezza dovuti ai pericoli nel luogo di lavoro ai quali gli operatori sono esposti; si tratta di un esame sistematico di tutti gli aspetti del lavoro che prende in considerazione:

- le possibili cause di infortuni o danni,
- la possibilità di eliminare rischi e/o in caso negativo,
- le misure di prevenzione o protezione che dovrebbero essere messe in atto per tenere i rischi sotto controllo².

La valutazione dei rischi deve essere definita per iscritto e deve contenere le seguenti cinque fasi fondamentali:

Fase 1: individuazione e registrazione dei pericoli: individuazione di tutti i pericoli connessi all'attività lavorativa e le persone soggette a tali rischi, prendendo in esame ogni fattore e aspetto che caratterizza tale attività.

Fase 2: valutazione dei pericoli per determinare il livello: dopo aver fatto un elenco di tutti i pericoli, bisogna effettuare una valutazione per determinare il livello di rischio che dipende da diversi fattori:

- probabilità che il pericolo si verifichi
- gravità degli effetti derivanti da tale pericolo
- frequenza e durata dell'esposizione al pericolo
- popolazione, ossia il numero di persone esposte.

² (Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro: <https://osha.europa.eu/it>)

Fase 3: individuazione delle misure di prevenzione e protezione: dal livello di rischio dipende l'urgenza delle misure da adottare che devono tener presente i principi generali della prevenzione:

- I. attenuazione dei rischi rispettando in ordine:
 - eliminazione della fonte di pericolo
 - sostituzione della fonte di pericolo
 - riduzione dei pericoli derivanti dalla fonte
 - isolamento della fonte di pericolo
 - protezione del personale per mezzo di dispositivi di protezione individuale
- II. riduzione al minimo dell'errore umano
- III. sorveglianza sanitaria

Fase 4: attuazione delle misure: decise dallo studio precedente, verificando regolarmente i progressi compiuti assicurandosi che per i problemi che non possono essere risolti in modo permanente nell'immediato venga trovata una soluzione temporanea in attesa di quella definitiva.

Fase 5: monitoraggio e revisione: per tenere sotto controllo i rischi residui che permangono dopo l'adozione delle misure di controllo effettuate.

Capitolo 3

Rischi connessi alle macchine nell'ambiente di lavoro

3.1 La situazione in Europa

Solitamente, i fattori di rischio fisico a cui sono rivolte le tradizionali attività di prevenzione, sono quelli legati all'industria manifatturiera. Sebbene sia tuttora in corso una transizione da un'economia manifatturiera ad un'economia basata sui servizi, il livello di esposizione ai fattori di rischio fisico nel loro complesso, non segue un significativo trend decrescente. Infatti, alcuni rischi si sono ridotti (es. lavori agricoli sostituiti da sistemi meccanizzati), ma altri rischi sono cresciuti (es. utilizzo di sostanze chimiche, esposizione a campi elettromagnetici) o addirittura nati (es. utilizzo tecnologico di nanomateriali, biotecnologie).

L'articolo 153 del "Trattato sul funzionamento dell'Unione europea", che gli Stati membri sono obbligati a recepire nella legislazione nazionale entro i termini stabiliti, conferisce all'UE la competenza in materia di adozione delle direttive nell'ambito della sicurezza e salute sul lavoro. La direttiva quadro, con il suo ampio ambito di applicazione, e le ulteriori direttive europee incentrate su aspetti specifici della sicurezza e salute sul lavoro stabiliscono le prescrizioni minime in materia di sicurezza e salute.

Gli Stati membri sono liberi di adottare norme più severe per la tutela dei lavoratori durante la trasposizione delle direttive dell'UE nella legge nazionale. Pertanto, gli obblighi giuridici nell'ambito della salute e della sicurezza sul lavoro possono variare tra i diversi paesi dell'UE.

Utilizzando come base di partenza la direttiva quadro, sono state successivamente elaborate a livello Europeo delle "direttive particolari", che considerano aspetti specifici in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

Queste applicano i criteri definiti dalla direttiva quadro a diversi ambiti e possono essere schematicamente suddivise nei seguenti gruppi di appartenenza:

- Direttive rivolte alle prescrizioni relative ai luoghi di lavoro, attrezzature, dispositivi di protezione
- Esposizione ad Agenti
- Esposizione ad agenti fisici

- Esposizione ad agenti biologici
- Disposizioni in materia di volume di lavoro, rischi psicosociali e di natura ergonomica;
- Disposizioni specifiche per alcuni settori

Secondo la rilevazione Eurostat nell'Ue il tasso standardizzato di incidenti mortali sul lavoro ogni 100mila lavoratori è del 2,4%, in Italia del 3,11 che in questa spiacevole classifica ricopre il 14° posto.

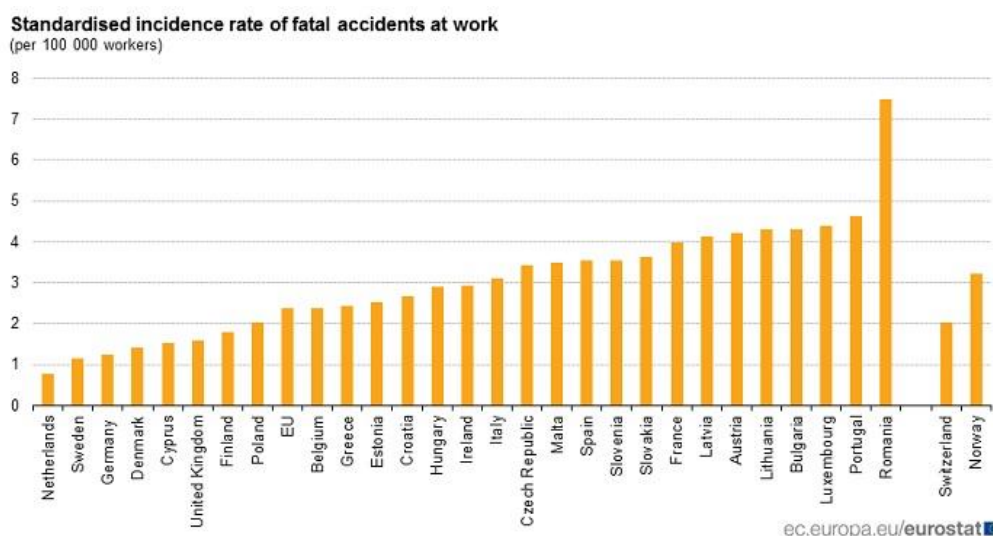


Figura 3.1. Tasso di incidenza standardizzato degli incidenti mortali sul lavoro per ogni Stato appartenente all'Unione Europea

Gli infortuni sul lavoro sono misurati oltre che dal numero assoluto degli infortuni stessi anche da un importante indicatore, il tasso standardizzato di incidenza infortunistica, che rappresenta il numero di incidenti sul lavoro occorsi durante l'anno per 100.000 occupati, corretto per tener conto dell'influenza delle differenti strutture economiche degli Stati membri.

Per correggere tale distorsione viene calcolato, appunto, un numero "standardizzato" di infortuni sul lavoro per 100.000 occupati, per Stato membro, assegnando a ogni settore la stessa ponderazione a livello nazionale di quella totale dell'Unione Europea.

La popolazione di riferimento, persone occupate di età superiore a 15 anni, viene ricavata dai dati dell'indagine sulle forze di lavoro della Comunità (Ifl).

I tassi sono calcolati per tutti gli Stati membri della Ue considerando per i dati a partire dall'anno 2008, le cosiddette "13 sezioni comuni", che comprendono:

- A - Agricoltura, silvicoltura e pesca
- C - Industria Manifatturiera
- D - Fornitura di energia elettrica, gas, vapore

- E - Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione rifiuti
- F - Costruzioni
- G - Commercio all'ingrosso e al dettaglio
- I - Attività di servizi di alloggio e ristorazione
- H - Trasporto e Magazzinaggio
- J - Servizi di informazione e comunicazione
- K - Attività finanziarie e assicurative
- L - Attività Immobiliari
- M - Attività Professionali, scientifiche e tecniche
- N - Attività di servizi di supporto alle imprese

Riportiamo di seguito l'andamento per quanto riguarda le sezioni degli infortuni, infortuni mortali e malattie professionali in Italia, ricavati dai dati Inail per il quadriennio 2014-2018.



Figura 3.2. Andamento degli infortuni non mortali in Italia nel quadriennio 2014-2018



Figura 3.3. Andamento degli infortuni mortali in Italia nel quadriennio 2014-2018

Malattie professionali *variazione 2014-2018: -13,0%*



Figura 3.4. Andamento delle malattie professionali riconosciute in Italia nel quadriennio 2014-2018³.

Questi dati fanno presagire che qualcosa di buono in ambito di sicurezza sul lavoro si stia facendo, ma il dato crescente degli infortuni mortali dell'anno 2018 e l'incidenza che hanno ancora queste cifre, riflettono una situazione che ha bisogno ancora di molto lavoro, sia da parte di chi deve far rispettare adeguate pratiche di tutela e prevenzione sia chi, come gli operatori, deve entrare in un'ottica "safety" responsabilizzandosi e trasmettendo anche ai propri collaboratori questa filosofia di consapevolezza dei pericoli connessi alle proprie mansioni.

Un altro dato da non sottovalutare è rappresentato dall'andamento degli infortuni rispetto all'età e quindi nella maggior parte dei casi all'esperienza lavorativa, infatti i dati INAIL testimoniano come il maggior numero di infortuni avvengano in una fascia d'età tra i 41-50 anni (22% dei lavoratori) e ancor di più tra i 51-60 anni (27,2%).

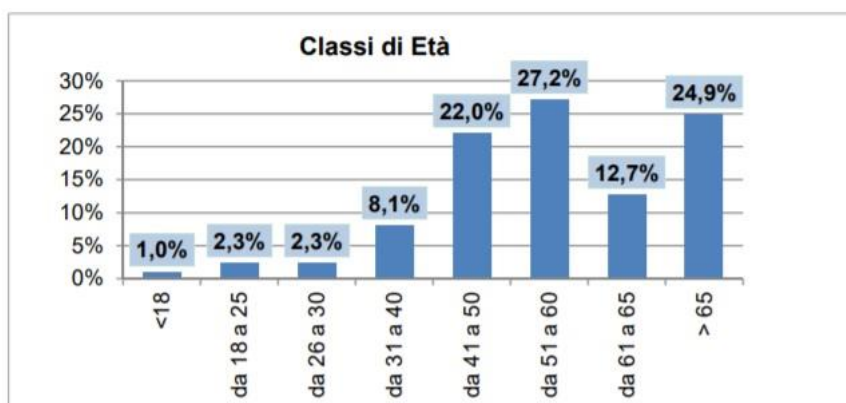


Figura 3.5. Valori percentuali di infortuni rispetto all'età

³ Fonte: Open data Inail. Infortuni sul lavoro accertati e malattie professionali riconosciute al 30 Aprile 2019.

Se si vuole ricercare una spiegazione a questi dati che all'apparenza risultano controversi, la si può trovare su elementi riconducibili a fattori umani come:

- Affaticamento
- Tolleranza del rischio
- Distrazione
- Frenesia
- Non qualifica

Risulta evidente come la “qualifica” sia l'ultimo in ordine di incidenza dei fattori che vanno ad influire sugli infortuni dei lavoratori.

3.2 L'attuale legislazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

3.2.1 Le basi: Costituzione, Codice Civile e Codice Penale

La Costituzione Italiana è la prima fonte legislativa che parla esplicitamente di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro:

Art. 32:

La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti. Nessuno può essere obbligato a un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge. La legge non può in nessun caso violare i limiti imposti dal rispetto della persona umana.

L'attenzione è rivolta all'individuo in generale, dunque anche come lavoratore. Proprio al lavoratore infatti sono rivolte la maggior parte delle azioni del legislatore per la prevenzione degli infortuni e in generale della tutela di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Art. 35:

La Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni. Cura la formazione e l'elevazione professionale dei lavoratori. Promuove e favorisce gli accordi e le organizzazioni internazionali intesi ad affermare e regolare i diritti del lavoro. Riconosce la libertà di emigrazione, salvo gli obblighi stabiliti dalla legge nell'interesse generale, e tutela il lavoro italiano all'estero.

Art. 41:

L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana. La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali.

Nel Codice Civile e nel Codice Penale si parla invece di responsabilità legate alla tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Nel Codice Civile si fa riferimento a:

Art. 2050:

Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, è tenuto al risarcimento, se non prova di avere adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno”.

Art. 2087:

L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.

Qui il termine “imprenditore” come persona che deve tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei lavoratori, deve esser inteso nel senso più ampio di datore di lavoro, indipendentemente dall'esercizio dell'impresa.

Nel Codice Penale, il riferimento è invece a:

Art. 437:

“Chiunque omette di collocare impianti, apparecchi o segnali destinati a prevenire disastri o infortuni sul lavoro, ovvero li rimuove o li danneggia, è punito con la reclusione da sei mesi a cinque anni. Se dal fatto deriva un disastro o un infortunio, la pena è della reclusione da tre a dieci anni”.

Qui il legislatore si riferisce al caso di volontà ed intenzione di omettere le cautele e di non predisporre le misure di sicurezza (es. non sostenere la spesa relativa). Il “chiunque” fa riferimento a datori di lavoro, dirigenti e preposti, che sono realmente titolari dei poteri necessari per la predisposizione dei sistemi di sicurezza. Inoltre, l'articolo è legato all'infortunio (lesione o alterazione dell'organismo per causa violenta) escludendo la malattia professionale”.

Art. 451:

Chiunque, per colpa, omette di collocare, ovvero rimuove o rende inservibili apparecchi o altri mezzi destinati alla estinzione di un incendio o al salvataggio o al soccorso contro disastri o infortuni sul lavoro, è punito con la reclusione fino a un anno o con la multa da centotre euro a cinquecentosedici euro.

Qui l'evento considerato si verifica in caso di negligenza, imprudenza o imperizia.

Con la legge 11-05-1966 n. 296 vengono integrati gli artt. 589 e 590 del Codice Penale (rispettivamente omicidio colposo e lesioni personali colpose) quando il fatto è commesso in violazione delle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, aggravando le sanzioni a carico dei responsabili.

Riguardo al coinvolgimento dei lavoratori nell'applicazione delle azioni di prevenzione, lo Statuto dei Lavoratori ovvero la legge 20-05-1970 n. 300, all'art. 9 sancisce:

I lavoratori, mediante loro rappresentanze, hanno diritto di controllare l'applicazione delle norme per la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e di promuovere la ricerca, l'elaborazione e l'attuazione di tutte le misure idonee a tutelare la loro salute e la loro integrità fisica.

3.2.2 Direttive europee in materia di sicurezza e salute sul lavoro

Le direttive sono atti legislativi previsti dal Trattato sull'Unione europea. Sono documenti vincolanti che gli Stati membri sono obbligati a recepire nella legislazione nazionale entro un termine stabilito⁴.

Con l'articolo 153 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea viene conferito all'UE la competenza in materia di adozione delle direttive nell'ambito della sicurezza e salute sul lavoro, per definire dei requisiti minimi necessari ad incoraggiare il miglioramento degli ambienti di lavoro per proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Esistono una direttiva quadro 89/391/EEC, che garantisce prescrizioni minime in materia di salute e sicurezza in tutta Europa, e ulteriori direttive specifiche su aspetti particolari della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro che stabiliscono prescrizioni minime da rispettare.

Gli Stati membri sono liberi di adottare norme più severe per la tutela dei lavoratori durante la trasposizione delle direttive dell'UE nella legge nazionale. Pertanto, gli obblighi giuridici nell'ambito della salute e della sicurezza sul lavoro possono variare tra i diversi paesi dell'UE.

⁴ (<https://osha.europa.eu/it/safety-and-health-legislation/european-directives>).

3.2.3 La Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE

Il richiamo alla Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE ed alle norme tecniche ad essa armonizzate è fondamentale in quanto, molto spesso, le aziende del settore manifatturiero, non solo acquistano e installano macchinari complessi tali da definire essi stessi le proprietà dell'ambiente di lavoro, ma anche perché di frequente li progettano e li realizzano ai propri fini. Le norme armonizzate alla 2006/42/CE che sono di riferimento per i progettisti al fine dell'apposizione del marchio CE sul macchinario sono suddivise in Norme di tipo A, B e C.

Norme di tipo A

Le norme di tipo A specificano i concetti di base, la terminologia e i principi di progettazione applicabili a tutte le categorie di macchine. La sola applicazione di tali norme, per quanto fornisca un quadro essenziale per la corretta applicazione della direttiva macchine, non è sufficiente a garantire la conformità ai pertinenti requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute della direttiva e pertanto non conferisce una piena presunzione di conformità.

Norme di tipo B

Le norme di tipo B concernono aspetti specifici della sicurezza della macchina o tipi specifici di protezione che possono essere utilizzati con una vasta gamma di macchine. L'applicazione delle specifiche delle norme di tipo B conferisce una presunzione di conformità ai requisiti essenziali della direttiva macchine a cui esse si riferiscono se una norma di tipo C o la valutazione dei rischi del fabbricante indicano che la soluzione tecnica specificata dalla norma di tipo B è adeguata alla particolare categoria o modello di macchina in questione. L'applicazione di norme di tipo B che forniscono specifiche per i componenti di sicurezza che sono immessi singolarmente sul mercato conferisce una presunzione di conformità relativamente a detti componenti di sicurezza e ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute coperti dalle norme.

Norme di tipo C

Le norme di tipo C forniscono specifiche per una data categoria di macchine. I diversi tipi di macchine che appartengono alla categoria coperta da una norma di tipo C hanno un uso previsto simile e comportano pericoli simili. Le norme di tipo C possono far riferimento a norme di tipo A o B, indicando quali delle specifiche della norma di tipo A o B sono applicabili alla categoria di macchina di cui trattasi. Quando, per un dato aspetto di sicurezza della macchina, una norma di tipo C si discosta dalle specifiche di una norma

di tipo A o B, le specifiche della norma di tipo C prevalgono sulle specifiche della norma di tipo A o B. L'applicazione delle specifiche di una norma di tipo C sulla base della valutazione dei rischi del fabbricante conferisce una presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute della direttiva macchine coperti dalla norma. Talune norme di tipo C si compongono di varie parti: una prima parte che fornisce le specifiche generali applicabili a una famiglia di macchine, seguita da una serie di parti che forniscono le specifiche per le varie categorie di macchine appartenenti a quella famiglia, a integrazione o modifica delle specifiche generali della parte 1. Per le norme di tipo C organizzate in questo modo, la presunzione di conformità ai requisiti essenziali della direttiva macchine deriva dall'applicazione della prima parte generale insieme alla pertinente parte specifica della norma.

3.2.4 D. Lgs. 81/08: Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

Il Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 e le successive modifiche e integrazioni, noti come "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro" riporta le norme generali e particolari sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e sull'igiene. In decreto aggiorna, integra e sostituisce le prescrizioni che erano comprese nelle seguenti disposizioni di legge, ora abrogate:

- D.P.R. 547/55 – Prevenzione di infortuni sul lavoro
- D.P.R. 164/56 – Prevenzione di infortuni nelle costruzioni
- D.P.R. 303/56 – Norme per l'igiene del lavoro
- D. Lgs. 277/91 – Protezione da esposizione all'amianto e rumore
- D. Lgs. 626/94 – Sicurezza e salute dei lavoratori
- D. Lgs. 493/96 – Segnaletica di sicurezza
- D. Lgs. 494/96 – Cantieri temporanei o mobili
- D. Lgs. 187/05 – Vibrazioni meccaniche
- Legge 123/07, artt. 2, 3, 5, 6, 7 – Misure di in tema di sicurezza sul lavoro

Il D. Lgs. 81/08 propone un sistema di gestione della sicurezza e della sicurezza preventivo e permanente con interventi riguardanti l'individuazione e la riduzione dei rischi, il continuo controllo dell'efficacia delle misure attuate e l'inclusione di tutti i fattori (tecnologie, organizzazione, condizioni operative...). Definisce inoltre gli obblighi e le responsabilità in materia di salute e sicurezza per le figure in ambito aziendale.

Agli articoli sono stati aggiunti 51 allegati tecnici con lo scopo di riportare in modo sistematico e coordinato le effettive prescrizioni tecniche accettate dalla legislazione italiana.

Di seguito sono riportate le parti del decreto riguardanti l'ergonomia e in particolare la movimentazione manuale dei carichi, di particolare interesse per questo studio.

Articolo 15: Misure generali di tutela

- I. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:
 - a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;
 - b) la programmazione della prevenzione, mirata ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente dell'organizzazione del lavoro;
 - c) l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico;
 - d) il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo;
 - e) la riduzione dei rischi alla fonte;
 - f) la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
 - g) la limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
 - h) l'utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici sui luoghi di lavoro;
 - i) la priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
 - j) il controllo sanitario dei lavoratori;
 - k) l'allontanamento del lavoratore dall'esposizione al rischio per motivi sanitari inerenti la sua persona e l'adibizione, ove possibile, ad altra mansione;
 - l) L'informazione e formazione adeguate per i lavoratori;
 - m) l'informazione e formazione adeguate per dirigenti e i preposti;
 - n) l'informazione e formazione adeguate per i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
 - o) le istruzioni adeguate ai lavoratori;
 - p) la partecipazione e consultazione dei lavoratori;
 - q) la partecipazione e consultazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;

- r) la programmazione delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza, anche attraverso l'adozione di codici di condotta e di buone prassi;
- s) le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato;
- t) l'uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;
- u) la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

II. Le misure relative alla sicurezza, all'igiene ed alla salute durante il lavoro non devono in nessun caso comportare oneri finanziari per i lavoratori.

L'attenzione a questo articolo è rivolta principalmente al comma 1, lettera d) che prevede il rispetto dei principi ergonomici come misura generale di tutela.

Articolo 28: Oggetto della valutazione dei rischi

L'articolo 28 del D. Lgs. 81/08 al comma 1 stabilisce che:

La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o delle miscele chimiche impiegate, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'Accordo Europeo dell'8 ottobre 2004, e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 151, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi e quelli connessi alla specifica tipologia contrattuale attraverso cui viene resa la prestazione di lavoro e i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili, come definiti dall'articolo 89, comma 1, lettera a), del presente decreto, interessati da attività di scavo.

Secondo quanto riportato dal comma 1, la valutazione deve quindi riguardare tutti i rischi per la salute e per la sicurezza, considerando le particolari condizioni del lavoratore (es. gravidanza) e va eseguita differenziando in base a genere, età e provenienza.

Questo punto sarà di particolare rilevanza nelle trattazioni degli argomenti nei capitoli successivi.

3.3 Processi e metodi di valutazione dei rischi

3.3.1 Metodi di valutazione dei rischi nell'ambito del D. Lgs. 81/08

Analisi storica

Questa metodologia, “utile nell'esecuzione di studi ambientali e biostatistici, per il monitoraggio sanitario o per l'analisi di eventi incidentali”, parte dall'analisi di incidenti “già verificatisi nella storia dell'industria”.

Il metodo consiste dunque “in una elaborazione statistica di dati che possono essere ottenuti da diverse fonti”⁵ ed è valido “solo per prevenire tipologie di incidenti che si sono già verificati” e deve, quindi, essere integrato da tecniche predittive.

Check-List

Questo metodo è costituito da liste di argomenti, in forma di questionario (SI, NO, NON PERTINENTE), da esaminare per eseguire la rapida verifica della rispondenza alle specifiche di progettazione o agli adempimenti richiesti dalla legge”.

Sono liste che “si possono applicare ad interi impianti o a loro parti e possono anche comprendere i processi gestionali ed organizzativi dell'azienda”.

HAZOP (HAZard and OPerability) analysis

Le analisi di rischio ed operatività sono studi di gruppo sviluppati per consentire un esame formale, sistematico e critico degli intenti progettuali e processuali di un sistema. Tali studi consentono l'individuazione e la valutazione di possibili rischi e malfunzionamenti di singole parti dell'impianto e le conseguenze per l'intero sistema, ciò garantisce che vengano identificati tutti i rischi connessi all'attività analizzata, tramite il confronto diretto tra le esperienze di diverse persone/funzioni aziendali.

What-If

Questa metodologia “consiste essenzialmente in una sessione di ‘brainstorming’, da eseguire da soli o in gruppo, partendo dalla domanda tipica: ‘Cosa accade se...?’”.

L'obiettivo è quello di consentire una analisi preliminare dei rischi attraverso una metodologia strutturata meglio delle check-list e adatta a controlli veloci.

⁵ (dati INAIL, report interni, banche dati, letteratura tecnica specializzata)

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)

Questa è una tecnica esaustiva e strutturata che si presta bene per analisi a vario livello di dettaglio delle fasi di un processo. Consente di identificare ed analizzare tutti i possibili modi secondo i quali può manifestarsi un'anomalia in un processo/sistema, le cause che possono generarla, gli effetti che essa stessa genera, i modi e gli strumenti più opportuni per rilevare il possibile “modo di guasto” o per mitigarne o correggere gli effetti”.

Fault Tree Analysis (FTA) o Albero dei Guasti

La tecnica dell'Albero dei Guasti (Fault Tree Analysis, FTA) è una delle tecniche più comunemente adottate nelle analisi di rischio per il calcolo della frequenza di attesa di un evento, definito comunemente “Top Event”. Consente di analizzare sistemi anche complessi per calcolarne la frequenza di incidente o l’inaffidabilità.

L'albero dei guasti è una tecnica deduttiva che analizza il sistema per determina le cause dell'evento stesso, fornendo una rappresentazione grafica delle relazioni logiche fra gli eventi, guasti di componenti elementari, che, verificandosi, possono portare all'accadimento del Top Event e quindi ad un rischio.

Le relazioni tra eventi sono rappresentate da “porte logiche” tra le quali quelle di uso comune sono:

- OR: l'evento in uscita accade se avviene almeno uno degli eventi (guasti) in ingresso
- AND: l'evento in uscita accade se avvengono tutti gli eventi (guasti) in ingresso
- INH (INHibit): l'evento in uscita accade se avvengono tutti gli eventi in ingresso in una sequenza definita.

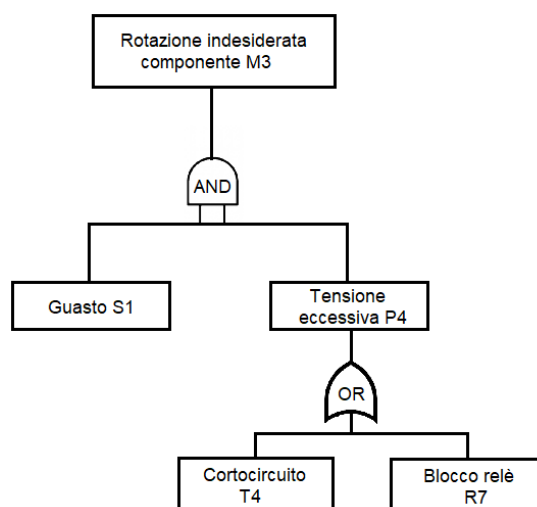


Figura 3.6. Esempio generico di un FTA (Albero dei Guasti)

3.3.2 Metodi di valutazione dei rischi nell'ambito della Direttiva Macchine

La Direttiva Macchina prevede che il costruttore, effettui una valutazione dei rischi sui Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute “RESS” dell’Allegato I, considerando che è presunzione di conformità di rispondenza a tali requisiti l’applicazione delle Norme Tecniche Armonizzate (NTA).

Per effettuare una corretta procedura di valutazione dei rischi è applicabile la norma tecnica armonizzata UNI EN IS 12100 – “Valutazione dei rischi” e la ISO/TR 14121 – “Metodi per la valutazione dei rischi”.

ISO 12100

L’obiettivo del processo di valutazione e mitigazione del rischio descritto in questa norma è definito prima ancora della metodologia di valutazione, e consiste nella massima riduzione del rischio praticabile. Questa definizione rende molto flessibile il criterio di accettabilità, che deve essere verificato a seguito dell’analisi di ciascuno dei rischi individuati e non sulla base dell’intera macchina. È bene osservare che la maggior parte delle verifiche che vengono indicate per accertare la massima riduzione possibile del rischio, corrispondono a verifiche di requisiti già imposti dalla legislazione vigente nell’Unione Europea, in particolare in Italia. Inoltre, con opportune interpretazioni di natura meramente formale, tutte queste verifiche possono essere tradotte per un impiego più ampio e generale, anche grazie all’utilizzo di un processo proposto di valutazione e riduzione dei rischi.

La ponderazione del rischio, dopo la stima, deve determinare se esiste la necessità di ridurre lo stesso.

La riduzione del rischio può essere effettuata intervenendo sui fattori che lo determinano:

- Gravità
- Probabilità

Tutte le misure di protezione previste per raggiungere l’obiettivo devono essere applicate in un determinato ordine che prende il nome di “metodo dei tre stadi”.

Metodo dei tre stadi:

Misure di protezione integrate alla progettazione: riduzione rischi mediante selezione idonea delle caratteristiche di progettazione della macchina stessa e/o interazione tra le persone esposte e la macchina.

Qualora la progettazione non eliminasse le fonti di rischio, allora si passa alla protezione e/o misure di protezione complementari:

- ripari e dispositivi di protezione
- requisiti per la progettazione di ripari e dispositivi di protezione

Se i rischi permangono dopo aver applicato le misure di protezione complementari si passa alle informazioni per l'uso che comprendono:

- Procedure operative per l'uso della macchina
- Descrizione delle prassi di lavoro
- Informazioni sufficienti, comprese quelle riguardanti i rischi residui
- Descrizione di ogni dispositivo di protezione individuale raccomandato

I rischi di un macchinario possono essere associati e confrontati con quelli di macchine simili se:

- La macchina simile è conforme alle norme C pertinenti
- Uso previsto, uso scorretto ragionevolmente prevedibile sono confrontabili
- Pericoli ed elementi di rischio sono confrontabili
- Specifiche tecniche sono confrontabili
- Condizioni d'uso sono confrontabili

STADIO 1: Misure di protezione integrate alla progettazione

- fattori geometrici
- aspetti chimici e fisici
- soluzioni ingegneristiche basate sull'evoluzione della tecnica
- adozione di tecnologie appropriate
- stabilità
- manutenibilità
- ergonomia
- pericoli elettrici idraulici pneumatici
- corretta progettazione dei sistemi di comando cause tipiche:
- progettazione/modifica inadeguata della logica di progettazione dei sistemi di comando
- difetto/guasto temporaneo/permanente dei sistemi di comando
- variazione/guasto nell'alimentazione del sistema
- sezione/progettazione/ubicazione inappropriata dei dispositivi di comando

Comportamenti pericolosi:

- avvio inatteso
- variazione incontrollata di velocità
- mancato al resto delle parti in movimento
- caduta proiezione di una parte della macchina
- inibizione dei sistemi di protezione

Come evitare?

- analisi sistematica delle condizioni di arresto e avviamento
- misure per specifici modi di funzionamento
- chiara visualizzazione delle avarie
- misure per prevenire la generazione accidentale di comandi inattesi
- comandi di arresto mantenuti

Funzioni di sicurezza implementate da sistemi di comando elettronici programmabili:

Un sistema di comando elettronico programmabile deve essere tale per cui le probabilità di guasti casuali dell'hardware e di guasti sistematici che possono compromettere le prestazioni delle funzioni di comando collegate alla sicurezza siano sufficientemente basse.

STADIO 2: Protezione e misure di protezione complementari

Dispositivi di protezione sensibile

- barriere fotoelettriche
- dispositivi di scansione
- tappeti sensibili alla pressione
- barriere sensibili, fili sensibili

I ripari e i dispositivi di protezione devono:

- essere di costruzione robusta;
- non generare ulteriori pericoli;
- non essere facili da escludere o da rendere non operativi;
- essere collocati a una distanza adeguata dalla zona di pericolo;
- causare un ostacolo minimo alla visione del processo produttivo;
- consentire l'esecuzione dei lavori essenziali al momento dell'installazione e/o sostituzione di utensili o manutenzione.

Possono essere quindi:

- fissi: apribile solo in caso di malfunzionamento o manutenzione
- mobili: agevolmente apribili
- regolabili: modificabili
- interbloccati con funzione di avviamento le funzioni dei ripari sono quindi:
- impedire l'accesso allo spazio racchiuso dal riparo;
- contenere/catturare materiali che possono essere espulsi/cadere dalla macchina.

altri dispositivi di protezione

- riduzione emissioni (vibrazioni, rumore, sostanze, radiazioni)
- anticollisione
- limitatori di portata
- coppia temperatura pressione
- stabilizzatori

misure di protezione complementari

- arresto di emergenza
- misure di fuga o salvataggio
- misure per isolamento/dissipazione di energia immagazzinata
- dispositivi per la movimentazione di parti pesanti o dell'intera macchina
- accesso sicuro al macchinario

STADIO 3: Informazione per l'uso

Il macchinario deve essere contrassegnato da tutte le marcature necessarie per la sua identificazione:

- Nome e indirizzo del fabbricante
- Designazione della serie o del tipo
- Eventualmente numero di serie

Al fine di indicare la sua conformità a requisiti obbligatori:

- Marcatura
- Indicazioni scritte

Per il suo uso sicuro: il manuale di istruzioni e altre istruzioni scritte deve contenere:

- Informazioni relative al trasporto, alla movimentazione, all'immagazzinamento della macchina
- Informazioni relative all'installazione e alla messa in funzione della macchina
- Informazioni relative alla macchina stessa
- Informazioni relative all'uso della macchina
- Informazioni per la manutenzione
- Informazioni relative a messa fuori servizio, smantellamento e smaltimento
- Informazioni per situazioni di emergenza
- Istruzioni di manutenzione fornite per persone qualificate

ISO/TR 14121-2

Direttamente collegata alla ISO 12100, la norma ISO/TR 14121 propone più metodologie strutturate per l'attribuzione di livelli di rischio ai rischi derivanti da tutti i pericoli individuati. L'attribuzione di un livello, data la derivazione diretta dalla norma precedente, non è svolta al fine di determinare l'accettabilità o meno del rischio residuo ma solo alla determinazione di un livello di priorità con cui trattare i singoli rischi durante la fase successiva di mitigazione. È importante notare che tutte le metodologie proposte, essendo applicate all'interno di quanto previsto dalla norma ISO 12100, sono state sviluppate in funzione della progettazione di una macchina e per essere quindi impiegate in via preliminare al lordo di qualunque misura di sicurezza, e successivamente in modo iterativo all'aggiunta di ogni dispositivo o misura di sicurezza.

La norma propone vari metodi di valutazione tra cui:

Matrice 4x4 dei rischi (Gravità/probabilità):

Gravità: catastrofica, grave, moderata, lieve.

Probabilità: molto probabile, probabile, improbabile, remota.

Albero/grafico:

È basato su un albero decisionale in cui ogni nodo dell'albero rappresenta un parametro del rischio e ogni ramo che si diparte da un nodo rappresenta una classe del parametro. Per ogni situazione pericolosa dovrebbe essere assegnata una classe ad ogni parametro. Si esegue il percorso sul grafico del rischio a partire dal punto iniziale. Ad ogni giunzione, il percorso procede lungo un certo ramo in conformità alla classe selezionata.

Punteggio numerico:

Gli strumenti basati sul punteggio numerico considerano due o più parametri che sono suddivisi in un certo numero di classi. Alle classi sono associati diversi valori numerici invece di un termine qualitativo.

Metodo ibrido:

È possibile giungere alla stima del rischio mediante la combinazione di diversi approcci. Generalmente si combinano grafici del rischio e matrici o sistemi di punteggio per uno degli elementi del rischio.

Capitolo 4

Obiettivi e principi aziendali

L'obiettivo è il miglioramento della sicurezza senza compromettere i target di produzione in ambienti industriali dinamici. La sicurezza ha un impatto diretto sulla produttività dell'utilizzatore della macchina e sulla reputazione dell'azienda. Tuttavia, costruire il giusto livello di sicurezza sulla propria macchina ed integrare la corretta soluzione applicativa con le nuove esigenze normative può essere complesso.

Questi standard possono essere raggiunti rispettando le regole e direttive interne su cui Schneider Electric fonda i propri principi di formazione verso i suoi dipendenti.

Inoltre, SE ritiene che ogni incidente sia prevedibile e l'obiettivo finale sia il raggiungimento di "zero infortuni" che può essere conquistato lavorando tutti assieme:

Valutando l'impegno a tutti i livelli:

Ogni Manager deve svolgere il proprio ruolo nella sicurezza come definito nella Global Safety Strategy aziendale, parallelamente i dipendenti sono autorizzati ad agire avendo un ruolo attivo per la propria salute e sicurezza e per quella dei propri colleghi.

Creando un ambiente di lavoro sicuro:

Integrando la sicurezza in tutte le principali decisioni, dalle pratiche commerciali, allo sviluppo del prodotto fino ad arrivare alla gestione dei cambiamenti, in un'ottica di eliminazione dei pericoli e riduzione dei rischi, nel rispetto dei requisiti legali e delle direttive interne.

Comunicando in modo aperto e trasparente:

Vengono analizzati in modo sistematico le opportunità di miglioramento della sicurezza, dei "near miss" e/o incidenti riscontrati in ogni plant, che vengono comunicati creando piani d'azione globali, condivisi con tutti i dipendenti potenzialmente interessati a prevenire il verificarsi delle stesse problematiche, imparando quindi dagli stessi errori.

La sicurezza è una questione di protezione della vita delle persone e per fare ciò l'azienda incoraggia ogni dipendente a eseguire una serie di controlli preventivi prima di svolgere un determinato lavoro, questo è chiamato S.A.F.E, ovvero, per essere al sicuro devi analizzare te stesso, la tua attività, la struttura e l'ambiente.



Figura 4.1. Principi caratterizzanti il S.A.F.E. First di Schneider Electric

Controllo di sé stessi

Per completare in modo sicuro qualsiasi compito, lo stato mentale e fisico deve essere tale da poterlo permettere senza correre rischi.

Le domande da porsi inizialmente sono:

- Sono in grado di concentrarmi mentalmente?
- Sono fisicamente capace?
- Il lavoro è accessibile?
- Dal punto di vista ergonomico è sicuro?

Controllo delle attività

È richiesta l'analisi di tutte le attività pianificate prima di iniziare il lavoro verificando quanto segue:

- Sono qualificato?
- Sono esposto a dei rischi?
- Ho strumenti e dpi adeguati?
- Ho i relativi permessi e le approvazioni per eseguire il lavoro?

Controllo della struttura

Le condizioni della struttura e il layout dell'area di lavoro influenzano direttamente la sicurezza. Per questo motivo, bisogna ispezionare visivamente la struttura e la postazione lavoro per rilevare potenziali pericoli e condizioni non sicure.

- Esposizione ad elettricità?
- Pericoli generali?
- Protezioni adeguate?
- Pericoli di viaggio?

Controllo dell'ambiente

Consapevolezza di come un ambiente avverso possa influire sulla sicurezza. E di come il lavoro influisce sull'ambiente e sulla presenza degli altri.

Può essere fatto controllando quanto segue prima di entrare in una nuova area per eseguire un'attività:

- C'è una presenza di temperatura eccessiva, rumore, scarsa illuminazione, gas pericolosi o prodotti chimici?
- Lavoratori interessati nella zona?
- Presenza di nuovi pericoli?
- Generazione di materiali pericolosi?

Questi principi riflettono i valori che esistono in tutta Schneider Electric e che responsabilizzano i dipendenti affinché partecipino attivamente alla loro sicurezza e alla sicurezza degli altri.



Figura 4.2. Elementi ed azioni caratterizzanti il S.A.F.E. First di Schneider Electric

Noi siamo qualificati

- i. Tutti i dipendenti sono formati per eseguire il lavoro in sicurezza.
- ii. I dipendenti ricevono formazione, strumenti e le attrezzature necessarie per eseguire il lavoro in sicurezza.
- iii. I dipendenti sanno a chi rivolgersi quando si deve richiedere assistenza.

Non stai lavorando in sicurezza? Fermati!

- i. I dipendenti hanno il potere di identificare le condizioni non sicure.
- ii. Tutti i dipendenti hanno l'autorizzazione di interrompere il lavoro fino a quando le condizioni di sicurezza non vengono ripristinate.

Noi segnaliamo le opportunità

- i. Si ha il potere di identificare le opportunità per migliorare la sicurezza.
- ii. Coinvolgimento dei dipendenti nella sicurezza attraverso report proattivi (near miss, safety ideas e opportunità di sicurezza).

Noi risolviamo e condividiamo le soluzioni.

- i. I dipendenti hanno il potere di risolvere autonomamente i problemi e di richiedere l'assistenza di altri quando necessario.
- ii. Tutti i dipendenti hanno il potere di condividere le soluzioni con altri per prevenire il ripetersi altrove.
- iii. Vengono valutate l'efficacia della soluzione.

Ci prendiamo cura l'uno dell'altro

- i. Attenzione verso a noi stessi e gli altri perché tutti sono importanti.
- ii. I nostri colleghi, amici e persone contano su di noi.
- iii. Apprezziamo e ci aspettiamo i più alti standard di sicurezza da parte dei dipendenti e dagli appaltatori mentre lavorano negli stabilimenti di Schneider Electric.

Inoltre, l'azienda ha analizzato quelle che sono le prime cause di incidenti nei propri luoghi di lavoro andando ad identificare nei seguenti "top 5" i pericoli con maggiore incidenza, avendo riscontrato che il 90% degli incidenti gravi in SE sono causati da:

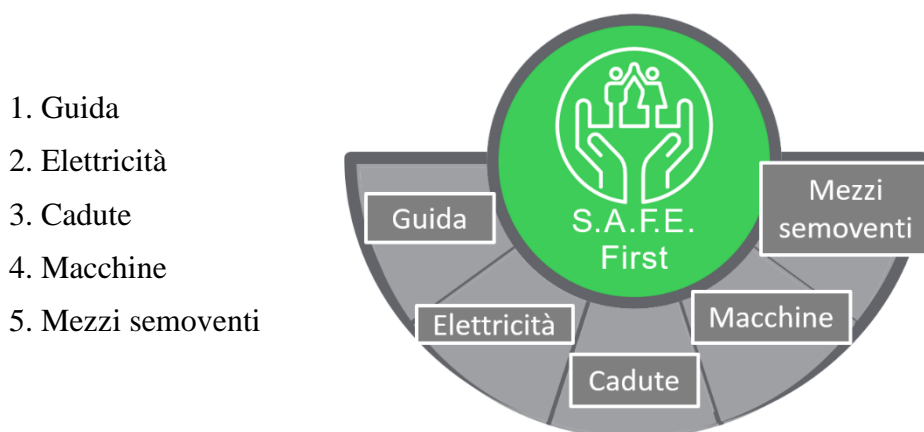


Figura 4.3 Principali pericoli riscontrati da Schneider Electric

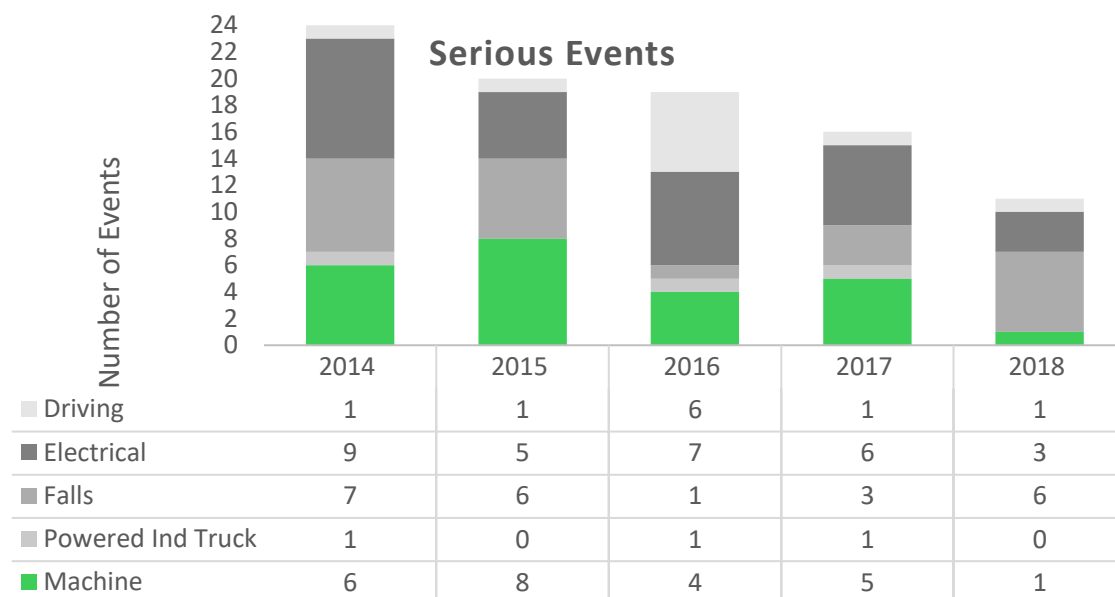


Tabella 4.1. Andamento infortuni relativo ai principali rischi evidenziati da Schneider Electric nelle proprie aziende nel quadriennio 2014-2018

Risulta evidente come l'azienda miri a non trascurare l'aspetto del controllo delle situazioni strettamente correlate con l'interazione umana, questo perché i dati raccolti dall'azienda testimoniano un dato significativo sul come la maggior parte degli infortuni accadano a persone con esperienza lavorativa. La ricerca di una continua azione che miri ad aumentare la consapevolezza e la responsabilizzazione dei lavoratori quindi è alla base della mitigazione di questi dati.

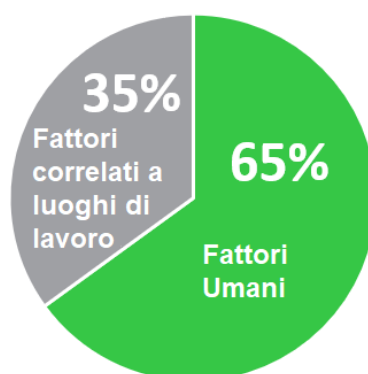


Figura 4.4. Diagramma a torta dell'incidenza dei fattori che scaturiscono un infortunio

Al fine di monitorare i maggiori pericoli rilevati, oltre a tutti quelli connessi alle proprie macchine di produzione e quelli legati agli ambienti di lavoro, è stato implementato un metodo di valutazione e verifica dei rischi connessi alle macchine automatiche, che verrà ora analizzato, andando a confrontarlo con le indicazioni che ci forniscono le direttive e

leggi europee e nazionali vigenti, e che ha contribuito alla riduzione degli infortuni soprattutto negli ultimi quattro anni, come indicato dalla tabella.

Capitolo 5

OSH21 – Machines risk assessment

5.1 Finalità delle analisi

Al fine di prevenire ed evitare gli incidenti causati dall'uso di macchine e utensili automatici, la presente direttiva definisce, a titolo precauzionale, una serie di norme relative all'uso di tali macchinari. Tali regole devono essere applicate immediatamente e obbligatoriamente nell'ambito dei luoghi di lavoro.

Questa procedura è divisa in nove capitoli dove vengono esaminati attraverso il raggiungimento di determinati requisiti i principali rischi presenti. Una iniziale sezione di identificazione della macchina raccoglie i risultati riscontrati da ogni capitolo e ne stima un livello di prestazione che deve essere almeno superiore a quello delineato dagli standard aziendali, in caso contrario è necessario provvedere alla riduzione dei rischi e/o all'inserimento di soluzioni per mitigare dai pericoli derivanti.

5.2 Capitolo I: Abilità, competenze e formazione

L'analisi del rischio macchine, ideata da Schneider (che per brevità chiameremo SE), vede le sue basi ancorate su aspetti volti alla progettazione di un sistema finalizzato a ridurre, in modo evidente i rischi, garantendo così un'ambiente di lavoro sicuro.

Questo è realizzabile coinvolgendo il personale in un programma di formazione, informazione ed addestramento costante e in continuo aggiornamento, per potersi successivamente affidare ad operatori competenti e preparati.

A tal fine è pianificata una formazione generale, oltre che una formazione specifica per ogni mansione, con tempi e rinnovi stabiliti dall'azienda e/o conformi ai requisiti di legge. Infine, nell'ottica del continuo miglioramento, uno dei 5 pilastri della strategia SE 2020 sulla sicurezza, non a caso, è proprio quella della qualifica dei propri operatori.

5.2.1 SE Directive OSH21 - Chapter 1 - Skills, Competencies and training

In questa sezione viene verificato che le figure degli operatori, tecnici di manutenzione e di regolazione siano soggetti a determinati corsi di formazione, quali:

Directive OSH21 - Chapter 1 - Skills, Competencies and training										
Part dealing with skills, competencies and training	0%									NA = Non applicable
Objective: to provide the minimum competency framework by type of operator and to ensure that operator training is up to date for the different activities	0%			0%				0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	YES	NO	NA	YES	NO	NA	YES	NO	NA	
Training and Authorization	0%			0%			0%			
All line operators or machine operators, maintenance or adjustment technicians operating the machine have received training in accordance with the requirements and possible risks associated with the machine (s)										
Training in operating, maintenance and adjustment procedures is documented and given to authorised operators.										
Training in hazards arising from mechanical handling i.e. hoist, overhead crane, stacker related to the machine is documented and given to authorised operators. Associated authorisation are delivered.										
Electrical Risk Training. Related authorization given to employee										
Training in hazards arising from manual handling and posture related to the machine										
Training, empowerment, authorization and identification of persons performing energy isolation										
Training includes the explanation of the mandatory Personal Protective Equipment (PPE) to be used and how to use them										

Tabella 5.1. Rappresentazione del primo capitolo del documento di valutazione dei rischi aziendale

Analizzando nel dettaglio le singole richieste di formazione del personale, esse sono divise come segue:

Training and Authorization

All line operators or machine operators, maintenance or adjustment technicians operating the machine have received training in accordance with the requirements and possible risks associated with the machine (s)

“Tutti gli operatori di linea o gli operatori di macchine, i tecnici di manutenzione o di regolazione che gestiscono la macchina hanno ricevuto una formazione in conformità con i requisiti e i possibili rischi associati alla/e macchina/e

Per ottemperare a questo requisito, SE prevede le seguenti tipologie di formazione interna:

Formazione sui rischi specifici di reparto ed aziendali

Per tutto il personale neoassunti, della durata di 1 ora. Questa formazione viene svolta dall'RSPP, entro 15 giorni dalla data di assunzione.

Formazione generale

Per tutto il personale è richiesta la “Formazione generale dei lavoratori per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro”, della durata di 4 ore da svolgere una volta per tutto l'arco della propria attività lavorativa, erogato da e-learning o ente formatore certificato, abilitato con superamento della verifica finale online di apprendimento e che ha come contenuti i concetti di rischio, prevenzione, protezione; organizzazione della prevenzione aziendale, diritti, doveri e sanzione per i vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo e assistenza.

Formazione specifica dei lavoratori

Per tutti i lavoratori, della durata di 12 ore, svolta da ente esterno e necessita di essere rinnovata ogni 5 anni nella quale vengono analizzate le seguenti tematiche:

- Riepilogo dei concetti fondamentali relativi alla Sicurezza e Salute sul lavoro,
- La classificazione dei rischi presenti nelle attività lavorative
- Luoghi ed ambienti di lavoro
- La segnaletica di sicurezza nei luoghi di lavoro
- Le attrezzature di lavoro
- Movimentazione manuale dei carichi
- Movimenti ripetitivi (cenni)
- Cadute dall'alto
- La movimentazione meccanica delle merci
- Il rischio elettrico
- Il rischio di incendio
- Il rischio da atmosfere esplosive (ATEX)
- Il lavoro al videoterminale
- Gli agenti fisici
- Il rischio chimico
- Il rischio biologico
- Il rischio da stress lavoro-correlato
- I dispositivi di protezione individuali

- Le procedure per il lavoro in sicurezza e la relativa organizzazione

Formazione “on the job” specifica di mansione e “Work Instruction”

Per tenere monitorata la formazione del proprio personale, SE ha implementato un sistema di monitoraggio da svolgere annualmente per tutti gli operatori, i neoassunti o qual ora si verifichi un cambio mansione. Tale formazione si esplicita attraverso un colloquio svolto dal capolinea di ogni linea produttiva. Questo sistema è costituito da una matrice di competente attraverso la quale l’operatore viene interrogato in merito ai processi produttivi, ai requisiti formativi specifici e alle conoscenze in materia di sicurezza per comprendere il suo livello di formazione, e di competenza su determinati processi produttivi, attraverso una vera e propria valutazione.

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81: Formazione, informazione e addestramento (Titolo I - Capo III - Sezione IV)

Il Decreto Legislativo 81/08 analizza i vari livelli di formazione andando a specificare a chi è rivolto, la durata dei corsi e la frequenza degli aggiornamenti come segue.

Formazione – Metodi e tempi

Per quanto riguarda le modalità, la formazione deve essere effettuata:

- in collaborazione con gli organismi paritetici, se presenti nel settore o nel territorio
- tenendo conto delle conoscenze linguistiche dei lavoratori da formare;
- durante l’orario di lavoro;
- senza oneri economici per i lavoratori;
- da soggetti idonei a svolgere l’attività;

Per quanto riguarda la tempistica, la formazione deve essere effettuata:

- in occasione della costituzione del rapporto di lavoro;
- in occasione di modifiche tecnologiche, impiantistiche, produttive;
- periodicamente, in relazione all’evoluzione dei rischi o all’insorgenza di nuovi rischi.

Per quanto riguarda i contenuti, la formazione deve essere:

- generale, quando destinata a tutti i lavoratori;
- specifica, per i lavoratori le cui mansioni espongono a rischi specifici;
- finalizzata a fronteggiare le emergenze, per i lavoratori addetti alle emergenze;
- riferita a compiti in materia di sicurezza a carico dei dirigenti;

- finalizzata a fornire le adeguate competenze sulle principali tecniche di controllo e prevenzione dei rischi per il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.

Formazione Generale

In base agli Accordi della Conferenza Stato Regioni del 21 dicembre 2011 e del 25 Luglio 2012 la durata del corso di formazione generale sulle conoscenze di base per la tutela della sicurezza e salute nei luoghi di lavoro per i lavoratori di tutti i settori o comparti aziendali, non deve essere inferiore alle 4 ore e deve essere dedicata alla presentazione dei concetti generali in tema di prevenzione e sicurezza sul lavoro (concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti doveri e sanzioni per i vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo e assistenza).

Formazione specifica

Con riferimento alla lettera b) del comma 1 e al comma 3 dell'art. 37 del d.lgs. N. 81 /2008, la formazione deve avvenire nelle occasioni di cui alle lettere a), b), c) del comma 4 del medesimo articolo ed avere, in base agli Accordi della Conferenza Stato Regioni del 21 dicembre 2011 e del 25 luglio 2012, una durata minima di 4,8,12 ore in funzione dei rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore comparto di appartenenza dell'azienda. In particolare, la durata minima è stabilita in base alla classificazione dei settori di cui all'allegato 2 dell'accordo, nel seguente modo:

- 4 ore per i settori della classe di rischio basso,
- 8 ore per i settori della classe di rischio medio,
- 12 ore per i settori della classe di rischio alto.

Accordo Stato – Regioni

Aggiornamento:

Con riferimento ai lavoratori, è previsto un aggiornamento quinquennale, di durata minima di 6 ore, per tutti e tre i livelli di rischio sopra individuati.

Training and Authorization

Training in hazards arising from mechanical handling i.e. hoist, overhead crane, stacker related to the machine is documented and given to authorised operators. Associated authorisation are delivered.

“La formazione sui pericoli derivanti dalla movimentazione meccanica, ad es. paranco, carroponte, impilatore relativi alla macchina, è documentata e impartita agli operatori autorizzati. Vengono fornite le autorizzazioni associate”.

Schneider predispose alcune indicazioni per quanto riguarda la formazione e le azioni operative da eseguire per l'utilizzo di strumenti per la movimentazione meccanica.

Direttiva GSD004 - Cranes & Hoists Safety

Soltanto personale qualificato deve utilizzare una gru o un paranco. Ogni persona qualificata deve seguire una formazione, della durata di 2 ore, sull'uso specifico della gru e del paranco ed essere valutata per verificare la propria capacità di utilizzare l'attrezzatura in sicurezza. Le autorità di vigilanza verificano periodicamente che le seguenti attività siano svolte conformemente alla presente direttiva e alle istruzioni di lavoro specifiche del lavoro.

Requisiti minimi di pre-ispezione:

- a) Tutto il personale che utilizza i dispositivi di sollevamento deve essere adeguatamente formato, qualificato e autorizzato formalmente a utilizzare le attrezzature di sollevamento in base alle normative specifiche del Paese. Il personale deve essere riqualificato ogni 3 anni e ricevere una formazione di aggiornamento ogni anno dopo la formazione di qualifica.
- b) L'operatore qualificato effettua una prova e un'ispezione visiva di tutti gli aspetti operativi e di controllo del dispositivo di sollevamento e registra un elenco di controllo per l'ispezione giornaliera.
- c) Le apparecchiature non conformi o danneggiate o in cattive condizioni devono essere bloccate, etichettate e rimosse dal servizio o riparate immediatamente.
- d) Le apparecchiature possono essere restituite al servizio solo se adeguatamente riparate da un tecnico qualificato e verificate o sostituite.

- e) Una volta rimessa in servizio l'attrezzatura, gli operatori qualificati devono seguire i requisiti minimi di pre-ispezione come a verifica ridondante che l'apparecchiatura sia sicura da usare
- f) Le nuove apparecchiature devono essere sottoposte a una revisione della sicurezza da parte del responsabile della sicurezza del sito prima di essere messe in servizio.

Cranes & Hoists Checklist

Fill out the form below, tick the boxes

- 1. I comandi funzionano correttamente, contengono l'arresto di emergenza.
- 2. Ganci privi di crepe o deformazioni.
- 3. Dispositivo di chiusura di sicurezza in posizione e funzionanti.
- 4. Catene o cavi privi di usura o torsioni. Dai un'occhiata ai limiti di usura quando si utilizzano imbragature in tessuto e assicurarsi che siano classificati per il carico sollevato.
- 5. Linee elettriche esenti da usura.
- 6. Scarso o nessun scorrimento quando si rilascia l'unità di arresto del freno quando attivato.
- 7. Il ponte non si può muovere mentre si aziona un comando (si ferma quando i comandi sono attivati).
- 8. Testare il limite di corsa superiore.
- 9. Verificare che sia presente l'arresto per impedire che la gru cada fuori dal raggio.

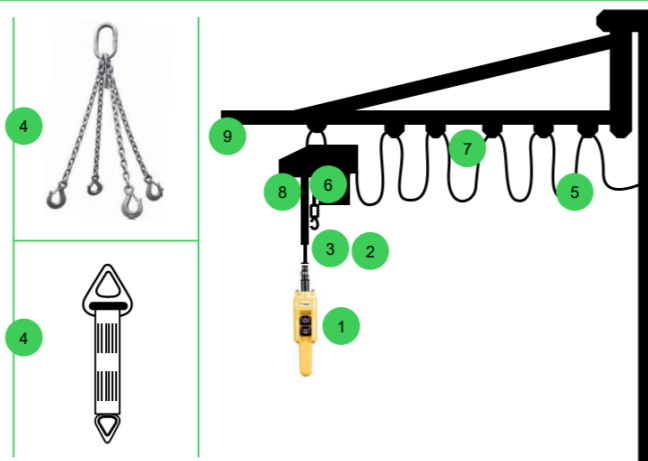


Figura 5.1. Check list di verifica da effettuare prima dell'utilizzo dei paranchi

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81

Per apparecchio di sollevamento si intende un apparecchio destinato ad effettuare un ciclo di sollevamento di un carico sospeso, tramite gancio o altro organo di presa (alcuni esempi sono il carroponete, l'autogru, i paranchi, le gru a bandiera, ecc.).

L'uso di tali apparecchi è all'origine di molti infortuni sul lavoro, e con lo sviluppo di nuove tecnologie emergono nuovi rischi e nuove problematiche.

L'uso degli apparecchi di sollevamento comporta varie situazioni di rischio, sia per gli operatori addetti all'uso di queste attrezzature, che per gli altri lavoratori che operano negli stessi ambienti di lavoro.

I rischi sono relativi alle caratteristiche del mezzo, del carico trasportato, dell'ambiente in cui esso opera, nonché alle modalità di utilizzo.

Considerati i rischi associati all'impiego di apparecchi di sollevamento il D.lgs. 81/08 si prefigge attraverso gli art. 36, 37, 71, 73 di formare, informare ed addestrare i lavoratori addetti all'utilizzo di carroponete, autogru, paranchi, gru a bandiera etc.

Nel dettaglio l'art. 71 al comma 7 esplicita quanto segue:

“Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze e 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, trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti.”*

Questo tipo di lavorazioni vengono considerate soggette a particolari rischi e quindi legate ad una formazione adeguata. Il D. Lgs. 81/08 però oltre ad indicare ciò non puntualizza come e con quali caratteristiche debba essere fatta questo tipo di formazione.

Training and Authorization

Electrical Risk Training. Related authorization given to employee

“Formazione sui rischi elettrici. Autorizzazione correlata concessa al dipendente”.

Per quanto riguarda la formazione sui rischi elettrici è prevista una formazione generale ed una specifica per gli operatori a stretto contatto con fasi lavorative che prevedono l'esposizione a questa tipologia di rischio. I requisiti di formazione previsti sono i seguenti:

Direttiva GSD007 – Electrical Safety

La Direttiva interna prevede che i dipendenti Schneider Electric classificati come “tecnici qualificati di settore” devono essere pienamente formati alla pianificazione della sicurezza sul lavoro, all'identificazione dei pericoli elettrici e all'applicazione della gerarchia di controllo dei rischi.

- a) Le persone qualificate devono essere almeno addestrate e avere familiarità con quanto segue:
 - I. Il processo decisionale è necessario per:
 - i. Realizzare la pianificazione della sicurezza sul lavoro;
 - ii. Identificare i pericoli di scosse e archi elettrici;
 - iii. Selezionare i metodi appropriati di controllo dei rischi dalla gerarchia di controllo dei rischi, tra i quali i DPI da utilizzare per eseguire le operazioni in modo sicuro.

- II. le competenze e le conoscenze necessarie per leggere e interpretare uno schema elettrico o uno schema a blocchi di un impianto, per identificare i punti di blocco e le possibili fonti di alimentazione; gli schemi e i disegni elettrici necessari per testare e risolvere i guasti delle apparecchiature.
 - III. Le competenze e le tecniche necessarie per determinare le tensioni nominali di conduttori elettrici sotto tensione o parti dei circuiti elettrici;
 - IV. Le distanze minima di sicurezza contro l'arco elettrico e le tensioni corrispondenti a cui la persona qualificata sarà esposta;
 - V. Come reagire in caso di scosse elettriche o di altre situazioni di emergenza nella zona.
- b) Tutti i dipendenti devono ricevere la formazione necessaria per acquisire familiarità con la costruzione e il funzionamento delle attrezzature, i pericoli, i requisiti relativi alle pratiche di lavoro sicuro, l'uso dei DPI e le limitazioni dei DPI. La formazione può essere in aula e sul lavoro, la cui durata dipenderà dalla complessità e dai pericoli dei compiti assegnati.
- c) Tutti i dipendenti devono ricevere almeno un'ora di formazione di sensibilizzazione generale su base annua. I dipendenti qualificati avranno bisogno di una formazione aggiuntiva in base alle loro qualifiche per rimanere qualificati. (ad esempio, il personale di servizio dovrebbe ricevere 8-24 ore di formazione all'anno.)

Norma CEI 11-27 e Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81

A livello di panorama normativo italiano possiamo individuare: la norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici" è la norma tecnica di riferimento per tutte le attività di lavoro sugli impianti elettrici, che sono normate dal D. Lgs. 81/2008 in particolare dagli Artt. 82 "lavori sotto tensione" e 83 "Lavori in prossimità di parti attive" e ne rimandano l'applicazione.

La norma stabilisce che le uniche persone in grado di svolgere lavori su impianti elettrici siano quelle in possesso dei requisiti necessari in termini di conoscenze teoriche e competenze tecniche, ottenute attraverso certificazioni raggiunte frequentando corsi di formazione specifica che prevedono l'assegnazione di un attestato al superamento di un test finale.

L'erogazione di tali corsi è prevista e disciplinata dal D.Lgs. 81/08, che stabilisce che abbiano una durata di 16 ore, durante le quali vengono affrontate tutte le tematiche relative al rischio elettrico, come operare in presenza di esso e quali siano le misure e i dispositivi di sicurezza individuale da adoperare per lo svolgimento dei lavori fuori, in prossimità e sotto tensione.

Per quanto riguarda l'aggiornamento periodico della formazione, in assenza di indicazioni specifiche nella norma CEI 11-27, l'art. 37 del D. Lgs. 81/08 prevede che la formazione sia ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi, all'insorgenza di nuovi rischi o in ogni caso ogni cinque anni, attraverso corsi di aggiornamento della durata di 6 ore. Appare quindi ragionevole prevedere a livello aziendale un percorso di aggiornamento formativo per gli addetti ai lavori elettrici con una prevista periodicità, nonché nelle seguenti circostanze:

- evoluzione legislativa e/o normativa sulla sicurezza elettrica;
- trasferimento o modifica delle mansioni (nuovi lavori elettrici da effettuare);
- introduzione di nuove attrezzature o tecnologie di lavoro relative ai lavori elettrici.

Il D. Lgs. 81/08 affronta la tematica dei "lavori elettrici" principalmente attraverso due articoli:

Art. 82: "Lavori sotto tensione"

È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche;
- b) per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;
- c) per sistemi di II e III categoria purché:
 - I. i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione.
 - II. l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.

Art. 83: "Lavori in prossimità di parti attive"

Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Allegato IX:

Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di Categoria 0 (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua (non ondulata);
- sistemi di Categoria I (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V compreso se in corrente continua;
- sistemi di Categoria II (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1000 V se in corrente alternata od oltre 1500 V se in corrente continua, fino a 30000 V compreso;
- sistemi di Categoria III (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30000 V.

Qualora la tensione nominale verso terra sia superiore alla tensione nominale tra le fasi, agli effetti della classificazione del sistema si considera la tensione nominale verso terra. Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

Tab. 1 allegato IX – Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
> 132	7

Dove Un = tensione nominale.

Tabella 5.1. distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche di impianti elettrici non protetti in funzione della tensione nominale.

I due articoli del D. Lgs. 81/08 rimandano alle “pertinenti norme tecniche” quindi, anche alla norma tecnica CEI 11-27.

La norma CEI 11-27 si applica alle operazioni ed attività di lavoro sugli impianti elettrici, ad essi connesse e vicino ad essi ed esercitate a qualunque livello di tensione, destinati alla produzione, alla trasmissione, alla trasformazione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, fissi, mobili, permanenti o provvisori. In

particolare, fornisce le prescrizioni di sicurezza per attività sugli impianti elettrici sopra descritte e, in particolare, si applica alle procedure di lavoro e a quelle di esercizio durante i lavori e di manutenzione.

La Norma si applica a tutti i lavori elettrici ed anche ai lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili eseguiti in vicinanza di impianti elettrici, di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei non isolati o insufficientemente isolati.

Vengono individuate 3 distanze limite (aree) in cui definire le zone di lavoro sulle parti elettriche: DL, DV e DA9.

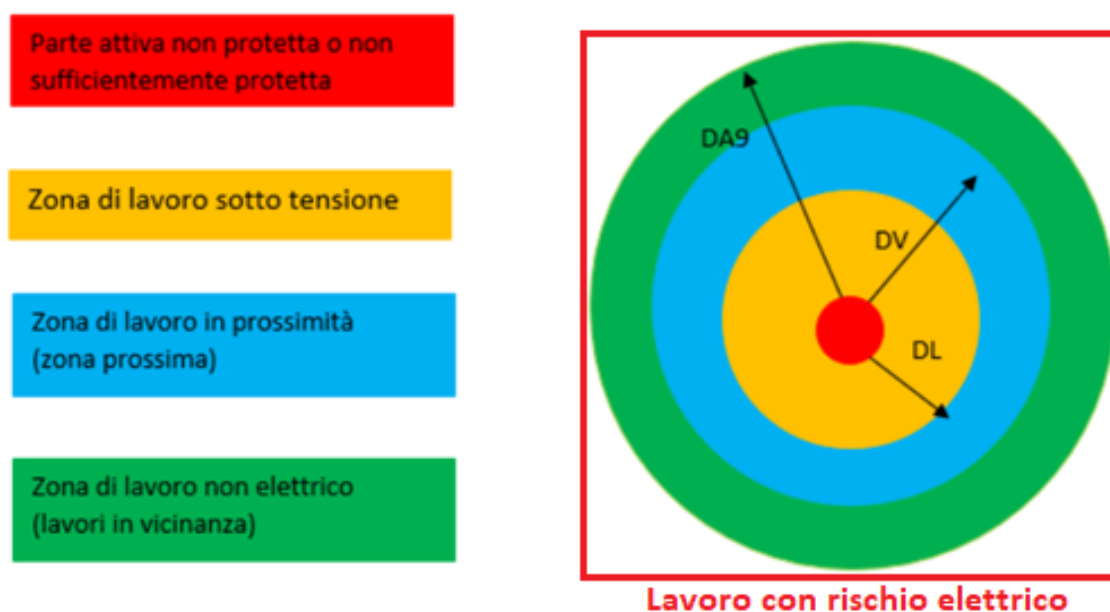


Figura 5.2. distanze di sicurezza da rispettare a seconda della tipologia di lavoro svolto

DL = distanza che definisce il limite di zona di lavoro sotto tensione

DV = distanza che definisce il limite di zona di lavoro in prossimità

DA9 = distanza che definisce il limite di zona dei lavori non elettrici

Nella tabella sottostante sono riportate le distanze limite in relazione alla tensione nominale del sistema:

Tensione nominale del sistema (kV)	Distanza minima in area DL dalle parti attive che definisce il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione (mm)	Distanza minima in aria DV dalle parti attive che definisce il limite esterno zona prossima (mm)	Distanza minima in aria DA definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici (mm)
---	---	---	---

≤ 1	Nessun contatto	300	3000
3	60	1120	3500
6	90	1120	3500
10	120	1150	3500
15	160	1160	3500

Tabella 5.2. Distanze minime da rispettare a seconda del limite di zona di lavoro

Sono inoltre definiti gli operatori in base alla formazione sostenuta:

- **PERSONA ESPERTA (PES):** persona formata, in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentire di evitare pericoli che l'elettricità può creare
- **PERSONA AVVERTITA (PAV):** Persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti, da Persone Esperte, per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.
- **PERSONA COMUNE (PEC):** Persona non Esperta e non Avvertita nel campo delle attività elettriche.
- **PERSONA IDONEA ai lavori sotto Tensione (PEI):** Persona Esperta o Avvertita che ha le conoscenze teorico/pratiche richieste per i lavori sotto tensione in Bassa Tensione.
- **LAVORO SOTTO TENSIONE:** in BT può essere eseguito solo da Persona Idonea (PEI)

Nel grafico sottostante sono illustrate le distanze limite, il tipo di lavoro e i requisiti di formazione del personale.

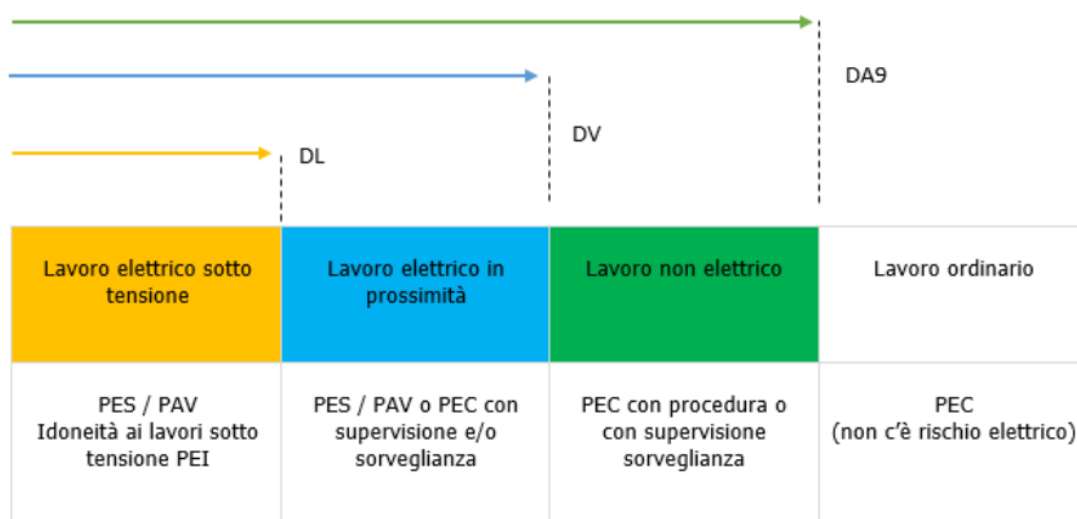


Figura 5.3. Correlazione tra le distanze limite, il lavoro svolto e i requisiti di formazione richiesti

Training and Authorization

Training in hazards arising from manual handling and posture related to the machine

“Formazione sui pericoli derivanti dalla manipolazione manuale e dalla postura correlata alla macchina.”

Un altro tema molto importante su cui Schneider pone estrema attenzione è quello relativo alla movimentazione manuale dei carichi e a tutti gli aspetti che interessano l'ergonomia sul luogo di lavoro.

Non a caso è stata dedicata una direttiva interna e delle linee guida “Physical Ergonomics Guidebook” di supporto ai progettisti di processo e alla gestione delle operazioni, per riconoscere, eliminare e controllare i fattori di rischio legati all'ergonomia.

Direttiva GSD009 – Ergonomics

Questa direttiva si applica a tutti i servizi Schneider Electric, ai dipendenti e le loro stazioni di lavoro e/o aree di lavoro assegnate.

Requisiti di formazione:

Tutti i dipendenti ricevono una formazione annuale di sensibilizzazione in materia di ergonomia. Un'ulteriore formazione ergonomica può comprendere le pratiche di lavoro specifiche della mansione, l'esercizio fisico specifico e l'idoneità al lavoro, applicabili per affrontare i problemi riscontrati nell'analisi dei rischi (JHS) o nell'analisi della sicurezza sul lavoro (JSA).

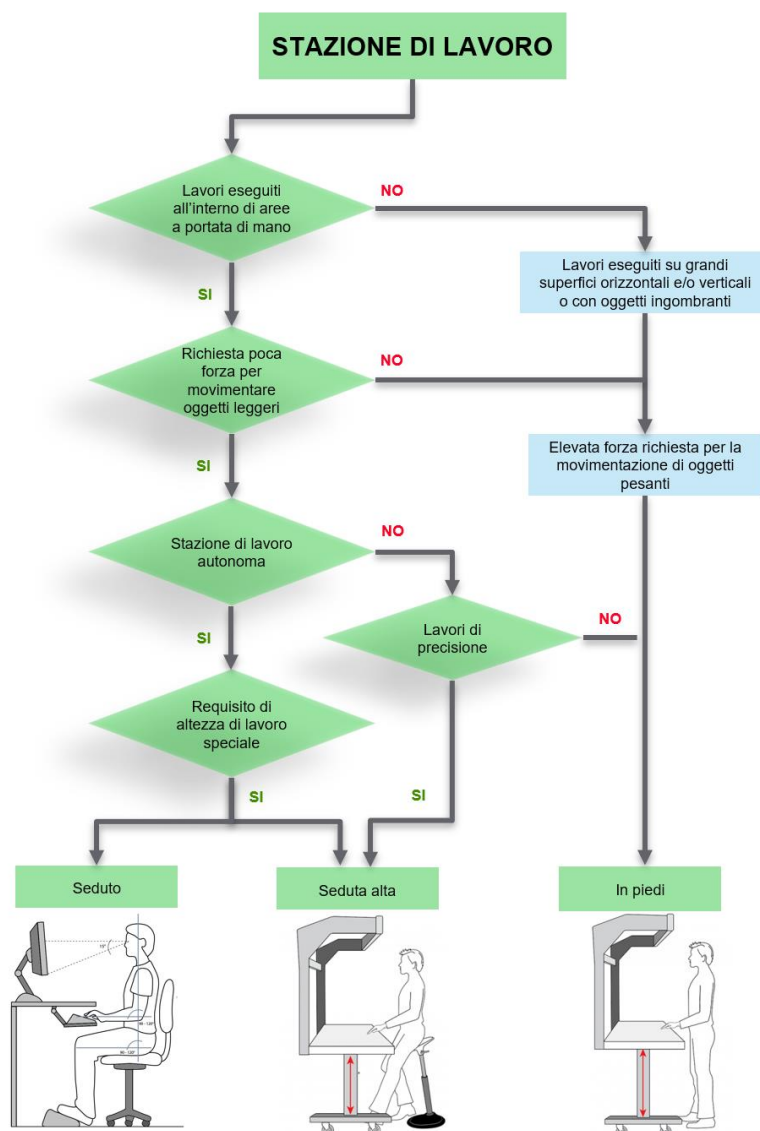


Figura 5.4. Classificazione seduta in base alla tipologia di lavoro svolto

Requisiti assoluti:

Tra i vari punti che costituiscono i requisiti assoluti inerenti all'ergonomia e in particolare alla movimentazione manuale dei carichi, maggiore attenzione ricade su questo estratto della Direttiva SE, in quanto alcuni di essi differiscono in maniera significativa rispetto alle indicazioni delle normative europee:

- a) È stato definito un piano per eliminare in ogni settore la necessità di sollevare manualmente qualsiasi pezzo, scatola o altro oggetto che:
- I. Pesa 12Kg o più (26lbs), oppure
 - II. Pesa 10kg o più (22lbs), se sollevato ripetutamente (più frequentemente di una volta ogni 5 minuti).

- III. Il limite massimo per il sollevamento manuale “non continuativo o poco frequente” è di 18kg (40lbs) per una persona
- IV. Il limite massimo per il sollevamento manuale “non continuativo o poco frequente” è di 36kg (80lbs) per due persone.

Un'attività può essere identificata come altamente ripetitiva se ha un tempo di ciclo uguale o inferiore a 30 secondi o se il 50% del ciclo comporta lo stesso tipo di ciclo fondamentale. L'aspetto dell'MSD (disturbo muscoloscheletrico) deriva da una combinazione di diversi fattori (ripetitività, postura, sforzo e vibrazione). Ogni fattore deve essere preso in considerazione per prevenire la comparsa di tali disturbi.

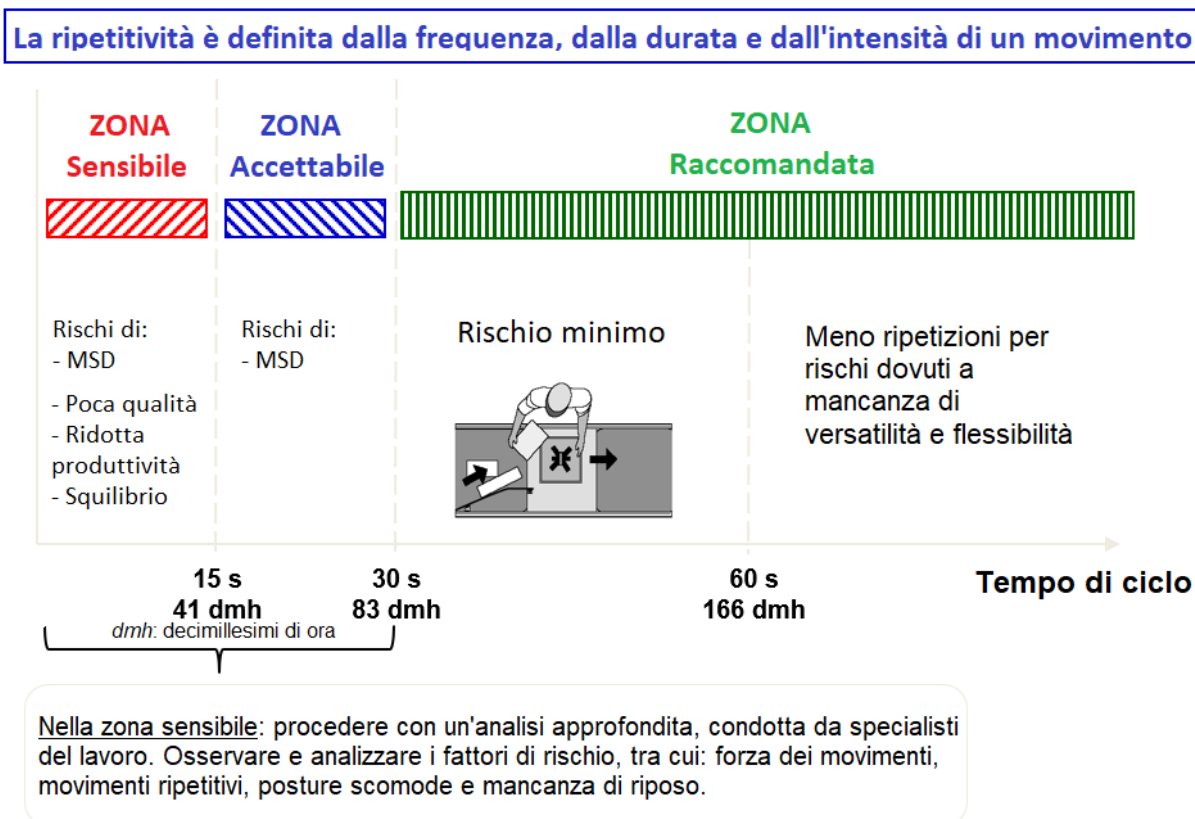




Figura 5.5. Esempio di postazione di lavoro con suddivisione zone in base alla frequenza, durata e intensità con il quale viene svolta una mansione.

Attraverso le indicazioni riportate su delle istruzioni operative, si ha l'obiettivo di sensibilizzare gli operatori a lavorare sempre in sicurezza sul tema dell'ergonomia, illustrando con cartelli affissi nell'area di lavoro quali sono i rischi connessi alla mansione e come eseguire le operazioni di sollevamento dei carichi:

Schneider Electric OWS – Regole di movimentazione dei pannelli.

Campo di Applicazione: Pavimento Specifica Di Riferimento: Nessuna

Operazioni corrette

DPI:  Simboli di pericolo: 

LINEA : Incollaggio Coperture

Peso kg	Persone
8	1
8-14	2
14-17	2+2
17-23	2+2+2

LINEA : Accessori

Peso kg	Persone
9	1
9-17	2
17-20	2+2
> 22	Azzeratore di peso.

Se il n. persone è «2+2» o «2+2+2» si intende rotazione di 4 o 6 persone a due a due, ogni 2 ore.

Codice documento: WIN00487 Rev. 0 27/02/2019 pag. 1/1

Figura 5.6. Esempio di un cartello raffigurante una regola interna implementato in produzione

Requisiti relativi alle pratiche di lavoro:

Di pari passo ai “requisiti assoluti” vengono associati i comportamenti e le buone pratiche da rispettare durante le fasi di lavoro, tra le quali:

- a) Utilizzare solo gli strumenti che sono stati progettati per il lavoro.
- b) Quando si maneggiano parti, scatole, materie prime o prodotti finiti:
 - I. Non manipolare o cercare di posizionare carichi con una mano (particolare attenzione a quelli che superano 25Kg, 55lbs).
 - II. Non mettere mai le mani o altre parti del corpo sotto o tra i carichi rigidi e pesanti.
- c) Nell'ambito delle varie operazioni dovrebbe essere nominato un “comitato ergonomia” per sensibilizzare e diffondere una cultura di miglioramento ergonomico continuo.
- d) Oltre ai controlli tecnici, dovrebbero essere utilizzate altre misure quali:
 - I. Prima dell'inizio dei lavori, si consigliano esercizi di stretching.

- II. Le “rotazioni di lavoro” dovrebbero essere incorporate nel luogo di lavoro per evitare un'esposizione prolungata a compiti ad alta frequenza e a quelli che richiedono posizioni scomode o forza/sforzo elevato.
- III. Avere periodi di rodaggio graduale, soprattutto per i nuovi dipendenti e per le nuove tecniche.
- IV. Utilizzo di linee guida di pratiche sul lavoro, per i nuovi dipendenti o dipendenti che sono tornati da un congedo di assenza prolungata.

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81 e la Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE

Il D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 dedica il Titolo VI e l'Allegato XXXIII, alla movimentazione manuale di carichi riprende l'impostazione del precedente D. Lgs n. 626/1994, introducendo però alcune significative novità riguardanti il concetto di patologie da sovraccarico biomeccanico, gli obblighi del datore di lavoro ed il riferimento all'utilizzo di Norme Tecniche della serie ISO 11228 o buone prassi o linee guida al fine dell'analisi e della gestione del rischio da sovraccarico biomeccanico.

D.lgs 81/08 – Titolo VI - Articolo 167 - Campo di applicazione

Prevede che siano presi in considerazione tutti i rischi legati ai pericoli da sovraccarico biomeccanico, fornisce le definizioni di movimentazione manuale dei carichi e quali sono le patologie associate.

- a) Le norme del presente Titolo si applicano alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi che comportano per i lavoratori rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari.
- b) Ai fini del presente Titolo, s'intendono:
 - I. movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
 - II. patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolo tendinee e nervo vascolari.

D. Lgs. 81/08 – Titolo VI - Articolo 169 - Informazione, formazione e addestramento

Vengono enunciati quali informazioni devono essere garantite ai lavoratori riguardo ai carichi da movimentare e quali sono gli obblighi che il datore di lavoro deve rispettare.

- a) Tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII, il datore di lavoro:
 - I. fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato;
 - II. assicura ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività.
- b) Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.

Direttiva Macchine 2006/42/CE e norme tecniche armonizzate

Il richiamo alla Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE ed alle norme tecniche ad essa armonizzate è fondamentale in quanto, molto spesso, le aziende del settore manifatturiero, non solo acquistano e installano macchinari complessi, ma anche perché di frequente li progettano e li assemblano ai propri fini. Le norme armonizzate alla 2006/42/CE che sono di riferimento per i progettisti al fine dell'apposizione del marchio CE sul macchinario e relative all'ambito della sicurezza del macchinario rispetto alle prestazioni fisiche umane, sono quelle della serie 1005 (esclusa la parte 5), le quali propongono metodi per la valutazione di diversi fattori di rischio in ambito ergonomico.

Serie EN 1005 - Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana

Questa normativa è strutturata in 5 parti:

- EN 1005-1: Termini e definizioni
- EN 1005-2: Movimentazione manuale di macchinario e di parti componenti il macchinario
- EN 1005-3: Limiti di forza raccomandati per l'utilizzo del macchinario
- EN 1005-4: Valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione al macchinario
- EN 1005-5: Valutazione del rischio per movimentazioni manuali ripetitive ad alta frequenza.

Queste norme sono armonizzate come norme di tipo B.

Va inoltre ricordato che questi standards sono di riferimento, oltre che per i progettisti, anche per chi modifica in modo sostanziale la macchina o per chi si trova a dover dichiarare conforme alla Nuova Direttiva Macchine un assieme di macchine (es. linea di produzione). Altre norme utili riguardanti l'ergonomia sono:

- EN 614-2 - Principi per il design ergonomico: interazione fra la progettazione della macchina e dei compiti
- EN 547-1-2-3 e EN ISO 7250 - Dati antropometrici
- EN ISO 14738 - Requisiti antropometrici per la progettazione di posti di lavoro presso le macchine

Riferimenti a Norme Tecniche:

Le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 168 "Obblighi del datore di lavoro".

Questo allegato stabilisce che devono essere considerati in modo integrato gli elementi di riferimento e i fattori di rischio individuale che possono modificare il rischio di patologie di sovraccarico biomeccanico.

- ISO 11228-1 per sollevamento e trasporto
- ISO 11228-2 per spinta e traino
- ISO 11228-3 per movimentazione di carichi ad alta frequenza

Per quanto riguarda le attività lavorative che comportano un solo tipo di sollevamento, illustriamo il metodo NIOSH che, oltre ad essere stato utilizzato negli USA da oltre dieci anni e quindi ben collaudato, ha rappresentato la base per numerosi standard successivi, anche europei. Esso è stato recepito nella norma ISO 11228-1.

Il più recente modello proposto dal NIOSH (1993) è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il cosiddetto RWL (Recommended Weight Limits) o "limite di peso raccomandato" attraverso un'equazione.

L'equazione parte dal carico massimo sollevabile in condizioni ideali considera eventuali elementi sfavorevoli a cui viene assegnato un determinato fattore demoltiplicativo (con valori compresi tra 1, per condizioni ottimali, e 0 per le peggiori).

Il NIOSH, nella sua proposta parte da un peso ideale di 23kg che viene considerato protettivo per il 99% dei maschi adulti e per il 75-90% delle donne. In Italia, si fa ricorso alla ISO 11228-1 e alla ISO TR 12295 che consentono ad esempio di disporre di valori di "riferimento" nella valutazione delle attività di sollevamento in sostituzione del valore

di 30 Kg (D. Lgs. 626/1994) che è stato cancellato. Il metodo NIOSH è comunque applicabile quando siano presenti le seguenti condizioni:

- il sollevamento dei carichi è svolto in posizione eretta;
- il sollevamento è eseguito con due mani;
- il sollevamento avviene sul piano sagittale (direttamente di fronte al corpo) senza torsioni;
- le dimensioni del carico non sono eccessive;
- esiste una buona possibilità di presa;
- il movimento avviene in meno di 2 secondi;
- esiste possibilità di riposo tra un'operazione e l'altra;
- eventuali altre attività di movimentazione manuale (trasporto, spingere o tirare) sono minime;
- esiste un'adeguata frizione tra piedi e pavimento (suole e pavimento non scivolosi);
- il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
- il lavoratore è in buone condizioni di salute;
- il lavoratore è stato addestrato al lavoro;
- le condizioni microclimatiche sono ottimali;

A tale proposito, tenuto conto di tali indicazioni e delle differenze di genere e di età, si adotta la seguente griglia (Tabella 2) di valori di riferimento da utilizzare per sollevamenti occasionali e come “punto di partenza” per l'applicazione della procedura della RNLE (Revised Niosh Lifting Equation) e di calcolo del Lifting Index.

Il limite di peso raccomandato si ricava dalla seguente formula:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Viene esplicitato attraverso questa griglia:

POPOLAZIONE LAVORATIVA	MASSA DI RIFERIMENTO (KG)
Maschi (18-45 anni)	25
Femmina (18-45 anni)	20
Maschi giovani (fino a 18 anni) ed anziani (oltre 45 anni)	20
Femmine giovani (fino a 18 anni) ed anziane (oltre 45 anni)	15

Tabella 5.3. Limiti di carico movimentabile in relazione all'età e al sesso dell'operatore

Training and Authorization

Training includes the explanation of the mandatory Personal Protective Equipment (PPE) to be used and how to use them

“La formazione include la spiegazione dei dispositivi di protezione individuale obbligatori (dpi) da utilizzare e le modalità di utilizzo.”

L'utilizzo costante e appropriato dei dispositivi di protezione individuale è uno dei requisiti fondamentali per mitigare i rischi nell'ambiente di lavoro, proprio per questo motivo Schneider dedica oltre che una direttiva specifica anche delle linee guida sul buon utilizzo di questi strumenti e delle istruzioni operative, collocate nei pressi delle postazioni di lavoro, con lo scopo di tenere costantemente formati e informati gli operatori, è prevenire quindi situazione di infortunio sul lavoro.

Direttiva GSD015 – Personal Protective Equipment (PPE)

La presente direttiva si applica a tutto il personale Schneider Electric che lavora presso i propri impianti, presso i posti di lavoro dei clienti o in qualsiasi altro luogo. Anche se i dispositivi di protezione individuale (DPI) sono considerati l'ultima linea di difesa nel proteggere il personale da rischi riconosciuti, essi sono un elemento cruciale nella protezione della salute e per il benessere del personale.

Requisiti di formazione

- a) La formazione deve essere fornita e documentata per tutti i dipendenti che devono utilizzare DPI, comprende:
 - I. Quali sono i DPI necessari,
 - II. Quando è necessario un DPI,
 - III. Corretta selezione e utilizzo dei DPI adeguati,
 - IV. I limiti di protezione forniti dai DPI,
 - V. La cura, la manutenzione e la sostituzione adeguati per i DPI.

Ciascun dipendente formato deve dimostrare di aver compreso la formazione e le proprie capacità sull'utilizzo corretto dei DPI prima di essere autorizzato a svolgere lavori che richiedono l'uso di DPI.

Requisiti assoluti:

- a) Ogni attività, lavoro, mansione deve essere analizzato in ogni suo pericolo. Le protezioni contro gli eventi pericolosi individuati si basa sulla "gerarchizzazione dei controlli" per la protezione dei lavoratori:
 - I. Eliminare il pericolo.
 - II. Sostituire con un processo meno pericoloso o diverso.
 - III. Utilizzare nuove tecnologie.
 - IV. Verificare e controllare.
 - V. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale.
- b) In nessun caso vanno utilizzati DPI senza prima aver preso in considerazione le valutazioni elencate sopra.
- c) In molte circostanze, è necessario utilizzare una combinazione dei controlli sopra elencati per garantire la sicurezza dei dipendenti.
- d) Quando è necessario, deve essere effettuato un monitoraggio sull'igiene industriale per determinare il potenziale rischio di esposizione dei lavoratori ai pericoli derivanti da sostanze chimiche, polveri, fumi, rumore, ecc.
- e) I settori di lavoro che richiedono l'uso di DPI devono essere chiaramente identificati con indicatori visivi che descrivano i DPI richiesti. I requisiti specifici dei DPI devono essere integrati nell'ambiente di lavoro

Schneider Electric		SERE Sistema di gestione della Salute e Sicurezza	
Reparto:	Condizionamento	Mansione:	Addetto Pavimento
Descrizione della mansione: Operatore addetto Pavimento			
Percorso formativo richiesto: - Formazione sulla Salute e Sicurezza, sulle emergenze H&S e sulle emergenze ambientali. - Formazione pratica alla mansione con affiancamento a personale esperto - Formazione pratica alle regole ergonomiche e di Gruppo			
DPI OBBLIGATORI PER TUTTO IL PERSONALE			
FASI DELL'ATTIVITÀ	PRINCIPALI RISCHI RESIDUI	MISURE PREVENZIONE/PROTEZIONE	DPI
Controllo qualitativo e quantitativo del processo e del prodotto (verifiche dimensionali, verifiche funzionali)	- Inciampi - Scivolamenti e cadute in piano - Taglie - Investimento e scontro con carrelli in movimento	- Rispettare percorsi pedonali; - Controllare specchi parabolici agli incroci; - Identificare aree di stoccaggio. - Collocare, segnalare e proteggere gli elementi soggetti - materiale in linea. - Utilizzare scarpe-guanti antitaglio-otoprotettori	
Pulizia e riordino delle aree di lavoro	- Inciampi - Scivolamento e cadute in piano - Tagli; - Proiezione di frammenti - polvere per uso aria compressa	- Riordino del materiale e delle attrezzature prima della pulizia; - Utilizzare scarpe-guanti antitaglio-occhiali-otoprotettori - mascherina	
Attrezzaggio e regolazioni macchine e impianti (regolazioni, cambio sternali, regolazioni e verifiche a inizio produzione)	- Schiacciamento - Contatto con elementi in tensione; - Scivolamento e cadute in piano; contatto con organi in moto - Inciampo	- Utilizzare attrezzi isolati; - Non disabilitare mai la sicurezza della macchina durante l'intervento (supporto della manutenzione); - Utilizzare scarpe-guanti-otoprotettori.	
Condizione della macchina funzionanti in ciclo manuale (carico del pezzo, attivazione macchina, scarico del pezzo)	- Inciampo; - Scivolamento e cadute in piano; contatto con elementi in tensione; - Intenso, esplosione; - Investimento; - Inhalazione polveri	- Posizionamento di schermi fissi e mobili interbloccati; - Verifica delle scorie della macchina - Impianti e aspirazione - Pulizia giornaliera area di lavoro; - Quadri elettrici interbloccati; - Utilizzare scarpe-guanti-mascherina-otoprotettori, occhiali	
Carico e scarico manuale delle macchine funzionanti in ciclo automatico o semiautomatico.	- Inciampo; - Scivolamento e cadute in piano; - Schiacciamento - MMC, occasionale	- Utilizzare scarpe, guanti , otoprotettori, - Turnazione per movimentazione pannelli;	

Schneider Electric		SERE Sistema di gestione della Salute e Sicurezza	
Lavaggio attrezzature (nili iscolatino e stampo bordo LINE)	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano; -Contatto con organi in movimento; -Contatto con elementi in tensione; -Esposizione solventi	-Pulizia nili con protettori attivi; -Utilizzare scarpe, mascherina, guanti,otoprotettori	
Manutenzione ordinaria delle attrezzature di lavoro / impianto (rabbocco lubrificanti, sostituzione piccole parti meccaniche, ecc.)	-Inciampo -Scivolamento e cadute in piano;	-Utilizzare scarpe, guanti,otoprotettori	
Movimentazione pannelli su rulliere e navette	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano	-Utilizzare scarpe, otoprotettori	
Preparazione per ritiro /Alacciato alla rete di aspirazione del contenitore a valle degli alacciatori	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano; - Incendio ed esplosione	-Utilizzare scarpe, mascherina,otoprotettori	
Carico / scarico manuale coperture e pannelli	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano; -Schiacciamento	-Utilizzare scarpe, otoprotettori, guanti	
Travaio Cole	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano; - Investimento da schizzi	-Utilizzare scarpe, mascherina, visiera,otoprotettori	
Imballo e reggiatura del prodotto finito	-Inciampo; -Scivolamento e cadute in piano; -Contatto con organi in moto	-Installazione di fotocellule e ripari fissi; Utilizzare scarpe, otoprotettori	
Carico col alluminio	-Rumore	-Utilizzare scarpe, otoprotettori, guanti	

LAVORA SEMPRE IN SICUREZZA
 COMUNICA AL PREPOSTO SE RILEVI POTENZIALI RISCHI DI SICUREZZA

Figura 5.7. Cartello raffigurante i DPI da utilizzare in base alle fasi dell'attività da svolgere, ai principali rischi residui e quali sono le misure di prevenzione/protezione da adottare

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81: Uso dei dispositivi di protezione individuale
(Titolo III – Capo II)

Art. 74 (Definizioni)

- I. Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato DPI, qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.
- II. Non costituiscono DPI:
 - a. gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
 - b. le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
 - c. le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico;
 - d. le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto;
 - e. i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative;
 - f. i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
 - g. gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

Art. 75 (Obbligo di uso)

- I. I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Art. 76 (Requisiti dei DPI)

- I. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e sue successive modificazioni.
- II. I DPI di cui al comma 1 devono inoltre:
 - a. essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sè un rischio maggiore;
 - b. essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
 - c. tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
 - d. poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.
- III. In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

Art. 77 (Obblighi del datore di lavoro)

- I. Il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:
 - a. effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
 - b. individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
 - c. valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);
 - d. aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.
- II. Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:
 - a. entità del rischio;
 - b. frequenza dell'esposizione al rischio;
 - c. caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore;
 - d. prestazioni del DPI.
- III. Il datore di lavoro, sulla base delle indicazioni del decreto di cui all'articolo 79, comma 2, fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76.
- IV. Il datore di lavoro:
 - a. mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
 - b. provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
 - c. fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
 - d. destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
 - e. informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
 - f. rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI;
 - g. stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI;
 - h. assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

- V. In ogni caso l'addestramento è indispensabile:
- a. per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria;
 - b. per i dispositivi di protezione dell'udito.

Art. 78 (Obblighi dei lavoratori)

- I. In ottemperanza a quanto previsto dall'articolo 20, comma 2, lettera h), i lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77 commi 4, lettera h), e 5.
- II. In ottemperanza a quanto previsto dall'articolo 20, comma 2, lettera d), i lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato.
- III. I lavoratori:
 - a. provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
 - b. non vi apportano modifiche di propria iniziativa.
- IV. Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.
- V. I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Art. 79 (Criteri per l'individuazione e l'uso)

- I. Il contenuto dell'allegato VIII, costituisce elemento di riferimento per l'applicazione di quanto previsto all'articolo 77, commi 1 e 4.
- II. Con decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, sentita la Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, tenendo conto della natura, dell'attività e dei fattori specifici di rischio sono indicati:
 - a. i criteri per l'individuazione e l'uso dei DPI;
 - b. le circostanze e le situazioni in cui, ferme restando le priorità delle misure di protezione collettiva, si rende necessario l'impiego dei DPI.

5.2.2 Confronto dei temi affrontanti sul Capitolo 1 del Machines Risk Assessment

La prima tematica affrontata nell'analisi del rischio macchine, in riferimento agli standard aziendali, come visto, è incentrata sulla verifica dei vari tipi di formazione del proprio personale.

Se si confronta l'approccio connesso a questo ambito, SE si discosta di poco a livello teorico dalla normativa europea, fermo restando che i requisiti minimi da rispettare siano proprio quelli indicati da quest'ultima.

Possiamo però notare sotto l'aspetto procedurale una tendenza a creare dei propri standard ben precisi che accompagnino nella valutazione delle competenze del personale.

SE, ad esempio, prescrive 1 ora di formazione detta "*Formazione sui rischi specifici di reparto ed aziendali*", ad ogni persona entro 15 giorni dall'assunzione, questo per impartire fin dai primi giorni, la filosofia interna sulla sicurezza.

Per quanto riguarda invece la "formazione generale" e la "formazione specifica dei lavoratori" non ci sono variazioni sostanziali rispetto la normativa in particolare a quanto indicato nell'Accordo Stato-Regione che cita:

"I lavoratori di aziende a prescindere dal settore di appartenenza che non svolgono mansioni che comportino la loro presenza, anche saltuaria, nei reparti produttivi, possono frequentare i corsi individuali per rischio basso."

Tale tipologia di formazione costituisce credito formativo permanente.

Ciò su cui possiamo evidenziare una particolarità, è la formazione denominata "on the job" con la quale l'azienda si vuole assicurare, in una filosofia di continuo miglioramento, di poter contare su personale altamente qualificato, andando a monitorare periodicamente, attraverso dei formatori interni, quelli che sono i progressi degli operatori di linea. Grazie all'utilizzo di una matrice delle competenze che permette di eseguire una valutazione dello stato di apprendimento, anche di tematiche di sicurezza, attribuendo con voti che vanno da 0 a 2 qual è il livello di preparazione diviso in tre voci: principiante, autonomo e tutor.

Un altro ambito dove SE denota dei caratteri più dettagliati rispetto alle norme europee è quello sulla formazione per l'utilizzo delle attrezzature per la movimentazione meccanica come gru e paranchi come per altri rischi non strettamente legati a macchine automatiche ma più in generale comportamentali o di attrezzature utilizzate.

Per quanto riguarda la movimentazione meccanica viene erogata una formazione specifica per questo tipo di operazioni, della durata di 2 ore, reputando che tali lavorazioni abbiano un rischio da non sottovalutare. In aggiunta alla formazione indica attraverso una check list, le analisi da effettuare prima dell'utilizzo di queste apparecchiature.

Per quanto riguarda la formazione sui rischi elettrici, la direttiva interna si basa strettamente su quella nazionale CEI 11-27, che individua tre livelli di competenza

richiesti dal proprio personale formato: PES (persona esperta), PAV (persona avvertita) e PEI (persona idonea). Solo dopo il raggiungimento di questi titoli l'azienda abilita un operatore a svolgere mansioni connesse con fasi elettriche e quindi con i rischi annessi.

La direttiva interna è più premurosa invece sull'aspetto degli aggiornamenti periodici che in assenza di indicazioni specifiche si rifà a quanto esplicitato dall'art. 37 del D.lgs. 81/08 ma che non denota informazioni particolari a riguardo rispetto alla formazione generale o specifica; infatti SE prevede almeno un'ora di formazione all'anno di sensibilizzazione generale sui rischi elettrici a tutto il personale e 8-24 ore, in base alle qualifiche, per personale di servizio.

Un punto cardine che spicca tra i requisiti standard SE, è quello relativo all'ergonomia e in particolare alla movimentazione manuale dei carichi. Infatti, su questo aspetto la direttiva interna aziendale è molto più restrittiva rispetto a quanto evidenziato dalla ISO 11228-1 e alla ISO TR 12295, dato che abbassa di molto i valori dei carichi movimentabili. Andando ad eseguire un confronto numerico diretto notiamo che a livello legislativo nazionale i parametri per il sollevamento di carichi sono mediamente compresi tra un massimo di 25 kg per un operatore maschio adulto e di 20 kg per un'operatrice donna adulta. Nella direttiva SE, a scopo cautelativo nell'interesse della prevenzione e protezione della salute dei proprio lavoratori questo parametro viene ridotto, omogenizzandolo per tutti i generi a 12 kg per movimenti poco frequenti e a 10 kg per carichi sollevati ripetutamente (con una frequenza maggiore di una volta ogni 5 minuti).

Questo è un dato molto significativo in quanto, se da una parte con tali limiti si lavora cautelativamente a favore della sicurezza, dall'altra porta necessariamente alla luce l'esigenza che debbano essere redatte delle specifiche istruzioni operative che vadano a guidare l'operatore in tutti quei movimenti che prevedono la movimentazioni dei carichi maggiori dei limiti indicati; carichi che ragionevolmente sono di frequente utilizzo trovandoci in un'azienda che lavora anche con pezzi di grandi dimensioni.

Sotto il punto di vista della formazione e informazione dunque, trovano luce tutte le disposizioni interne che fanno parte di un grande insieme denominato TRAD (Training Document) che vengono caricate su di un software (PLM – Product Lifecycle Management) e che racchiude diverse tipologie di documenti di formazione tra cui: WIN (Work Instruction), SPL (Singol Point Lesson), OWS (Operation Work Standard) attraverso i quali si esegue una formazione continua all'operatore e lo si guida costantemente sulla filosofia di lavorare in sicurezza.

Tutte queste specifiche sono in aggiunta rispetto a ciò che ci si indica l'art. 169 del D.lgs. 81/08 nel quale viene richiesto al datore di lavoro di fornire ai lavoratori tutti i dati dei carichi che l'operatore si troverà a movimentare durante il proprio lavoro e assicurare loro una formazione adeguata in relazione a rischi e modalità di corretta esecuzione dell'attività svolta attingendo anche a quanto indicato dall'Accordo Stato-Regioni. La

Direttiva Macchine invece tratta l'argomento della sicurezza inerente all'ergonomia attraverso le norme armonizzate della serie 1005, le quali propongono metodi per la valutazione di diversi fattori di rischio in ambito ergonomico. Non notiamo quindi, particolari dettagli inerenti alle ore e alla frequenza sul rinnovo della formazione alla quale sottoporre gli operatori in ambito di ergonomia.

Per concludere, il confronto della formazione sull'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale, le linee denotate dall'azienda si rifanno prettamente a quelle delle normative vigenti, integrando i contenuti a livello applicativo grazie formazioni sul campo da parte di tutor qualificati che redigono brevi incontri sull'abitudine all'impiego dei DPI e sulla sensibilizzazione su questo aspetto.

5.3 Capitolo II: Documentazione e informazione

5.3.1 SE Directive OSH21 - Chapter 2 – Documentation and Information

Nel capitolo 2, vengono analizzate le documentazioni e le informazioni inerenti alla macchina, verificando l'adeguatezza della marcatura CE e la presenza di tutti i dati richiesti dalla Direttiva Macchine.

Directive OSH21 - Chapter 2 - Documentation and Information						
Documentation and Information related to the machine						
Objective: To ensure that the documentation is available, up to date and that the information is used for the different activities	0%					
		NA : Non Applicable				
	YES	NO	NA	Production	Adjustment	Maintenance
Marking	0%					
On the machine, you find a manufacturer's plate with following information: name of manufacturer, designation of type or series, and year of manufacture.						
The indications are perfectly visible, legible and indelible						
On the machine, you have a CE marking						
For machines without CE marking: a specific risk assessment, FMEA assessment, has been done and is available. In case the assessment is partially done, answer = NO and highlight the missing activity.						
Machine documentation	0%					
The machine documentation is available and is up to date for important changes and associated all technical information.						
All drawings, schemas and diagrams are available						
The initial risk analysis is in the machine file and covers all operating modes and activity types. (If an initial analysis is missing for one activity: tick "NO" and identify which activity is not assessed.)						
The operating instructions specify the operating, maintenance and adjustment conditions. If an instruction for one activity is missing: tick "NO" and identify which activity is not covered.						

Requisiti sulla marcatura CE:

La Dichiarazione CE di conformità è parte integrante della macchina, ed è un documento, che accompagna la macchina per tutta la sua esistenza, attraverso il quale il fabbricante asserisce che il manufatto macchina da lui prodotto è conforme ai requisiti essenziali di sicurezza pertinenti della Direttiva 2006/42/CE e a quelli di altre direttive eventualmente applicabili sulla macchina.

“Sulla macchina, si trova una targa del produttore con le seguenti informazioni: nome del fabbricante, designazione del tipo o della serie e anno di fabbricazione.”

“Le indicazioni sono perfettamente visibili, leggibili e indelebili.”

“Sulla macchina è presente una marcatura CE.”

Requisiti sulla documentazione della macchina:

“La documentazione della macchina è disponibile ed è aggiornata per importanti modifiche e tutte le informazioni tecniche associate.”

“Tutti i disegni, schemi e diagrammi sono disponibili.”

“L'analisi del rischio iniziale si trova nel file della macchina e copre tutte le modalità operative e i tipi di attività. (Se manca un'analisi iniziale per un'attività: selezionare "NO" e identificare l'attività non valutata).”

“Le istruzioni per l'uso specificano le condizioni di funzionamento, manutenzione e regolazione. Se manca un'istruzione per un'attività: spuntare "NO" e identificare quale attività non è coperta.”

Per quanto concerne le richieste relative alla marcatura della macchina, SE si rifà direttamente alla Direttiva Machine dove viene citato quanto segue:

Premessa - Articolo 16 Marcatura «CE»

La marcatura di conformità «CE» è costituita dalle iniziali «CE», conformemente al modello fornito nell'allegato III.

La marcatura «CE» viene apposta sulla macchina in modo visibile, leggibile e indelebile, conformemente all'allegato III.

È vietato apporre sulle macchine marcature, segni e iscrizioni che possano indurre in errore i terzi circa il significato o il simbolo grafico, o entrambi, della marcatura «CE». Sulle macchine può essere apposta ogni altra marcatura, purché questa non comprometta la visibilità, la leggibilità ed il significato della marcatura «CE».

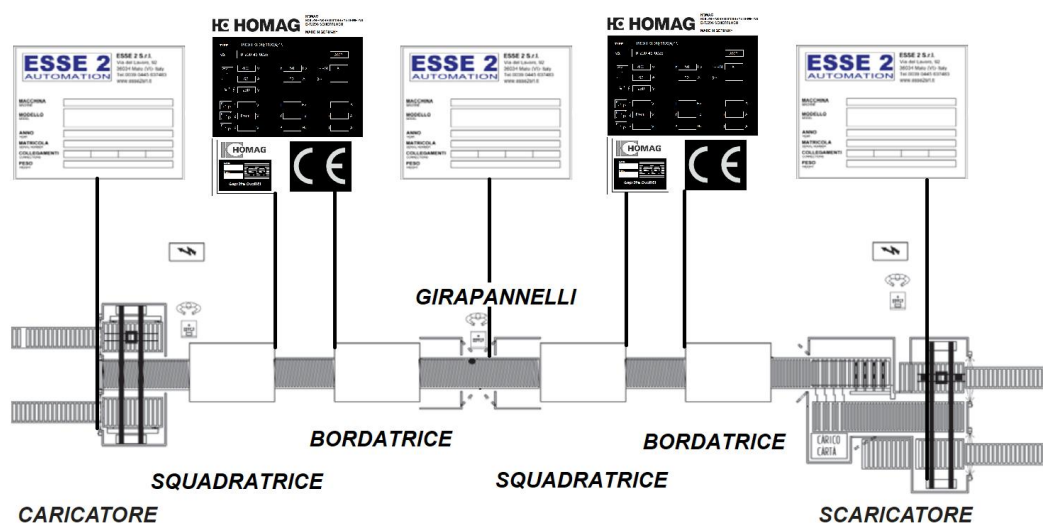


Figura 5.8. Rappresentazione schematica della linea produttiva “squadrabordatrice”

La Dichiarazione CE è un'assunzione di responsabilità da parte del fabbricante, che non offre però garanzie a chi acquista circa il fatto che la macchina sia effettivamente conforme ai requisiti di sicurezza.

Quindi, per quanto attiene la responsabilità dei datori di lavoro, non assolve di per sé a quanto visto in precedenza a livello di completa sicurezza della macchina e da quanto prescritto dall'articolo 70, comma 1 del D. Lgs. 81/2008, in ordine alla necessità che le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori siano conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentare di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto. Per questo ha senso comunque svolgere un'attenta analisi dei rischi connessi alle macchine, valutando quali siano i possibili pericoli ai quali vanno in contro gli operatori.

Con il processo iterativo della valutazione dei rischi e della riduzione dei rischi:

- si stabiliscono i limiti della macchina, l'uso previsto e l'uso scorretto ragionevolmente prevedibile,
- si individuano i pericoli cui può dare origine la macchina e le situazioni pericolose che ne derivano,
- si stimano i rischi, tenendo conto della gravità dell'eventuale lesione o danno alla salute e della probabilità che si verifichi,
- si valutano i rischi al fine di stabilire se sia richiesta una riduzione del rischio conformemente all'obiettivo della presente direttiva,
- si eliminano i pericoli o riducono i rischi che ne derivano, applicando le misure di protezione nell'ordine indicato nel punto 1.1.2, lettera b) della Direttiva Macchine.

Gli obblighi previsti dai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute si applicano soltanto se esiste il pericolo corrispondente per la macchina in questione, allorché viene utilizzata nelle condizioni previste dal fabbricante, o dal suo mandatario, o nelle condizioni anormali prevedibili. Il principio di integrazione della sicurezza e gli obblighi relativi alla marcatura si applicano comunque.

Dunque, la Dichiarazione CE di conformità e la relativa Marcatura CE sul manufatto sono condizioni necessarie perché la macchina possa essere commercializzata e messa in servizio sul territorio della UE, ma non sono sufficienti a garantire l'effettiva sicurezza.

Quindi, il primo requisito SE inerente alla marcatura CE si rifà al punto A dell'allegato II (Dichiarazioni), nel quale viene evidenziato che oltre la presenza sulla macchina della targhetta con presenti tutte i dati necessari, deve essere presente anche una dichiarazione CE di conformità, che rispetti i seguenti contenuti:

Allegato II – Dichiarazione – Punto 1. Contenuto

“1. ragione sociale e indirizzo completo del fabbricante e, se del caso, del suo mandatario;

2. nome e indirizzo della persona autorizzata a costituire il fascicolo tecnico, che deve essere stabilita nella Comunità;

3. descrizione e identificazione della macchina, con denominazione generica, funzione, modello, tipo, numero di serie, denominazione commerciale;

4. un'indicazione con la quale si dichiara esplicitamente che la macchina è conforme a tutte le disposizioni pertinenti della presente direttiva e, se del caso, un'indicazione analoga con la quale si dichiara la conformità alle altre direttive comunitarie e/o disposizioni pertinenti alle quali la macchina ottempera. Questi riferimenti devono essere quelli dei testi pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea;

5. all'occorrenza, nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha effettuato l'esame CE del tipo di cui all'allegato IX e il numero dell'attestato dell'esame CE del tipo;

6. all'occorrenza, nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha approvato il sistema di garanzia qualità totale di cui all'allegato X;

7. all'occorrenza, riferimento alle norme armonizzate di cui all'articolo 7, paragrafo 2, che sono state applicate;

8. all'occorrenza, riferimento ad altre norme e specifiche tecniche applicate;

9. luogo e data della dichiarazione;

10. identificazione e firma della persona autorizzata a redigere la dichiarazione a nome del fabbricante o del suo mandatario.”

CARICATORE/SCARICATORE Linea Squadrabordatrice

14.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' "CE" CARICATORE PANNELLI

Ai sensi dell'allegato II p. A della Direttiva 2006/42/CE del 17 Maggio 2006, relativa alle macchine, in vigore dal 29 Dicembre 2009 e che abroga la precedente Direttiva 98/37/CE, il rappresentante legale della società:

① **██████████**
Via d██████████2
██████████ - Italia
Partita IVA 0██████████

dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina usata:

- Tipo: **CARICATORE PANNELLI**
- Modello: **Carico/Scarico linea squadrabordatrice**
- N° matricola: **██████████**
- Anno di costruzione: **2003**
- Anno di reimmissione sul mercato: **2016**

③

④ è conforme alle disposizioni legislative previste dalle Direttive Macchine 2006/42/CE e Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/CE.

② Dichiaro inoltre che la persona autorizzata a costituire il fascicolo tecnico è il Sig. ██████████ e che il fascicolo tecnico si trova presso la sede aziendale, in via del Lavoro n. 92, Malo (VI).

⑦ Nella progettazione e nella costruzione della macchina si è fatto riferimento alle seguenti norme armonizzate:
EN ISO 12100-2010 (Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio)
EN 60204-1/A1:2009 (Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Regole generali)

⑨ Malo: ██████████ Nominativo del Firmatario: ██████████

⑩ Qualifica: Amministratore
Firma: ██████████

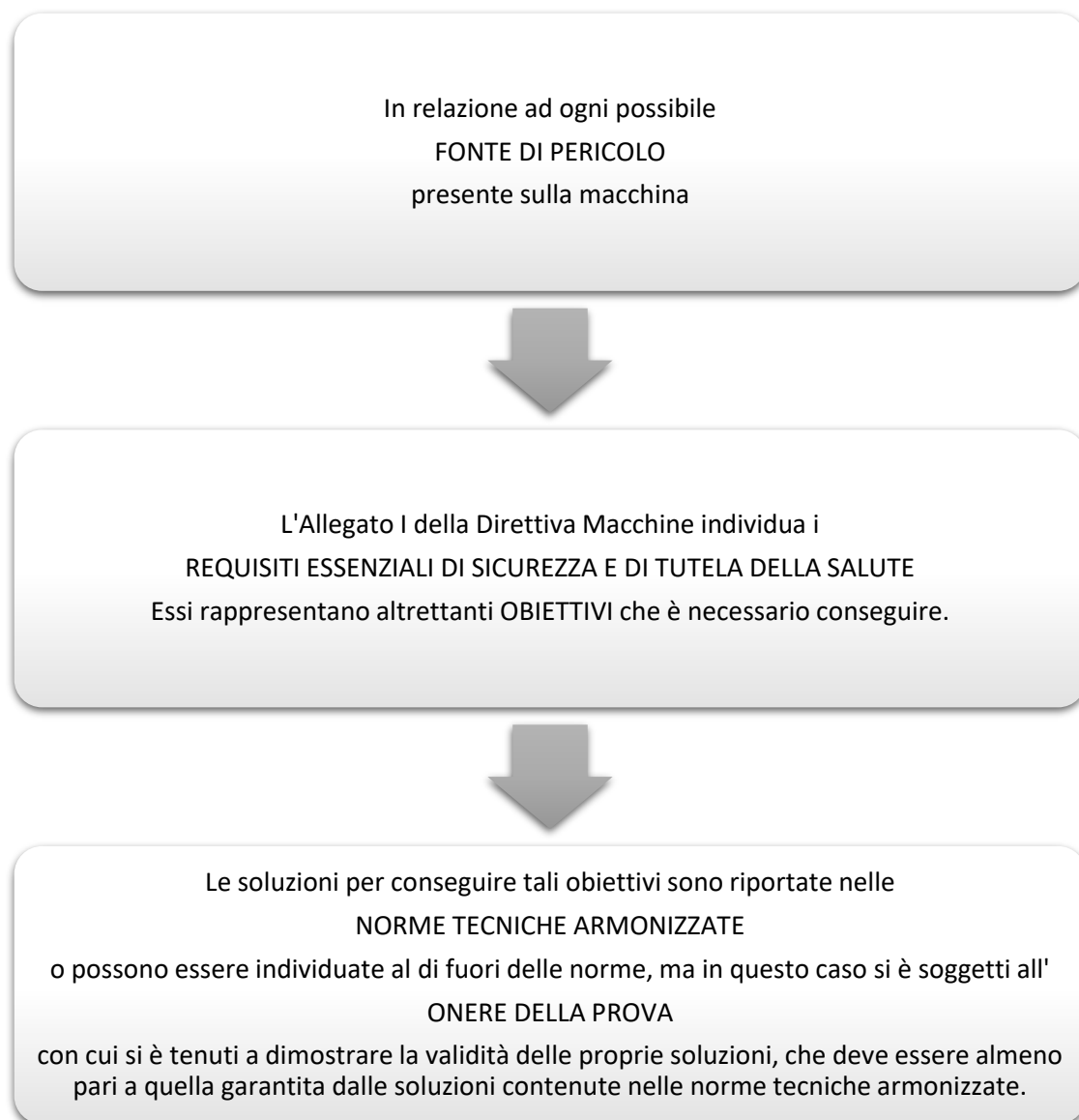
Figura 5.9. Esempio di dichiarazione CE di conformità di una delle macchine che costituiscono la “squadrabordatrice”

Parallelamente al raggiungimento della dichiarazione CE di conformità, è necessario adempiere al rispetto dei RES, cioè dei requisiti essenziali di sicurezza che sono obiettivi attinenti la sicurezza degli operatori e delle persone esposte.

La Direttiva Macchine definisce i RES che ogni macchina deve possedere per poter essere venduta e utilizzata all'interno dell'unione europea e ha un duplice scopo: consentire la libera circolazione delle macchine all'interno del mercato interno, garantire al contempo un elevato livello di protezione della salute e della sicurezza o come nel caso in esame, qual ora una macchina abbia subito modifiche sostanziali destinate a

modificarne le prestazioni, la finalità e/o il tipo originari dopo la messa in servizio, come ad esempio un assemblaggio di singole macchine autonome al fine di costituire un'unica linea produttiva, può essere considerata una nuova macchina.

I requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute elencati nel presente allegato sono inderogabili. Tuttavia, tenuto conto dello stato della tecnica, gli obiettivi da essi prefissi possono non essere raggiunti. In tal caso la macchina deve, per quanto possibile, essere progettata e costruita o adeguata a tendere verso questi obiettivi.



Dall'allegato I della Direttiva Macchine 2006/42/CE sono stati analizzati i requisiti essenziali di sicurezza.

In questa fase sono stati suddivisi i RES come applicabili e NON applicabili e riportati alcuni commenti inerenti alla macchina in esame.

GRUPPO RES	NUMERO RES	APPLICABILE: SI o NO	COMMENTI
1	REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA E DI TUTELA DELLA SICUREZZA		
1.1 CONDIZIONI GENERALI	1.1.1 DEFINIZIONI	SI	
	1.1.2 PRINCIPI DI INTEGRAZIONE DI SICUREZZA	SI	Per progettazione e costruzione, la macchina è atta a funzionare, ad essere azionata, ad essere regolata e a subire la manutenzione senza che tali operazioni, nelle condizioni previste dal fabbricante, esponano a rischi le persone, se effettuate nelle condizioni previste tenendo anche conto dell'uso scorretto ragionevolmente prevedibile.
	1.1.3 MATERIALI E PRODOTTI	SI	I materiali utilizzati per la costruzione della macchina o i prodotti utilizzati od originati durante la sua utilizzazione non devono presentare rischi per la sicurezza e la salute delle persone. In particolare, non è previsto l'utilizzo di fluidi durante la fase di asportazione di materiale.
	1.1.4 ILLUMINAZIONE	SI	La macchina non è dotata di illuminazione propria. L'ambiente in cui la macchina viene installata deve pertanto essere sufficientemente illuminato per impedire

			la creazione di zone d'ombra sulla zona di lavoro.
	1.1.5 PROGETTAZIONE DELLA MACCHINA AI FINI DELLA MOVIMENTAZIONE	SI	La squadrabordatrice è una macchina fissa, le cui dimensioni e peso non ne prevedono lo spostamento. A tale scopo nel manuale di uso e manutenzione vengono date chiare indicazioni sulle tipologie di macchinari da usare per il sollevamento. Anche la procedura di imballaggio viene descritta nel manuale.
	1.1.6 ERGONOMIA	SI	L'affaticamento psico-fisico dell'operatore è ridotto al minimo in quanto la concentrazione richiesta all'operatore non è prolungata e non sono presenti azioni ripetitive da svolgere. Il ritmo di lavorazione è però condizionato dalla. I pulsanti sono facilmente raggiungibili.
	1.1.7 POSTI DI LAVORO	SI	Il posto di lavoro non prevede la presenza di gas di scarico e/o la mancanza di ossigeno. È vietato l'utilizzo della macchina in ambienti soggetti a rischio incendio o a rischio esplosione.
	1.1.8 SEDILI	NO	Non è prevista l'installazione di sedili.
1.2 SISTEMI DI COMANDO	1.2.1 SICUREZZA E AFFIDABILITA' DEI SISTEMI DI COMANDO	SI	I sistemi di comando sono costruiti così da evitare l'insorgere di situazioni di pericolo per la macchina e per l'operatore. Ad esempio, grazie alla chiave di avviamento non è possibile l'avviamento inatteso. Inoltre, non è possibile impedire l'arresto della macchina, se l'ordine d'arresto è già stato dato.

	1.2.2 DISPOSITIVI DI COMANDO	SI	I dispositivi di comando sono distinguibili in base alla loro funzione, progettati in modo tale che il movimento del dispositivo del comando sia coerente con l'azione del comando e situati fuori delle zone pericolose.
	1.2.2 AVVIAMENTO	SI	L'avviamento della macchina è possibile solo attraverso un'azione volontaria, cioè girando la chiave di avviamento e attuando una serie di comandi. Il semplice sbloccaggio del pulsante di arresto di emergenza non comporta il riavvio automatico della linea produttiva.
	1.2.4.1 ARRESTO NORMALE	SI	Ogni posto di lavoro è munito di un dispositivo di comando che consente di arrestare, in funzione dei pericoli esistenti, tutte le funzioni della linea o unicamente una di esse, in modo che la macchina sia riportata in condizioni di sicurezza. Il comando di arresto della macchina è prioritario rispetto ai comandi di avviamento.
	1.2.4.2 ARRESTO OPERATIVO	SI	Per motivi operativi, è presente un comando di arresto che non interrompe l'alimentazione degli azionatori, ad esempio in caso di intervento del microinterruttore delle porte, di un pulsante di emergenza, di una fotocellula di sicurezza, la zona esegue uno stop momentaneo del ciclo.
	1.2.4.3 ARRESTO DI EMERGENZA	SI	La macchina è provvista di vari dispositivi di arresto di emergenza, situati in posizioni accessibili, che

			consentono di evitare situazioni di pericolo: fungo rosso con sfondo giallo.
	1.2.4.4 ASSEMBLAGGI DI MACCHINE	SI	La macchina è composta da elementi progettati per lavorare assemblati, progettati e costruiti in modo tale che i comandi di arresto, possano bloccare tutte le attrezzature collegate.
	1.2.5 SELEZIONE DEL MODO DI COMANDO O DI FUNZIONAMENTO	SI	In modo "AUTOMATICO" con il selettore a chiave nella posizione <AUT>, con chiave inserita alla velocità prevista e con le protezioni attive. L'apertura del cancello della zona di lavoro o attraversamento fotocellule in automatico provoca l'arresto parziale della macchina. In modo "MANUALE" con il selettore a chiave in posizione <MAN>, con chiave disinserita, alla velocità prevista e con le protezioni chiuse. Tale modalità di funzionamento è attuabile solo tenendo premuti i pulsanti di comando e le fotocellule di sicurezza vanno ripristinate manualmente. Ogni qualvolta i pulsanti vengono rilasciati, la macchina si arresta.
	1.2.6 GUASTO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DI ENERGIA	SI	L'interruzione, il ripristino o la variazione, di qualsiasi tipo, dell'alimentazione di energia della macchina non crea situazioni pericolose e in particolare la macchina dopo uno di questi eventi non si avvia in modo inatteso. E' necessario in seguito eseguire il reset per l'avviamento della macchina.

1.3 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I PERICOLI MECCANICI	1.3.1 RISCHIO DI PERDITA DI STABILITA'	SI	La superficie di appoggio è piana e resistente, così da garantire la giusta stabilità alla macchina durante le lavorazioni, ed evitare il rovesciamento.
	1.3.2 RISCHIO DI ROTTURA DURANTE IL FUNZIONAMENTO	SI	I materiali che costituiscono la macchina sono sufficientemente resistenti e adeguati all'ambiente in cui sono utilizzati. Sarà cura dell'operatore controllare gli attrezzi/utensili prima di impiegarli nella lavorazione.
	1.3.3 RISCHI DOVUTI ALLA CADUTA O ALLA PROIEZIONE DI OGGETTI	SI	La caduta e la proiezione di oggetti è salvaguardata dalla presenza di ripari fissi e mobili.
	1.3.4 RISCHI DOVUTI A SUPERFICI, SPIGOLI OD ANGOLI	SI	Gli elementi accessibili non presentano particolari superfici rugose o con spigoli acuti da causare pericolo.
	1.3.5 RISCHI DOVUTI ALLE MACCHINE COMBinate	SI	La macchina è progettata per poter eseguire diversi tipi di operazioni con ripresa manuale ed è progettata in modo che ogni elemento possa essere utilizzato anche singolarmente senza causare rischi.
	1.3.6 RISCHI CONNESSI ALLE VARIAZIONI DELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	SI	La macchina è progettata e costruita in modo che le operazioni di regolazione possano essere effettuate in modo sicuro ed affidabile. Come ad esempio le regolazioni agli utensili della squadratrice.
	1.3.7	SI	I ripari forniscono adeguata protezione dagli elementi mobili della macchina.

	RISCHI DOVUTI AGLI ELEMENTI MOBILI		
	1.3.8 SCELTA PROTEZIONE CONTRO I RISCHI DOVUTI AGLI ELEMENTI MOBILI	SI	I ripari devono essere scelti in funzione del tipo di rischio; per esempio in questo caso sono stati scelti: 1. Barriere fotoelettriche 2. Barriere fisse e mobili;
	1.3.8.1 ELEMENTI MOBILI DI TRASMISSIONE	SI	Presenza sulla macchina sia di barriere fisse che di ripari mobili interbloccati.
	1.3.8.2 ELEMENTI MOBILI CHE PARTECIPANO ALLA LAVORAZIONE	SI	Alcuni elementi mobili che partecipano direttamente alla lavorazione non possono essere resi interamente inaccessibili a causa delle operazioni che richiedono l'intervento dell'operatore, sono quindi muniti al loro interno di ripari fissi che impediscono a parti pericolose come ad esempio per le frese.
	1.3.9 RISCHI DI MOVIMENTI INCONTROLLATI	SI	Quando un elemento della macchina è stato arrestato, la deriva dalla sua posizione di arresto non sempre è impedita in quanto esistono energie residue. L'area di tali elementi però è confinata da barriere che proteggono da rischi.
1.4 CARATTERISTICHE RICHIESTE PER I RIPARI E I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	1.4.1 REQUISITI GENERALI	SI	I ripari non comportano rischi supplementari, ma anzi sono robusti e non limitano lo svolgimento del ciclo di lavoro. Possono essere resi inefficaci solo attraverso volontaria manomissione servendosi di strumenti (operazione vietata).

	1.4.2.1 RIPARI FISSI	SI	I ripari fissi non possono essere resi inefficienti se non con l'uso di strumenti. Tale operazione è vietata.
	1.4.2.2 RIPARI MOBILI INTERBLOCCATI	SI	Presenza di ripari interbloccati, come ad esempio gli sportelloni delle bordatrici o squadratrici, o le porte di accesso a parti mobili della macchina sono gestite attraverso sensori "timerizzati" che permettono le operazioni di regolazioni, ma che intervengono bloccando la macchina qual ora tali ripari siano tenuti aperti per un tempo prolungato.
	1.4.2.3 RIPARI REGOLABILI CHE REGOLANO L'ACCESSO	NO	Non previsti su questa macchina.
	1.4.3 REQUISITI PARTICOLARI PER I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	SI	In caso di assenza o elusione dei ripari fissi e mobili, è inibita la messa in moto della macchina.
1.5 RISCHI DOVUTI AD ALTRI PERICOLI	1.5.1 ENERGIA ELETTRICA	SI	L'equipaggiamento elettrico della macchina è assemblato seguendo le prescrizioni della norma EN 60204-1. Gli equipaggiamenti elettrici sono racchiusi in un quadro chiuso che può essere aperto solo tramite apposite chiavi. L'isolamento dei cavi elettrici può essere rimosso solo tramite distruzione e non sono presenti parti in tensione direttamente accessibili. I circuiti di alimentazione sono protetti con fusibili e dispositivi magnetotermici. I rischi residui di folgorazione sono forniti sul manuale di uso e manutenzione e indicati

			nei pittogrammi di pericolo.
	1.5.2 ELETTRICITA' STATICA	SI	Sono presenti dispositivi di messa a terra, per lo scarico di elettricità statica.
	1.5.3 ENERGIE DIVERSE DALL'ENERGIA ELETTRICA	NO	La squadrabordatrice è alimentata da sola energia elettrica.
	1.5.4 ERRORI DI MONTAGGIO	SI	La macchina è montata da personale specializzato inviato in loco dall'azienda fabbricatrice. Per quanto riguarda la sostituzione degli utensili, nelle istruzioni sono presenti le informazioni per evitare che siano utilizzati utensili non idonei e dei rischi associati.
	1.5.5 TEMPERATURE ESTREME	SI	Sono presenti temperature che raggiungono i 200°C per la fusione delle colle utilizzate dalle bordatrici per l'incollaggio dei bordi sui pannelli.
	1.5.6 INCENDIO	SI	La macchina non può essere usata in ambienti soggetti al rischio incendio. Inoltre, durante le lavorazioni lo sviluppo e la propagazione di scintille non è presente.
	1.5.7 ESPLOSIONE	SI	Assoluto divieto di utilizzo in ambienti con atmosfere ATEX (Direttiva ATEX 94/9/CE)
	1.5.8 RUMORE	SI	La macchina è progettata per ridurre il rischio legato al rumore ma comunque è obbligatorio che l'operatore che la utilizza faccia uso di appositi DPI (otoprotettori).
	1.5.9 VIBRAZIONI	SI	La macchina grazie anche alla sua mole non risente del rischio vibrazione.

	1.5.10 RADIAZIONI	NO	La macchina non presenta rischi riguardo l'emissione di radiazioni.
	1.5.11 RADIAZIONE ESTERNE	NO	La macchina non presenta rischi riguardo l'emissione di radiazioni esterne.
	1.5.12 RADIZIONI LASER	NO	La macchina non presenta rischi riguardo l'emissione di radiazioni laser.
	1.5.13 EMISSIONI DI MATERIA E SOSTANZE PERICOLOSE	SI	Lo sviluppo di polveri durante la fase di asportazione del materiale può essere contenuto ma non impedito. Il rischio di inalazione di sostanze pericolose è segnalato nel libretto di uso e manutenzione e nei pittogrammi di pericolo affissi alla macchina.
	1.5.14 RISCHIO DI RESTARE IMPRIGIONATI IN UNA MACCHINA	NO	I ripari installati nella macchina impediscono tale rischio.
	1.5.15 RISCHIO DI SCIVOLAMENTO, INCIAMPO O CADUTA	SI	L'operatore staziona di fronte alla macchina e non direttamente su di essa. Esiste comunque il pericolo inciampo o scivolamento se la postazione dell'operatore non è pulita regolarmente e adeguatamente, è quindi obbligatorio secondo le direttive interne che le postazioni siano sempre in ordine.
	1.5.16 FULMINE	NO	La macchina essendo installata in ambiente interno non presenta problemi a riguardo.
1.6 MANUTENZIONE	1.6.1 MANUTENZIONE DELLA MACCHINA	SI	Tutti gli interventi di regolazione, manutenzione, riparazione e pulizia della macchina sono eseguiti a

			macchina ferma, con il circuito elettrico non alimentato.
	1.6.2 ACCESSO AI POSTI DI LAVORO E AI PUNTI D'INTERVENTO UTILIZZATI PER LA MANUTENZIONE	SI	La parti interne della macchina sono accessibili, in condizioni di sicurezza, al personale formato, alla manutenzione e non ai semplici dipendenti impegnati nella produzione.
	1.6.3 ISOLAMENTO DELLE FONTI DI ALIMENTAZIONE DI ENERGIA	SI	La macchina è dotata di un dispositivo che consente di isolarla dall'energia elettrica di alimentazione della rete aziendale. Es: LOTO
	1.6.4 INTERVENTO DELL'OPERATORE	SI	L'intervento degli operatori durante le fasi lavorative è possibile. È comunque effettuato facilmente e in condizioni di sicurezza.
	1.6.5 PULITURA DELLE PARTI INTERNE	SI	La macchina presenta zone interne che necessitano di pulitura. Tali operazioni sono effettuate in sicurezza a macchina ferma o in caso non sia possibile non eludendo le barriere.
1.7 INFORMAZIONI	1.7.1 INFORMAZIONI E AVVERTENZE SULLA MACCHINA	SI	Le informazioni e le avvertenze sulla macchina sono fornite mediante simboli e pittogrammi facilmente comprensibili.
	1.7.1.1 INFORMAZIONI E DISPOSITIVI DI INFORMAZIONE	SI	Lungo tutta la linea produttiva sono presenti cartelli di informativi forniti in forma chiara e facilmente comprensibile.
	1.7.1.2 DISPOSITIVI DI ALLARME	NO	La macchina non prevede il suo funzionamento senza operatori che gestiscano i comandi o senza sorveglianza.

	1.7.2 AVVERTENZE IN MERITO AI RISCHI RESIDUI	SI	I rischi residui sono evidenziati sul manuale.
	1.7.3 MARCATURA DELLE MACCHINE	SI	Sulla macchina è presente la targhetta di identificazione leggibile e indelebile.
	1.7.4 ISTRUZIONI	SI	Libretto di uso e manutenzione della macchina.
	1.7.4.1 PRINCIPI GENERALI DI REDAZIONE	SI	Libretto di uso e manutenzione da redigere in più lingue.
	1.7.4.2 CONTENUTO DELLE ISTRUZIONI	SI	Il libretto di uso e manutenzione è stato redatto secondo le indicazioni fornite
	1.7.4.3 PUBBLICAZIONI ILLUSTRATIVE O PROMOZIONALI	SI	Le caratteristiche delle prestazioni della macchina contengono le stesse informazioni delle istruzioni per quanto concerne gli aspetti relativi alla salute e sicurezza.
RES SUPPLEMENTARI			
2	RES SUPPLEMENTARI PER TALUNE CATEGORIE DI MACCHINE		
2.1	MACCHINE ALIMENTARI E MACCHINE PER PRODOTTI COSMETICI O FARMACEUTICI	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine
2.2	MACCHINE PORTATILI TENUTE E/O CONDOTTE A MANO	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine
2.3	MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL LEGNO E DI MATERIE CON CARATTERISTICHE FISICHE SIMILI	SI	a) Non sono previste lavorazioni manuali sul pezzo nella macchina, il quale è posizionato e guidato in condizioni di sicurezza.

			<p>b) Non è presente un rischio elevato di proiezioni di pezzi o loro parti in quanto le lavorazioni avvengono all'interno della macchina protetta da portelloni, in ogni caso si consiglia massima attenzione durante la fase operative.</p> <p>c) sono presenti freni di emergenza lungo tutta la linea.</p> <p>d) la macchina è automatizzata ma si consiglia massima cautela ed attenzione.</p>
3	RES DI SICUREZZA E DI TUTELA DELLA SALUTE PER OVVIARE AI PERICOLI DOVUTI ALLA MOBILITA' DELLE MACCHINE	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine
4	RES SUPPLEMENTARI PER PREVENIRE I PERICOLI DOVUTI AD OPERAZIONI DI SOLEVAMENTO	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine
5	RES SUPPLEMENTARI PER LE MACCHINE DESTINATE AD ESSERE UTILIZZATE NEI LAVORI SOTTERRANEI	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine
6	RES SUPPLEMENTARI PER MACCHINE CHE PRESENTANO PERICOLI DOVUTI AL SOLLEVAMENTO DI PERSONE	NO	La macchina non rientra in questa categoria di macchine

Norme armonizzate di riferimento

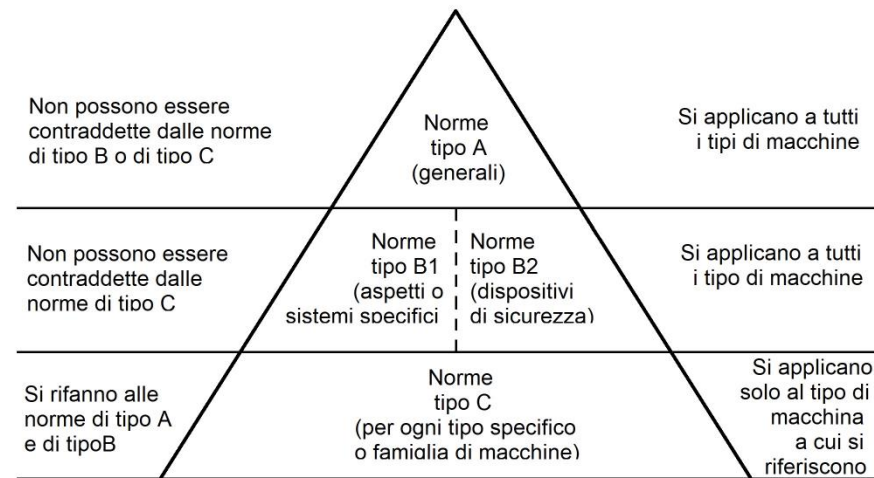


Figura 5.10. Schematizzazione delle Norme Tecniche Armonizzate di Tipo A,B e C

Le norme armonizzate, valide per tutti i paesi UE, sono norme adottate dagli organismi europei di normazione (CEN, CENELEC ed ETSI), vengono preparate su mandato della Commissione Europea, previa consultazione con gli Stati membri.

Qual ora vengano pubblicati i riferimenti nella Gazzetta ufficiale delle Comunità europee, le norme tecniche armonizzate inerenti la sicurezza del macchinario, sono quelle norme che, se applicate, garantiscono implicitamente la presunzione di conformità ai Requisiti Essenziali di Sicurezza da esse coperti e visti in precedenza.

Le norme EN si suddividono in tre grandi famiglie: le norme di tipo A, norme di tipo B e norme di tipo C.

Le Norme EN 12100-1 e 12100-2, di tipo A (norme generali di sicurezza), tracciano i concetti fondamentali, i principi di progettazione e gli aspetti generali applicabili a tutte le macchine. Tali principi è necessario che vengano introiettati per conseguire la sicurezza del macchinario e che divengano vere e proprie linee guida in occasione delle varie scelte progettuali.

Le norme di tipo B (norme di sicurezza comuni a gruppi) entrano nello specifico delle soluzioni tecniche atte a garantire la sicurezza, applicabili a numerosi tipi di macchine e rappresentano un vero indice di conoscenze progettuali.

Esse si suddividono a loro volta in: norme di tipo B1, che riguardano aspetti particolari della sicurezza, quali distanze di sicurezza, temperature delle superfici raggiungibili, rumore (un esempio è la UNI EN ISO 13857:2008); norme di tipo B2, che riguardano dispositivi di sicurezza, quali comandi a due mani, dispositivi di interblocco, dispositivi sensibili alla pressione, ripari (per esempio, UNI EN ISO 13850:2015); Per quanto concerne il vasto panorama delle norme di tipo C (norme di sicurezza per macchine), ognuna di esse è riferita ad un tipo specifico di macchina o una famiglia omogenea di macchine. Tali norme, consentono l'individuazione puntuale di tutte le fonti di pericolo presenti sulla macchina in oggetto e sono una vera e propria guida per il processo di integrazione della sicurezza e nella scelta delle barriere di sicurezza più idonee per l'abbattimento dei rischi (per esempio, UNI EN 692:2009, UNI EN 415-7:2008).

Se esiste una norma di tipo C applicabile ad una specifica macchina, questa assevera ed ha prevalenza su quanto indicato da una norma di tipo B; se invece non esistono norme di tipo C riferibili alla specifica macchina è sempre possibile utilizzare diverse norme di tipo B che coprano i vari aspetti di sicurezza relativi alla macchina, oppure i dispositivi che si intende utilizzare per la sua protezione

Tipo di Norma	Caratteristiche
A (generali)	<ul style="list-style-type: none"> - Offrono soluzioni tecniche per tutti i tipi di macchine. - Contengono dizionari terminologici. - Spiegano ai normatori le procedure da seguire per la preparazione di norme di tipo B e C.
B1 (aspetti relativi alla sicurezza)	- Offrono indirizzi e prescrizioni inerenti, per esempio, le distanze di sicurezza, i limiti delle prestazioni fisiche, i concetti ergonomici, i sistemi di comando ecc.
B2 (dispositivi di sicurezza)	- Offrono indirizzi e prescrizioni inerenti, per esempio, al comando d'arresto d'emergenza, al comando a due mani, ai ripari, ai segnali acustici e visivi ecc.
C (sicurezza di macchine o di famiglie di macchine)	- Comprendono le prescrizioni relative a tipi specifici di macchine (presse, taglierine, fresatrici, torni, robot, ecc.)

Direttive e recepimenti nazionali

- **2006/42/CE Direttiva macchine** (rifusione con la 95/16/CE direttiva ascensori recepita con Dpr 162/99) (ex 98/37/CE ex 89/392/CE) recepita con D. Lgs. 17/10 del 27-01-2010
- **2014/30/CE (ex 2004/108/CE) CEM compatibilità elettromagnetica** recepita con D. Lgs. 80/2016
- **2014/35/CE (ex 2006/95/CE) BT bassa tensione** recepita con D. Lgs.86/2016
- **2014/68/CE (ex 97/23/CE) PED apparecchi in pressione** recepita con D. Lgs. 26/2016 del 15-02-2016

Norme armonizzate e tecniche di tipo A e B

- **UNI EN ISO 12100:2010** Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio
- **UNI EN ISO 13857:2008 (ex 294)** Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
- **UNI EN 349:2008** Sicurezza del macchinario - Spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo
- **UNI EN ISO 13850: 2015** Sicurezza del macchinario. Funzioni di arresto d'emergenza, Principi di progettazione.
- **UNI EN ISO 13851:2019** Sicurezza del macchinario - Dispositivi di comando a due mani - Principi per la progettazione e la scelta.
- **UNI EN ISO 14120:201 5 (ex 953)** Sicurezza del macchinario - Ripari - Requisiti generali per la progettazione e la costruzione di ripari fissi e mobili
- **UNI EN ISO 13849:2016 (ex 954-1)** Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Principi generali per la progettazione
- **UNI EN 981:2009** Sicurezza del macchinario - Sistemi di segnali di pericolo e di informazione uditivi e visivi
- **UNI EN 1005-3:2009** Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 3: Limiti di forza raccomandati per l'utilizzo del macchinario
- **UNI EN 1005-4:2005+A1:2008** Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 4: Valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione al macchinario raccomandati per l'utilizzo del macchinario
- **UNI EN ISO 4413:2012** Oleoidraulica - Regole generali e requisiti di sicurezza per i sistemi e i loro componenti

- **UNI EN ISO 4414 :2012** Pneumatica - Regole generali e requisiti sicurezza per i sistemi
- **UNI EN ISO 4871:2009** Acustica - Dichiarazione e verifica dei valori di emissione sonora delle macchine e delle apparecchiature
- **UNI EN ISO 13855: 2010 (ex 999)** Sicurezza del macchinario - Posizionamento dei dispositivi di protezione in funzione delle velocità di avvicinamento di parti del corpo
- **UNI EN ISO 14118:2018** Sicurezza del macchinario. Prevenzione dell'avviamento inatteso.
- **UNI EN ISO 12100:2010** Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio.
- **UNI EN ISO 14119: 2013 (ex 1088)** Sicurezza del macchinario. Dispositivi di interblocco associati ai ripari - Principi di progettazione e di scelta.
- **UNI EN ISO 13856-2: 2013 (ex 11760-2)** Sicurezza del macchinario - Dispositivi di protezione sensibili alla pressione - Principi generali per la progettazione e la prova di bordi e barre sensibili alla pressione
- **CEI EN 60204-1:2018** Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60947-1: 2008** Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61496-1: 2013** Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

Norme armonizzate di tipo C

- **UNI EN ISO 18217:2015** Sicurezza delle macchine per la lavorazione del legno - Bordatrici con avanzamento a catena

Scopo e campo di applicazione

La presente norma internazionale tratta tutti i pericoli significativi, le situazioni degli eventi pericolosi, che sono pertinenti alle bordatrici con avanzamento a catena a carico e scarico manuale e con altezza massima del pezzo di 100 mm, quando sono utilizzate come previsto e nelle condizioni previste dal fabbricante, incluso l'utilizzo scorretto ragionevolmente prevedibile.

Il pezzo è fatto avanzare attraverso le unità di lavorazione mediante un meccanismo di avanzamento integrato. Le catene di avanzamento comprendono anche nastro di avanzamento.

Ai fini della presente norma internazionale, una bordatrice con avanzamento a catena è d'ora in avanti citata come "macchina".

La macchina è progettata per lavorare in un solo passaggio, su entrambi i lati, pannelli di materiale legnoso con caratteristiche simili al legno, nonché pannelli di gesso.

I bordi lavorati dalla macchina sono composti di materiali plastici o compositi.

La presente norma internazionale si applica anche alle macchine provviste di:

- dispositivi accessori essenziali per bordatrici con avanzamento a catena
- unità levigatrici a nastro,
- supporto del pezzo fisso o mobile,
- cambio utensili automatico,
- dispositivo di ritorno automatico del pannello.

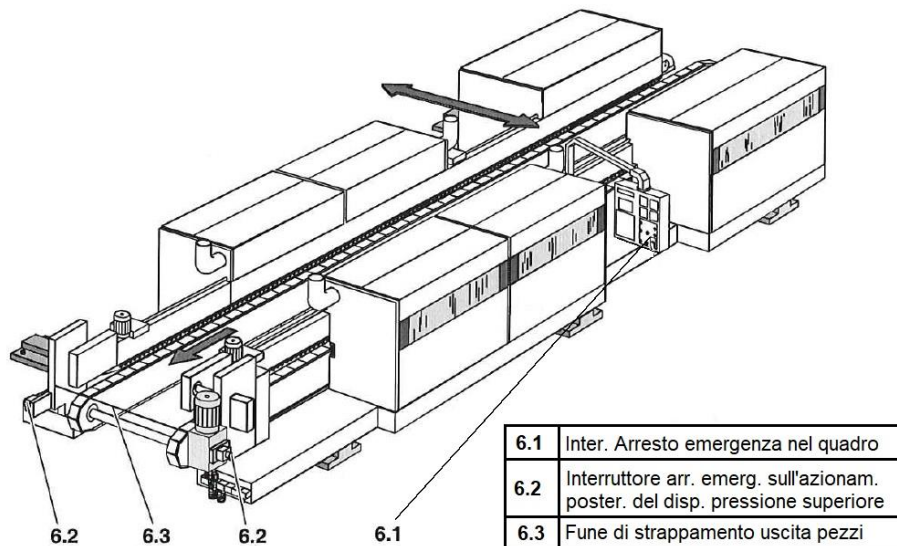


Figura 5.11. Esempio di una squadrabordatrice doppia

Guasto dell'alimentazione di energia

Nel caso di interruzione dell'alimentazione si deve impedire il riavvio automatico della macchina e in parametri che influenzano le funzioni di sicurezza della macchina non devono cambiare in modo incontrollato dopo il ripristino dell'alimentazione. Quando sono utilizzate valvole di non ritorno per mantenere il bloccaggio del pezzo, esse devono essere installate direttamente sui cilindri di azionamento.

Per l'alimentazione elettrica, vedere IEC 60204-1:2015, punto 7.5 paragrafi 1 e 3.

La SRP/CS per la prevenzione dell'avvio non intenzionale deve raggiungere almeno un PL=c

Guasti ai circuiti di comando

Si applicano i requisiti della ISO 14118:2000, punto 6 e in aggiunta, i circuiti di comando devono essere progettati in modo tale che un guasto della linea in qualsiasi circuito non causi la perdita di una funzione di sicurezza e devono essere conformi alla IEC 60204.1:2005, ISO 4413 e ISO 4414:2010.

Rischi di rottura durante il funzionamento

I ripari per gli utensili devono essere fabbricati con materiali con almeno le caratteristiche seguenti:

- a) acciaio con una resistenza per trazione di almeno 350 Nmm^2 e uno spessore di parete minimo di 2 mm,
- b) lega leggera
- c) policarbonato con uno spessore di parete di almeno 5 mm,
- d) ghisa con una resistenza alla rottura per trazione di almeno 200 Nmm^2 e uno spessore di parete di almeno 5mm,
- e) qualsiasi materiale che superi la prova dell'appendice B.

Frenatura

Deve essere fornito un freno automatico per i seguenti elementi:

- a) alberi portautensili in cui il tempo di rallentamento non frenato è maggiore di 10 s. Il tempo di rallentamento frenato deve essere minore di 10 s oppure, laddove il tempo di avviamento è maggiore di 10 s, deve essere minore del tempo di avviamento, ma in nessuno caso maggiore di 30 s.
- b) unità levigatrici a nastro dove il tempo di rallentamento non frenato è maggiore di 30s. Il tempo di rallentamento frenato deve essere minore di 30 s.

La SRP/CS per il comando del freno deve essere almeno un PL=c.

Dispositivi per minimizzare la possibilità o l'effetto dell'eiezione o rigetto

Devono essere installati mezzi per esempio deflettori, per allontanare dalla lama della sega i ritagli per evitare che entrino a contatto con gli utensili successivi e siano proiettati fuori dalla macchina oppure i ritagli devono essere tagliati ed estratti.

Prevenzione dell'accesso alle parti mobili

L'accesso agli utensili rotanti, compresi gli utensili levigatori, deve essere impedito mediante uno o più ripari che compongono una chiusura integrale. Laddove sia presente l'accesso per la manutenzione, la regolazione o l'impostazione, tale accesso deve essere tramite un riparo mobile interbloccato con bloccaggio del riparo in conformità ai requisiti della ISO 14119:2013.

Incendio

Per ridurre al minimo i pericoli di incendio, devono essere soddisfatti i requisiti dei punti 5.4.3 e 5.4.4. Il surriscaldamento di un pezzo stazionario o di parti della macchina deve essere evitato mediante interblocco dei riscaldatori del pezzo con l'avanzamento. La SRP/CS per l'interblocco tra i riscaldatori e l'avanzamento deve raggiungere almeno $PL=c$ oppure, come eccezione solo per le lampade ad infrarossi, un $PL=b$.

Rumore

Nella progettazione della macchina, si deve tenere conto delle informazioni e delle misure tecniche per controllare il rumore alla sorgente indicate nella ISO 11688-1. Le sorgenti di rumore più rilevanti sono gli utensili rotanti. La macchina deve essere dotata di una chiusura insonorizzante.

Emissione di trucioli e polveri

Devono essere predisposti mezzi per l'estrazione di trucioli e polvere della macchina fornendo delle prese che consentano il collegamento della macchina a un sistema di estrazione della polvere da parte dell'utilizzatore.

Elettricità

Si applicano i requisiti della IEC 60204-1:2005 se non diversamente specificato nella presente norma internazionale.

La protezione dell'elettrocuzione dovuta a contatto indiretto deve essere assicurata dall'utilizzatore, per esempio mediante isolamento automatico dell'alimentazione di energia elettrica della macchina, tramite la messa in funzione di un dispositivo di protezione installato nella linea di alimentazione

della macchina. La protezione contro i cortocircuiti del circuito di alimentazione deve essere assicurata dall'utilizzatore.

Ergonomia e movimentazione

La macchina e i suoi comandi devono essere progettati secondo i principi ergonomici della EN 1005-4+A1 per consentire posture di lavoro non affaticanti.

L'altezza del supporto del pezzo dovrebbe essere generalmente compresa tra 800 mm e 1100 mm sopra il livello del pavimento.

Illuminazione

Laddove sia richiesta l'illuminazione, determinata con riferimento alla EN 1837, questa deve essere fornita in conformità ai requisiti della IEC 60204-1:2015, punto 15.2.

Compatibilità elettromagnetica

La macchina deve disporre di una sufficiente immunità ai disturbi elettromagnetici per consentire il corretto funzionamento in conformità alle IEC 60439-1, EN 50370-1 e EN 50370-2.

Elettricità statica

Se la macchina è dotata di tubi flessibili per l'estrazione di trucioli e polvere, i tubi flessibili devono essere ritardati di fiamma. Essi devono anche essere antistatici o in grado di condurre carica al potenziale di terra tramite una spirale metallica con estremità collegate a terra.

Isolamento

Si applicano i requisiti della ISO 14118:2000.

Il sezionatore elettrico deve essere in conformità ai requisiti della IEC 60204-1:2015, punto 5.3 tranne che il sezionatore non debba essere del tipo spina e presa descritto nella IEC 60204-1:2015, punto 5.3.2.

Se l'energia pneumatica è utilizzata anche per altri scopi oltre al bloccaggio, deve essere possibile isolare l'alimentazione pneumatica mediante una valvola meccanica bloccabile ad azionamento manuale secondo la ISO 4414:2010.

Manutenzione

Si devono osservare i principi base del punto 6.2.15 della ISO 12100:2010 e in aggiunta si devono fornire almeno le informazioni per la manutenzione elencate nel punto 6.4.5.1 e) della ISO 12100:2010.

Se è immagazzinata energia residua, per esempio in un serbatoio o in tubo, devono essere predisposti mezzi per lo scarico in sicurezza della pressione residua, per esempio utilizzando una valvola. Lo scarico della pressione non deve avvenire mediante scollegamento di un tubo.

Calore

Laddove vi siano pericoli causati dal contatto della mano con superfici calde, si devono applicare i requisiti del 5.3 della ISO 13732-1:2006. Il contatto deve essere impedito mediante un riparo fisso, costruita per esempio in rete metallica, con una dimensione della rete di ≤ 40 mm o mediante materiale isolante.

5.3.2 Confronto dei temi affrontanti sul Capitolo 2 del Machines Risk Assessment

Il Capitolo 2 del documento “Machines Risk Assessment” aziendale tratta, anche se in maniera abbastanza generica, la presenza della documentazione richiesta per la conformità della macchina senza però scendere nei dettagli dei contenuti di tali documenti.

Primo su tutti, si nota la mancanza di richieste su un aspetto che invece nella Direttiva Macchina riveste un ruolo principale, cioè i Requisiti Essenziali di Sicurezza.

Non è accennata nessuna rispondenza al conseguimento delle indicazioni richieste dai RES e nemmeno su come poter raggiungere tali obiettivi attraverso le norme tecniche armonizzate di tipo A e B o specifiche di macchina di tipo C.

In particolar modo, la Norma UNI EN ISO 18217:2015 è dedicata specificatamente ad una parte della macchina denominata “bordatrice”, cioè quella macchina che nel caso oggetto di studio è adoperata per l’applicazione dei bordi plastici nei quattro lati dei pannelli.

Andando ad analizzare nel dettaglio le richieste di tale norma, possiamo notare comunque che la macchina risulta progettata nel rispetto dei requisiti di sicurezza, in particolare andando a verificare alcune delle richieste di conformità, sono presenti dispositivi per minimizzare le possibilità di proiezioni di pezzi di scarto in quanto tutte le lavorazioni della macchina vengono realizzate all’interno di ambienti chiusi forniti di micron di sicurezza temporizzati posizionati sui portelloni di accesso per le regolazioni o operazioni di manutenzione, tali ambienti inoltre riescono a contenere i rumori generati dagli utensili rotanti. Oltre a tutto ciò, sono presenti sistemi di aspirazione centralizzata, che confluiscono proprio in tali ambienti, andando ad aspirare le polveri generate dalle lavorazioni in queste fasi. Altro punto su cui SE pone estrema attenzione è l’isolamento energetico, per il quale l’azienda dedica addirittura una direttiva interna con il quale spiega nel dettaglio come

operare in casi in cui sia necessario isolare la macchina da ogni fonte di energia residua al fine di eseguire operazioni di manutenzione.

I punti in cui sono presenti alcune lacune però si riscontrano su tutti quei requisiti in cui viene richiesto un Performance Level (PL) delle parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza (SRP/CS) in quanto sembra mancare un'analisi preventiva dei livelli di sicurezza su cui individuare la macchina, e nel quale è stata progettata un'iniziativa di sviluppo nel breve periodo. È inoltre necessario sviluppare un piano d'azione per poter verificare alcuni elementi come la resistenza per trazione dei ripari fissi e mobili, il funzionamento nel rispetto delle tempistiche d'arresto dei sistemi di frenatura automatica e dei ripari per evitare il contatto con superfici calde necessarie nella fase di riscaldamento delle colle termoindurenti.

Si è poi provveduto ad verificare la presenza di ulteriori Norme Tecniche Armonizzate di tipo C inerenti ad altre macchine che contribuiscono a formare la linea Squadrabordatrice, come ad esempio i manipolatori utilizzati nelle fasi di caricamento dei pannelli dalle rulliere a monte e/o a valle della macchina, il girapennelli grazie al quale è possibile la rotazione del pannello sulla rulliera e la squadratrice, cioè quella macchina utilizzate per effettuare la rimozione di pochi millimetri di pannello rettificandolo e creando un angolo di 4° rispetto alla verticale. In nessuno di questi casi si è riscontrata una norma tecnica specifica che ci potesse indicare passo a passo come poter assolvere ai requisiti specifici di macchina.

In questo caso si avrebbe potuto investigare sulla presenza di norme tecniche specifiche inerenti agli utensili costituenti i singoli complessi di macchine, scendendo però su un livello di dettaglio che va oltre l'obiettivo ricercato.

Analizzando infine i contenuti della seconda sezione del documento di valutazione dei rischi, si può affermare che questa non si rapporta minimamente con i requisiti di sicurezza citati e richiesti dalle norme tecniche armonizzate, quindi non si può considerare sufficiente al fine di realizzare un'analisi completa su questo specifico aspetto.

Nonostante ciò, nel complesso, si può dichiarare che la macchina risulta essere conforme ai requisiti richiesti nelle norme tecniche armonizzate.

5.4 Capitolo III: Sistema di controllo

5.4.1 SE Directive OSH21 - Chapter 3 – Control System

Il terzo capitolo della Valutazione del Rischio Macchine, proposta da SE, riguarda i sistemi di controllo, che si rifà direttamente a quanto elencato dalla Direttiva vigente.

Nelle varie sottosezioni dell'analisi dei rischi vengono espone le richieste da conseguire per stimare il livello di sicurezza attuale, in seguito illustrato:

Il Sistema di arresto di emergenza:

Directive OSH21 - Chapter 3 - Control system			
Machine controls and operating modes		NA; Non Applicable	
Objectives: To verify that the control system is designed and constructed in such a way as to avoid any dangerous situation.	0%		
Control system means a system which responds to input signals emitted by elements of the machine (i.e. by operators pushing a button or signals from the equipment) and generates output signals to operate the machine	Yes	No	NA
Emergency Stop System	0%		
Operates and is tested at least once a year			
Visual identification i.e. position of the emergency stop and which equipment is switched off.			
Emergency stop control devices must be quickly accessible from everywhere			
Emergency stop buttons apply to the entire set of interconnected machines i.e. Modular design			
Stop triggered by an emergency stop button cannot be stopped, the sequence will go to its end.			

“Funziona e viene testato almeno una volta all’anno”

“Identificazione visiva, ad es. posizione dell’arresto di emergenza e quale apparecchiatura è disattivata.”

“I dispositivi di controllo dell’arresto di emergenza devono essere rapidamente accessibili ovunque.”

“I pulsanti di arresto di emergenza si applicano all’intera serie di macchine interconnesse”

“L’arresto innescato da un pulsante di emergenza non può essere fermato, la sequenza andrà fino alla fine.”

Modalità di funzionamento / Produzione, manutenzione e regolazione:

Mode of operation / Production, maintenance and setting	0%		
Existence of different operating modes. Selection on the control panel is easy and each mode is identified			
Protection or locking of selected mode			
When the manual mode or adjustment mode is selected, the machine can not start up unexpectedly by activating a sensor, including the upstream or downstream conveyors of the machine.			
Reasonably foreseeable human error does not create a dangerous situation. For example, error of direction of movement following actuation by the operator. Answer YES. If a dangerous situation may arise, answer NO.			
It exists a degraded mode which was analyzed and defined during the design of the machine			
Work in degraded mode is subject to authorization by the Manager or the Safety Manager. The duration of work in degraded mode is bounded in time			

“Esistenza di diverse modalità operative. La selezione sul pannello di controllo è facile e ogni modalità è identificata.”

“Protezione o blocco della modalità selezionata.”

“Quando la modalità manuale o di regolazione è selezionata, la macchina non può avviarsi inaspettatamente attivando un sensore, compresi i trasportatori a monte o a valle della macchina.”

“Un errore umano ragionevolmente prevedibile non crea una situazione pericolosa.”

“Esiste una modalità degradata che è stata analizzata e definita durante la progettazione della macchina.”

“Il lavoro in modalità degradata è soggetto all'autorizzazione del Manager o del Safety Manager. La durata del lavoro in modalità degradata è limitata nel tempo.”

Start e Stop:

Start and Stop:	0%		
The stop control have priority over the start controls			
Starting in automatic mode can only be done by voluntarily initiating a start command			
Automatic restarting shall be possible only when the means necessary to protect persons against the risks associated with the automatically controlled functions are in place and functioning correctly.			
There is a normal mode of shutdown which allows to put into safe position the machine and the means, and to cut all the energies that expose the operators to a risk.			
There is a shutdown mode that allows certain energies to be maintained without exposing the collaborators to a risk			

“Il controllo di arresto ha la priorità sui controlli di avvio.”

“L'azionamento in modalità automatica può essere fatto solo attivando volontariamente un comando di avvio.”

Il riavvio automatico è possibile solo quando i mezzi necessari per proteggere le persone contro i rischi associati alle funzioni controllate automaticamente sono in atto e funzionano correttamente.”

“C'è una modalità normale di spegnimento che permette di mettere in posizione sicura la macchina e i mezzi, e di tagliare tutte le energie che espongono gli operatori a un rischio.”

“C'è una modalità di spegnimento che consente di mantenere certe energie senza esporre i collaboratori ad un rischio.”

Direttiva Macchine 2006/42/CE e NORME UNI

La Direttiva Macchine nell'Allegato I dedica un intero capitolo (1.2) relativo ai requisiti di sicurezza dei sistemi di comando delle macchine. In particolare:

“1.2.1. Sicurezza ed affidabilità dei sistemi di comando”

I sistemi di comando devono essere progettati e costruiti in modo da evitare l'insorgere di situazioni pericolose. In ogni caso essi devono essere progettati e costruiti in modo tale che:

- resistano alle previste sollecitazioni di servizio e agli influssi esterni,

- un'avaria nell'hardware o nel software del sistema di comando non crei situazioni pericolose,
- errori della logica del sistema di comando non creino situazioni pericolose,
- errori umani ragionevolmente prevedibili nelle manovre non creino situazioni pericolose.
- Inoltre, vengono elencate nel dettaglio altre caratteristiche con le quali essi devono essere progettati e costruiti e che bisogna osservare.

“1.2.2. Dispositivi di comando”

I dispositivi di comando devono essere:

- chiaramente visibili e individuabili utilizzando, se del caso, pittogrammi,
- disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida,
- progettati in modo tale che il movimento del dispositivo del comando sia coerente con l'azione del comando,
- situati fuori delle zone pericolose tranne il caso, all'occorrenza, di taluni dispositivi di comando, come un arresto di emergenza o una pulsantiera pensile,
- sistemati in modo che la loro manovra non causi rischi supplementari,
- progettati o protetti in modo che l'azione comandata, se comporta un pericolo, possa avvenire soltanto in seguito ad un'azione deliberata,
- fabbricati in modo da resistere alle sollecitazioni prevedibili. Particolare attenzione sarà data ai dispositivi di arresto di emergenza che possono essere soggetti a grosse sollecitazioni.

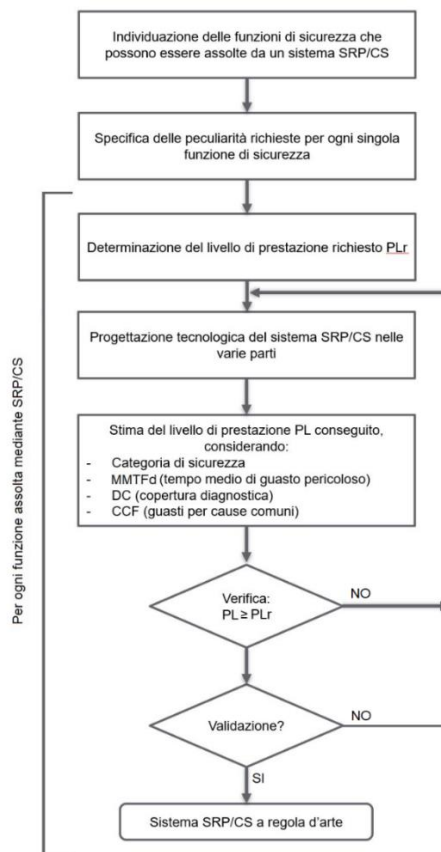


Figura 5.12. Procedura per verificare se il SRP/CS è a regola d'arte

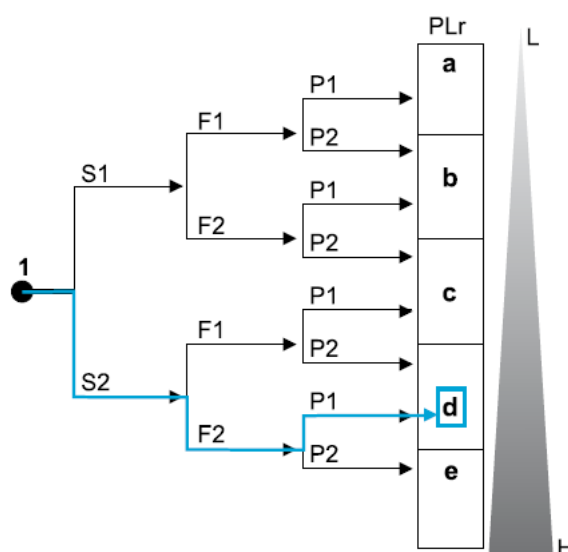
Iter progettuale di un sistema di comando legato alla sicurezza, chiamato con l'acronimo SRP/CS⁶. Lo stato dell'arte in materia di circuiti elettrici ed elettronici di comando e controllo presenti sulle macchine è rappresentato dalla Norma CEI EN 60204-1.

L'osservanza di questa norma e di altre norme collegate a cui essa rimanda per l'approfondimento di argomenti specifici comporta l'osservanza dei requisiti al cui punto 1.2.1 dell'Allegato I, tranne che per quelli inerenti la prevenzione contro i guasti (hardware e software) e contro gli errori umani.

Per essi occorre rivolgersi alla Norma UNI EN ISO 13849-1 e UNI EN ISO 13849-2.

La serie di norme UNI EN ISO 13849, comprendente la classificazione delle categorie di sicurezza (1,2,3 o 4) correlata all'architettura circuitale e all'eventuale presenza di un monitoraggio, sviluppano l'obiettivo dell'effettiva affidabilità dei sistemi di sicurezza, prevedendo un iter progettuale che integra il concetto deterministico delle categorie di sicurezza con criteri affidabili e qualitativi inerenti:

- il tempo medio di guasto pericoloso (MTTFd) di ogni singolo componente e del sistema nel suo insieme,
- la copertura diagnostica (DC), ove presente, in relazione al suo livello,
- le precauzioni adottate contro il verificarsi di guasti per causa comune (CCF)
- La norma UNI EN 13849-1 classifica i sistemi in 5 livelli di prestazione (PL), indentificati con le lettere: a – b – c – d – e.



5.13. Procedura di determinazione del PLr

Così come richiesto dalla precedente UNI EN 954-1 per le categorie di sicurezza, anche il livello di prestazione PL garantito dal sistema deve essere commisurato all'entità del rischio che il sistema stesso è chiamato ad abbattere.

⁶ (Safety Related Parts of Control System – Norma UNI EN ISO 13849-1)

Le norme della serie EN ISO 13849 si applicano a tutte le tecnologie:

- meccanica;
- idraulica;
- pneumatica;
- elettromeccanica;
- elettronica.

Un'ulteriore norma, la CEI EN 62061 è stata invece concepita specificatamente per i sistemi elettronici complessi e programmabili, realizzati tramite PLC o PC, e svincolati dalle classiche architetture circuitali. Questa norma classifica i sistemi in tre livelli di affidabilità crescente: SIL1, SIL2 e SIL3.

Sia i livelli di prestazione (PL) che i livelli di integrità della sicurezza (SIL) esprimono un medesimo fattore: la probabilità di guasto pericoloso per ogni ora di funzionamento (PFHd). Il che consente al progettista, entro certi limiti e con ideati accorgimenti, di trasferirsi da una norma all'altra.

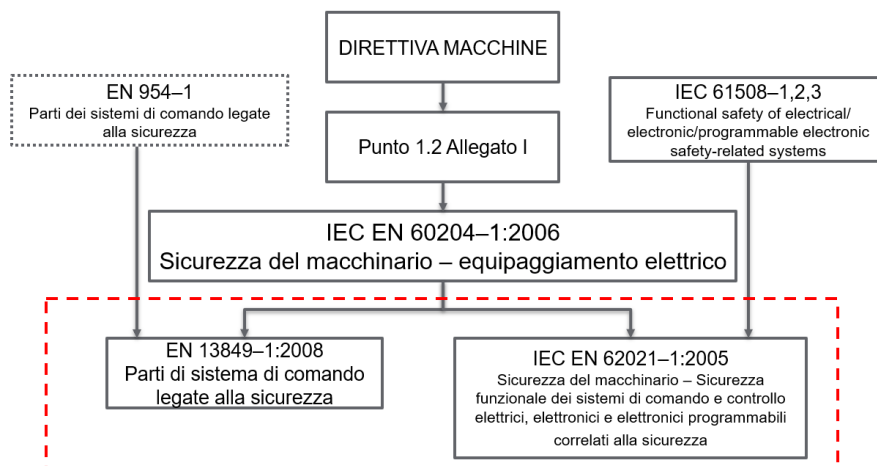


Figura 5.13. Percorso di sviluppo normativo, che ha portato alle attuali norme inerenti ai sistemi di comando

5.4.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 3 del Machines Risk Assessment

Il capitolo 3, si prefigge lo scopo di analizzare i sistemi di controllo, spesso indicati con l'acronimo SRP/CS, si tratta della "parte di un sistema di controllo di una macchina atta a impedire che si verifichi una condizione pericolosa. È un sistema separato o integrato all'interno del normale sistema di controllo della macchina".

La sua complessità va da un sistema semplice, come l'interruttore di interblocco di una porta e l'interruttore per un arresto di emergenza collegati in serie, fino alla bobina di controllo di un contattore di potenza o a un sistema composto che comprende sia dispositivi semplici sia complessi, comunicanti attraverso software e hardware".

Un altro concetto da tenere presente è che i sistemi di controllo legati alla sicurezza devono continuare a funzionare correttamente in tutte le condizioni prevedibili.

Le richieste del documento di analisi del rischio macchine automatiche proposto dall'azienda, si sofferma proprio su questi aspetti, curando nel dettaglio l'esigenza di dover testare tali comandi, che siano presenti e ben visibili/raggiungibili dagli operatori di linea e soprattutto su quali parti della macchina si applicano e in che modo funzionano. Inoltre, il documento aziendale va ad analizzare anche le interferenze uomo-macchina valutando i casi in cui un errore umano ragionevolmente prevedibile, può o meno scaturire una situazione pericolosa oltre che analizzare le modalità di funzionamento (manuale/automatica) con le quali la macchina può svolgere determinate funzioni.

Un fattore che assolutamente non viene sottovalutato è lo svolgimento delle attività in una modalità definita dall'azienda come "degradata", cioè tutte quelle operazioni che in taluni casi devono essere svolte bypassando una barriera materiale/immateriale o un sistema di sicurezza. In nessun caso un'operazione abituale o standard può essere svolta in questa modalità, che infatti è permessa solo in caso di lavorazioni saltuarie che non possono essere svolte in nessun altro modo.

Tali operazioni devono essere specificate nel dettaglio da delle istruzioni operative che spiegano puntualmente in quali casi, come e in che modo deve essere svolta quella specifica lavorazione.

In conclusione, i sistemi di controllo della macchina in esame sono ben progettati e rispondono ai RES specifici.

5.5 Capitolo IV: Valutazione dei rischi meccanici

5.5.1 SE Directive OSH21 - Chapter 4 – Evaluation of mechanical risks

L'obiettivo che si prefigge il capitolo 4, è proteggere i dipendenti dai rischi meccanici. Il contatto con parti mobili della macchina può causare lesioni dovute a urto, abrasione, taglio o recisione, perforazione, schiacciamento, impigliamento e intrappolamento.

Directive OSH21 - Chapter 4 - Evaluation of mechanical risks										
Mechanical risks	0%	NA: Non Applicable								
Objectives: to protect the employees against the mechanical risks. Contact with moving parts of machinery can cause injury due to impact, abrasion, cutting or severing, shearing, stabbing or puncture, crushing, entanglement and drawing-in or trapping	0%	0%			0%			0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA	
Protection of moving parts:	0%			0%			0%			
The protective devices, guards, housings and safety fences are robust, securely held in place and fixed as originally supplied by manufacturer.										
The protective devices, guards and casings are located at a sufficient distance from the danger zone making it physically impossible to access a moving part.										
The protective devices, guards and casings cannot be rendered inoperative by a physical bypass, key or program.										
Switching on hazardous functions is not possible with the guards or casing open position i.e. in setting mode. An example being the use of two-hand control box for set-up operations.										
The casings restrict the view of the work cycle to a minimum. Transparent guards or casing, or artificial vision per camera are fitted where vision is required.										
Adjustment and maintenance operations are possible without removing the guards or casings										
For some machines i.e. hydraulic press, the functional control is carried out by two-hand operation whose functioning has been tested.										
For these machines; the speeds of the tools, and the moving parts comply with the applicable standards										

“I dispositivi di protezione, le protezioni, gli alloggiamenti e le recinzioni di sicurezza sono robusti, saldamente tenuti in posizione e fissati come originariamente forniti dal produttore.”

“I dispositivi di protezione, le protezioni e gli involucri si trovano a una distanza sufficiente dalla zona pericolosa rendendo fisicamente impossibile l'accesso a una parte in movimento.”

“I dispositivi di protezione, le protezioni e gli involucri non possono essere resi inoperativi da un bypass fisico, da una chiave o da un programma.”

“L'accensione di funzioni pericolose non è possibile con le protezioni o con l'involucro in posizione aperta, ad es. in modalità di regolazione.”

“Gli involucri limitano al minimo la visione del ciclo di lavoro.”

“Le operazioni di regolazione e manutenzione sono possibili senza rimuovere le protezioni o gli involucri.”

“Per queste macchine; le velocità degli utensili, e le parti in movimento sono conformi alle norme applicabili.”

Using bypasses of safety fences, guards or casings:	100%			0%			0%		
No bypass of guards or casing is used during adjustment or maintenance operations: answer YES. If usage of bypasses still exists: answer NO.			NA						
If the adjustment can only be made with open guard or casing, only a single movement can be activated by a voluntary action and in no case the activation of a sequence of movements.			NA						

“Durante le operazioni di regolazione o manutenzione non viene utilizzato alcun bypass di protezioni o involucri.”

“Se la regolazione può essere effettuata solo con protezione aperta o involucro, un’azione volontaria può attivare solo un singolo movimento e in nessun caso può attivare una sequenza di movimenti.”

Per assolvere questi requisiti di sicurezza, SE delinea una guida per implementare ulteriori dispositivi di prevenzione, riguardanti:

Protezione delle parti mobili

Il sito può integrare le seguenti soluzioni nell'ordine espressamente indicato di seguito:

- a) Quando è tecnicamente possibile, modificare immediatamente la macchina per eliminare la causa del pericolo.
- b) Quando ciò non è tecnicamente possibile o almeno entro un periodo di tempo ragionevole, identificare i punti pericolosi sulla macchina stessa, con una marcatura permanente visibile che non deve essere rimossa.
- c) Definire istruzioni dettagliate per l'intervento del personale interessato e collocare queste istruzioni in prossimità della zona di pericolo.
- d) Formare tutti gli operatori, su come utilizzare e seguire rigorosamente queste istruzioni, impostare procedure di controllo e audit adeguate a garantire che le istruzioni vengano applicate correttamente.
- e) Archiviare l'elenco dei punti pericolosi rilevati ma non ancora risolti. Questo elenco deve essere mantenuto e riesaminato durante le riunioni di gestione e controllo del progresso del piano di prevenzione del sito, e quindi almeno ogni trimestre. Lo scopo, infine, è quello di eliminare questi punti pericolosi.

Utilizzo di bypass di interblocco per il bloccaggio delle protezioni mobili

- a) Per permettere di non utilizzare il bypass di interblocco, il sito deve implementare le seguenti soluzioni nell'ordine indicato di seguito:
 - Per ogni punto identificato, valutare se è possibile eseguire un'operazione in totale sicurezza senza utilizzare bypass di interblocco.
 - Quando ciò non è tecnicamente possibile, l'uso di bypass deve essere vietato immediatamente, anche a scapito della produttività.

- b) Quando la macchina non può essere azionata senza ricorrere a un bypass di interblocco, per motivi tecnici ed entro un lasso di tempo ragionevole:
- Le macchine per i quali è ancora consentito l'uso del bypass di interblocco devono essere chiaramente identificati in un elenco costantemente aggiornato sul sito.
 - Deve essere redatta un'istruzione specifica che deve essere visibile di fronte alla macchina, specificando le condizioni per garantire la sicurezza della macchina durante l'operazione.
 - Il responsabile del sito deve rilasciare una procedura di autorizzazione formale per l'utilizzo del bypass di interblocco.
- c) Implementare un piano d'azione volto ad equipaggiare le macchine interessate con dispositivi di protezione aggiuntivi per garantire che, durante un'operazione con protezioni aperte, possa essere impartito solo un comando alla volta e non una sequenza di ordini.

Tutte le misure devono essere prese fin d'ora per lavorare verso l'eliminazione permanente di questa pratica di "Interlock Bypass".

Dispositivi di protezione come barriere / recinzioni immateriali o elettroniche (es: rivelatori a infrarossi o laser...)

- a) Tutte le barriere immateriali devono essere testate immediatamente.
- b) La valutazione del rischio viene effettuata fisicamente utilizzando un manichino simulando una mano di un operatore che viene rapidamente introdotta in qualsiasi zona di accesso pericolosa.
- c) Se l'operazione di controllo ha un risultato negativo, cioè se il manichino viene schiacciato dalla macchina, i mezzi di produzione devono essere spenti immediatamente e bloccati. Il ritorno alla produzione della macchina sarà pronunciato solo dopo la modifica della configurazione della barriera immateriale e il test produce un risultato positivo.
- d) Il sito implementerà una procedura di test per verificare l'efficienza delle barriere immateriali almeno ogni trimestre.

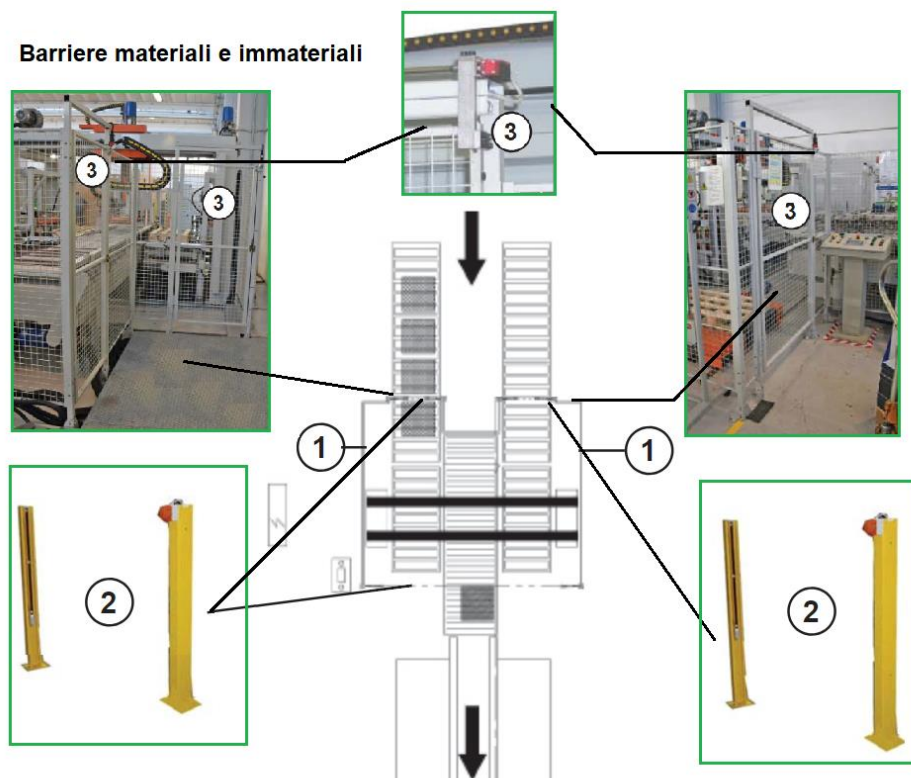


Figura 5.14. Esempio di collocazione delle barriere materiali e immateriali sulla squadrabodatrice

- ① barriere materiali perimetrali
- ② barriere di sicurezza optoelettroniche (fotocellule)
- ③ cancelli collegati ad interruttori di sicurezza ad azione positiva.

Direttiva Macchine e Normi UNI

La Direttiva Macchine, attraverso il punto 1.3 dell'Allegato I, affronta il tema dei pericoli meccanici, in maniera forse un po' troppo generica. Nonostante vengano introdotti aspetti di prevenzione importanti, come la necessità per il fabbricante di prevedere dispositivi di protezione specifici e utensili specifici che consentano di risolvere in sicurezza situazione di pericolo riguardante le parti mobili. Prescrizioni più estese in ordine ai pericoli di origine meccanica vengono date dalle Norme UNI EN ISO 12100:2010 e soprattutto, dalle norme di tipo "C".

Riguardo agli elementi mobili che partecipano alla lavorazione, si rende necessario garantire l'inaccessibilità mediante ripari fisici, ovvero garantire il pronto arresto automatico allorché idonei sensori rilevano l'approcciarsi ad essi di oggetti estranei.

Se la protezione fisica, ovvero il riparo, non è integrale occorre evitare che questo possa essere superato dall'alto (mediante gli arti superiori) o dal basso (mediante gli arti inferiori).

In entrambi i casi la progettazione deve avvalersi delle tabelle contenute nella Norma UNI EN ISO 13857.

Inoltre, se il riparo è grigliato o forato, è necessario evitare che gli arti o le parti di essi possano penetrarlo, raggiungendo la fonte di pericolo. La stessa Norma UNI EN ISO 13857 offre tabelle di corretto dimensionamento.

UNI EN ISO 13857

La norma dedica una sezione alla rappresentazione ai rischi connessi al raggiungimento di pericoli tramite l'uso degli arti superiori e inferiori.

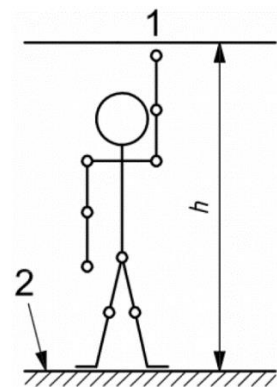
Raggiungimento verso l'alto:

- 1) Zona Pericolosa
- 2) Piano di calpestio
- h) Altezza della Zona Pericolosa

La Norma definisce il “piano di calpestio” come livello sopra il quale le persone normalmente stanno in piedi durante l'uso della macchina o dal quale hanno accesso alla zona di pericolo.

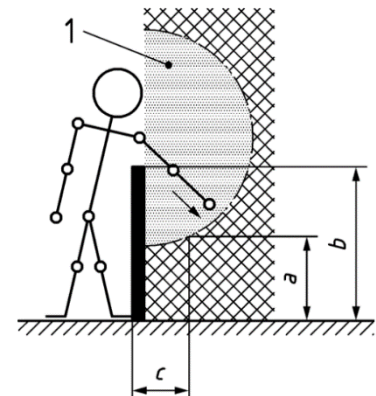
Per stabilire la distanza di sicurezza (in questo caso h), bisogna prima valutare il livello del rischio associato alla Zona Pericolosa. In base al livello del rischio calcolato, l'altezza h a cui deve trovarsi il pericolo varierà, aumentando all'aumentare del rischio calcolato:

- Rischio basso – $h = 2500$ mm (o superiore);
- Rischio alto – $h = 2700$ mm (o superiore)



Raggiungimento oltre la struttura protettiva:

- a) Altezza del punto più vicino alla Zona di Pericolo
- b) Altezza della struttura protettiva
- c) Distanza orizzontale di sicurezza dalla Zona di Pericolo
- 1) Zona Pericolosa

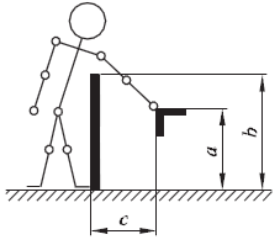


La norma fornisce due tabelle da cui ricavare le dimensioni di riferimento, una in caso di rischio basso ed una in caso di rischio elevato.

Altezza della zona pericolosa ^{b)} a	Altezza della struttura di protezione ^{a)} b								
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500
Distanza di sicurezza orizzontale dalla zona pericolosa, c									
2 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	0
2 200	600	600	500	500	400	350	250	0	0
2 000	1 100	900	700	600	500	350	0	0	0
1 800	1 100	1 000	900	900	600	0	0	0	0
1 600	1 300	1 000	900	900	500	0	0	0	0
1 400	1 300	1 000	900	800	100	0	0	0	0
1 200	1 400	1 000	900	500	0	0	0	0	0
1 000	1 400	1 000	900	300	0	0	0	0	0
800	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 200	500	0	0	0	0	0	0	0
400	1 200	300	0	0	0	0	0	0	0
200	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0

a) Le strutture di protezione di meno di 1 000 mm di altezza non sono comprese in quanto non limitano sufficientemente il movimento del corpo.
b) Per le zone pericolose oltre 2 500 mm, vedere punto 4.2.1.

Tabella 5.4. Raggiungimento oltre la struttura protettiva (rischio basso)

Altezza della zona pericolosa ^{c)} a	Altezza della struttura di protezione ^{a)} b									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800 ③	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
Distanza di sicurezza orizzontale dalla zona pericolosa, c										
2 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	0
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	0	0
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	0	0	0
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	0	0	0	0
1 600 ①	1 500	1 400	1 100	900	800 ②	500	0	0	0	0
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	0	0	0	0	0
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	0	0	0	0	0
1 000	1 500	1 400	1 000	800	0	0				
800	1 500	1 300	900	600	0	0				
600	1 400	1 300	800	0	0	0				
400	1 400	1 200	400	0	0	0				
200	1 200	900	0	0	0	0				
0	1 100	500	0	0	0	0				

a) Le strutture di protezione di meno di 1 000 mm di altezza non sono comprese in quanto non limitano sufficientemente il movimento del corpo.
b) Strutture di protezione di meno di 1 400 mm di altezza non dovrebbero essere utilizzate senza misure di sicurezza supplementari.
c) Per le zone pericolose oltre 2 700 mm, vedere punto 4.2.1.

Tabella 5.5. Raggiungimento oltre struttura protettiva (rischio alto)

Esempio: Si vuole determinare l'altezza "b" della barriera, della struttura di protezione con valori noti "a" e "c", come rappresentato nella figura inserita in tabella.

Se l'altezza "a" della zona pericolosa è 1500 mm e la sua distanza orizzontale "c", dalla struttura di protezione proposta è 800 mm (utilizzando il prospetto ②), è possibile determinare l'altezza "b" della struttura di protezione come indicato di seguito.

È selezionato il valore $a=1600$ mm ① in quanto è il più vicino valore a 1500 mm, preso in eccesso in favore della sicurezza. È selezionato il valore $c=800$ ②

Il valore corrispondente dell'altezza "b" della struttura di protezione è 1800 mm. ③

Accessi intorno con strutture di protezione supplementari:

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

Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza, s_r	Illustrazione
Limitazione del movimento in corrispondenza della spalla e dell'ascella: due strutture di protezione separate - una permette il movimento dal polso, l'altra il movimento dal gomito	$s_{r1} \geq 230$ $s_{r2} \geq 550$ $s_{r3} \geq 850$	
Limitazione del movimento in corrispondenza della spalla e dell'ascella: una struttura di protezione separata permette il movimento dalle dita fino alla nocca	$s_{r3} \geq 850$ $s_{r4} \geq 130$	

s_r Distanza radiale di sicurezza.

Figura 5.15. Illustrazione strutture di protezione supplementari

Le dimensioni indicate sono valide per le aperture di forma quadrata e circolare oppure per l'ampiezza di un'apertura a feritoia.

Raggiungimento tramite aperture di forma regolare:

In base all'ampiezza dell'apertura e alla sua forma, la Norma stabilisce a che distanza deve trovarsi il pericolo affinché sia impossibile raggiungerlo inserendo dita, mano o braccio.

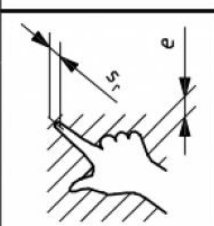
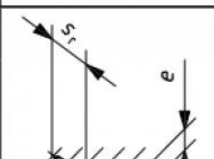
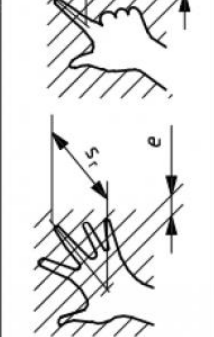
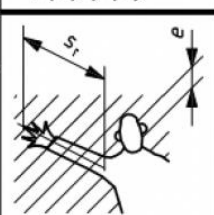
Part of body	Illustration	Opening	Safety distance, s_r		
			Slot	Square	Round
Fingertip		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 20	≥ 10	≥ 10
Finger up to knuckle joint		$6 < e \leq 8$	≥ 40	≥ 30	≥ 20
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 60	≥ 60
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
Hand		$12 < e \leq 20$	$\geq 900^a$	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	≥ 900	≥ 550	≥ 120
Arm up to junction with shoulder		$30 < e \leq 100$	≥ 900	≥ 900	≥ 900

Tabella 5.6. Raggiungimento tramite aperture di forma regolare

Esempio: Se si suppone di avere un'apertura di forma quadrata di lato "e" compreso tra i 12 e i 20 mm. Si ricava che per un'apertura di tali forma e dimensioni è possibile far passare completamente un dito. La norma prevede quindi, che in circostanze simili, la zona pericolosa deve essere ad una distanza di sicurezza di almeno 120 mm dall'apertura sopra indicata.

Barriere immateriali:

Se in luogo di un riparo fisico si installa una barriera a raggi infrarossi o una pedana elettrosensibile, l'installazione deve tenere conto, sotto il profilo dimensionale (per esempio, distanza tra la barriera immateriale e la fonte di pericolo) delle prescrizioni e delle procedure di calcolo contenute nella norma UNI EN 999.

Per il calcolo della distanza di sicurezza si deve tener conto:

- delle capacità di rilevamento del sensore rispetto alle caratteristiche del corpo umano
- della velocità di avvicinamento del corpo o di parti del corpo
- della direzione di avvicinamento all'area sensibile (ortogonale, parallela, inclinata)
- del tempo di risposta dell'ESPE
- del tempo di arresto della macchina

Formula generale - (ISO 13855 / EN 999)

$$S = (K \times T) + C$$

Dove:

- S è la minima distanza in millimetri fra il punto più vicino della zona pericolosa e il piano, zona, linea, punto di rilevamento dell'intrusione.
- K è un parametro in mm/sec. Che tiene conto delle diverse velocità di avvicinamento del corpo o di parti del corpo umano.

Nel caso degli ESPE (dispositivi elettrosensibili di protezione):

- K = 1600 mm/sec. per il movimento del corpo
- K = 2000 mm/sec. per il movimento delle mani e/o delle braccia
- T è il tempo totale d'arresto in secondi
- C parametro che tiene conto: della intrusione di parti del corpo attraverso l'area sensibile prima che esse vengano rilevate (è misurata in mm)

1 - Zona pericolosa

2 - Zona di rilevamento

3 - Protezione fissa

S - Distanza minima

a - Direzione di approccio

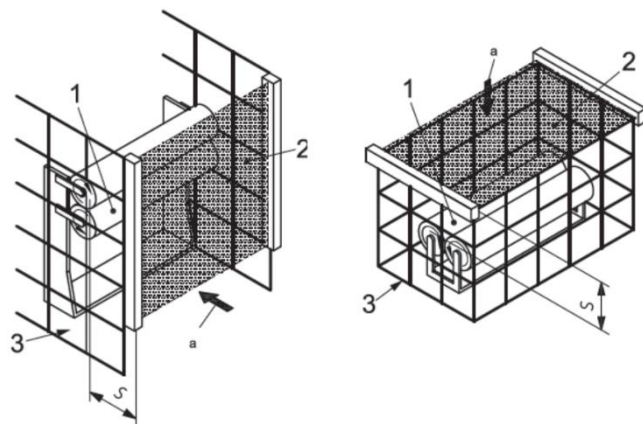


Figura 5.16. Esempi in cui la zona di rilevamento è ortogonale alla direzione di approccio

5.5.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 4 del Machines Risk Assessment

Il protagonista di questo capitolo è rappresentato dal rischio meccanico, che si esplicita principalmente tramite le barriere e dispositivi di protezione materiale e immateriali atti a proteggere l'operatore dai rischi connessi alle parti mobili della macchina, quali lesioni dovute ad urto, abrasione, taglio, schiacciamento etc..

Schneider Electric si concentra a richiedere le caratteristiche generiche di questi elementi senza però scendere a fondo sulle proprietà che essi devono avere.

D'altro canto, SE al fine di mitigare i rischi, preferisce prestare più attenzione ai comportamenti umani, indirizzandoli nella giusta ottica attraverso una formazione rigorosa, piuttosto che focalizzarsi troppo sulle caratteristiche fisiche e tecniche che devono assumere elementi di protezione come le barriere. A mio avviso, l'azienda si concentra su questo aspetto, ritenendo che alla base della mitigazione di ogni rischio ci sia una giusta "educazione" del proprio personale che si traduce poi in consapevolezza dei pericoli e prevenzione dai rischi.

Per il dimensionamento delle protezioni, bisogna rifarsi non tanto alla Direttiva Macchine, che non presta troppa attenzione ai dettagli tecnici, quanto alle normative specifiche come la Norma UNI EN ISO 12100-1/2 "Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione" e ancor più la Norma EN ISO 13857 "Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori" dedicata propriamente alla progettazione di tali ripari attraverso specifiche tabelle, da consultare in base alla tipologia di barriera.

L'attenzione del documento aziendale si sofferma, come visto nella conclusione del capitolo precedente, su due tematiche molto rilevanti una delle quali poco sviluppata a livello normativo, che è la "modalità degradata", nella quale l'azienda ci tiene a puntualizzare quali siano i casi in cui essa è accettata; l'altro tema strettamente connesso a quest'ultimo è la possibilità di bypassare le barriere che, tranne per rari casi, è severamente vietata come anche indicato ripetutamente nelle direttive vigenti.

La UNI EN ISO 13857 concentra l'attenzione invece, nella spiegazione a livello pratico" cioè dei valori e misure che devono assumere le strutture di protezione, rispetto ai quali il documento aziendale richiede solamente la rispondenza alla legge.

Traendo una conclusione da questo confronto, si può affermare che a livello di richieste il documento di valutazione dei rischi SE, rifacendosi strettamente alle norme europee senza possedere particolari accorgimenti aggiuntivi, può dichiararsi completo.

Per quanto riguarda la presenza effettiva di tali assolvimenti sulla macchina analizzata (squadrabordatrice) essa è provvista di barriere sufficienti al fine di garantire la tutela dell'operatore, barriere che forse andrebbero analizzate a livello prestazionale e di condizioni in quanto la macchina è datata, oltre che alla possibilità di aggiornare alcune barriere con sistemi di protezione più moderni e duttili.

Dallo studio sul campo è emerso che per alcuni tipi di lavorazioni, come quelle effettuate all'interno delle macchine bordatrici e squadratrici, il rischio non è riducibile oltre una determinata soglia e la necessità di svolgere delle operazioni aprendo i portelloni laterali espone l'operatore a dei rischi, evitabili prestando la massima attenzione alle istruzioni operative presenti, che spiegano nel dettaglio come deve essere svolta quella determinata funzione.

Il livello riscontrato è quindi accettabile al fine di proteggere dai maggiori rischi connessi alla squadrabordatrice.

5.6 Capitolo V: Valutazione dei pericoli elettrici

5.6.1 SE Directive OSH21 - Chapter 5 – Evaluation of electrical hazards

Directive OSH21- Chapter 5 - Evaluation of electrical hazards									
Electrical hazards	0%		NA; Non Applicable						
Objectives: Control of electrical hazards related to Machine	0%			0%			0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA
Tests and controls	0%			0%			0%		
Measurements and electrical tests with voltages > 30v are integrated in the process of the machine. If there are no electrical test answer = "NA"									
An information / communication is available during the tests in order to inform employees on presence and voltage level (light, marking of concerned area, ...)									
No employee can come into contact with a live part. The control bench is completely covered and there is a system preventing the switching on if the cover is open									
No conductivity or difference of potential is possible between the test station and the operators (earthing, insulating workstation, electrostatic discharge, ...)									
Directive OSH33 - Design and renovation of test and control area or equipment; chapter "Design Principles to observe" are known and implemented									

“Devono essere effettuate misurazioni e prove elettriche con tensioni > 30V integrandole nel processo della macchina.”

“Durante le prove è disponibile una comunicazione per informare i dipendenti sulla presenza e sul livello di tensione (luce, marcatura dell'area interessata, ...)”

“Nessun dipendente può entrare in contatto con una parte sotto tensione. Il banco di controllo è completamente coperto e c'è un sistema che impedisce l'accensione se il coperchio è aperto”

“Non è possibile alcuna conduttività o differenza di potenziale tra il banco di prova e gli operatori (messa a terra, posto di lavoro isolante, scarico elettrostatico, ...)”

“Direttiva OSH33 - Progettazione e rinnovo di aree o apparecchiature di prova e controllo; capitolo "Principi di progettazione da osservare" sono noti e attuati”

I rischi connessi ai pericoli derivanti dalle operazioni con utilizzo di apparecchi elettrici, è uno degli aspetti su cui SE pone maggiore attenzione, essendo che quasi la totalità dei lavori si basa su questa energia.

Nel rispetto delle normative europee e con lo scopo di creare delle linee guida oltre che degli obblighi lavorativi, l'azienda ha creato una Direttiva interna opposita su quest'argomento.

Direttiva GSD007 - Electrical Safety

La presente direttiva si applica a tutti i dipendenti e agli impianti Schneider Electric in cui si verificano lavori elettrici, prove o guasti. I lavori su apparecchiature elettriche sotto tensione devono essere limitati al normale funzionamento delle apparecchiature eseguito in conformità ai requisiti del produttore. L'installazione, la riparazione, la manutenzione e la modifica di apparecchiature elettriche alimentate è severamente vietata. Queste attività sono consentite solo quando le apparecchiature elettriche sono state posizionate, mantenute e verificate in uno stato a energia zero secondo una

procedura di blocco approvata. Devono essere sviluppate procedure di lavoro sicure per i lavori che comportano rischi elettrici.

Nessun lavoro deve essere eseguito senza una procedura di sicurezza e nessuna procedura di sicurezza deve essere bypassata. Le operazioni normalmente consentite dal produttore o certificate da terzi (come UL, IEC) in quanto prive di pericoli noti, possono essere eseguite in normali condizioni operative.

Sicurezza degli impianti Schneider Electric - Requisiti relativi alle pratiche di lavoro

- a. Tutte le strutture Schneider Electric si impegnano a sviluppare procedure di lavoro sicure sia per i compiti di routine sia per i compiti che comportano l'esposizione a un pericolo elettrico.
- b. Le procedure di sicurezza per i lavori elettrici comprendono:
 - i. Pratiche di lavoro consentite e vietate;
 - ii. Requisiti di qualificazione e di formazione in materia di sicurezza per i dipendenti
- c. Prima di implementare una procedura di lavoro sicura ogni dipendente deve:
 - i. Aver completato l'addestramento minimo in materia di sicurezza elencato nella procedura
 - ii. Essere addestrati a capire e seguire le procedure.
- d. Tali procedure, così come le altre procedure relative ai lavori elettrici sicuri, devono essere periodicamente controllate per garantirne l'efficacia.
- e. Non lavorare mai su stazioni di prova in tensione che operano a un potenziale > 30 VAC (corrente alternata) o 50 VDC (corrente continua)
- f. Prima di lavorare su stazioni di prova che funzionano con un potenziale > 30VAC o 50VDC bisogna assicurare la loro de-energizzazione.
- g. Non è consentito lavorare da soli su stazioni di prova che funzionano con un potenziale > 30VAC o 50VDC, a meno che tutti i conduttori alimentati siano completamente isolati.
- h. Quando si eseguono operazioni di manutenzione, risoluzione dei problemi, prove o messa in servizio di nuove apparecchiature, non raggiungere mai un'area che non può essere ispezionata visivamente per i rischi anche in un ambiente a bassa tensione.
- i. Devono essere messe a punto e attuare misure protettive per impedire il contatto involontario con le linee di trasmissione dell'energia elettrica, comprese le linee aeree e sotterranee.
- j. Le scale portatili utilizzate entro i limiti di avvicinamento o che potrebbero entrare in contatto con circuiti elettrici sotto tensione devono essere realizzate in materiale non conduttivo.
- k. Prima di riattivare l'apparecchiatura elettrica, essa deve essere ispezionata da una persona qualificata che verifichi che l'area e le attrezzature siano sgombre e che la riattivazione sia sicura.
- l. I conduttori elettrici esposti devono sempre essere considerati energizzati.
- m. Tutti i laboratori di prova devono seguire i requisiti minimi definiti nella checklist del laboratorio di prova.

D. Lgs. 81/08, Direttiva Macchine e Direttiva Bassa Tensione

I “rischi elettrici” sono definiti al punto 1.5.1 dei RESS dell’Allegato I della Direttiva Macchine che richiede, in particolare:

Se la macchina è alimentata con energia elettrica, essa deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire tutti i pericoli dovuti all'energia elettrica.

Gli obiettivi di sicurezza fissati dalla direttiva 73/23/CEE, sostituita dalla nuova Direttiva Bassa tensione, si applicano alle macchine. Tuttavia, gli obblighi concernenti la valutazione della conformità e l'immissione sul mercato e/o la messa in servizio di macchine in relazione ai pericoli dovuti all'energia elettrica sono disciplinati esclusivamente dalla Direttiva Macchine.

Quadro normativo storico della Direttiva Bassa Tensione

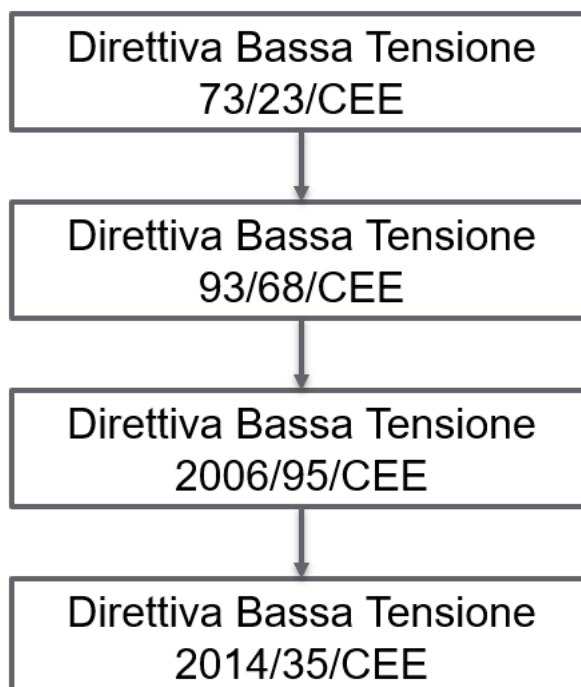


Figura 5.17. Processo che ha portato all’attuale Direttiva Bassa Tensione

Per quanto riguarda la direttiva bassa tensione, le novità importanti sono state apportate nel passaggio dalla 73/23/CEE alla 2006/95/CE. È in tale passaggio che si sono introdotte le definizioni e le specifiche responsabilità degli operatori economici che operano nel mercato. In tale passaggio vengono infatti introdotti e definiti i termini di:

- fabbricante,
- rappresentante autorizzato,
- importatore e distributore.

Per quanto riguarda il passaggio dalla direttiva 2006/95/CE alla 2014/35/UE le modifiche sono prevalentemente sostanziali e di forma altresì che di concetti e norma tecniche.

La direttiva copre le apparecchiature elettriche con un tensione di alimentazione o di uscita tra 50 e 1000 V per la corrente alternata (AC) o tra 75 e 1500 volt per la corrente continua (DC) fatta eccezione per i materiali e per i fenomeni di cui all'allegato II.

I prodotti conformi alla Direttiva Bassa Tensione ed a tutte le altre norme e direttive pertinenti il prodotto stesso devono obbligatoriamente essere contrassegnati con la marcatura CE per indicarne la conformità.

La conformità è asserita dal produttore con la dichiarazione di conformità CE (allegato IV della direttiva 2014/30/UE e la norma ISO/IEC 17050-1:2004) e ne conserva copia nel fascicolo tecnico del prodotto sulla base dell'articolo 4 dell'Allegato IV della Direttiva Bassa Tensione.

Per tutte quelle che sono le regole a cui attenersi, in conformità alla norma CEI 11-27 *“Lavori su impianti elettrici”* che è la norma di riferimento per tutte le attività di lavoro sugli impianti elettrici, che sono normate dal D. Lgs. 81/2008 in particolare gli Artt.82 e 83, rimando al capitolo 1, nella sezione riguardante le disposizioni alla formazione sui rischi elettrici.

5.6.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 5 del Machines Risk Assessment

Questo capitolo è dedicato alla valutazione dei rischi elettrici, su cui l'azienda ha creato una direttiva specifica interna denominata GSD007 con la quale oltre a impartire procedure lavorative impone dei vincoli di tensione entro i quali operare.

Cercando una corrispondenza a livello normativo, la norma CEI 11-27 *“Lavori su impianti elettrici”* attraverso l'Allegato IX stabilisce i valori nominali di esercizio dividendo i sistemi elettrici in Categorie. Confrontando tali limiti, si possono quindi associare i valori, imposti da SE, entro cui è possibile lavorare (30 VAC o 50 VDC) ai dispositivi aventi parametri simili della CEI 11-27. Tali valori si traducono con i sistemi di Categoria 0, chiamati anche a bassissima tensione, cioè quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 VDC o 120 VAC, andando poi ad individuare quale grado di formazione debba aver sostenuto il personale per poter operare con tali sistemi elettrici.

Pur essendo molto esaustiva a livello di indicazioni e requisiti la direttiva interna aziendale non approfondisce, come riscontrato anche in casi precedenti, i valori di determinati requisiti, come ad esempio le distanze di sicurezza che bisogna rispettare in relazione alle parti attive non protette o non sufficientemente protette, probabilmente perché viene esclusa l'ipotesi che tali condizioni possano anche solo verificarsi. Infatti, nel terzo requisito della matrice del documento di analisi dei rischi viene esplicitamente richiesto che *“nessun dipendente possa entrare in contatto con una parte sotto tensione”* andando quindi ad escludere alla radice i rischi che ne possono scaturire.

Infine, andando ad analizzare, le mansioni che vengono svolte sulla macchina, si può dedurre una piena congruenza nel rispetto delle norme sia aziendali che europee, essendo che non vengono svolti lavori a tensione superiori a quelle richieste, e non si ha in nessun caso contatto con parti in tensione, in quanto i quadri elettrici sono ben protetti e chiusi da lucchetti di sicurezza, i sistemi di controllo

vengono revisionati periodicamente, e non ci sono lavorazioni che richiedono test elettrici sul prodotto. Si possono quindi escludere, importanti rischi elettrici prevedibili sulla macchina, ma è sempre consigliato rispettare le indicazioni assegnate nelle fasi di avviamento, regolazione e manutenzione al fine di non creare rischi, evitabili, a causa di errori umani.

5.7 Capitolo VIII: Ambiente

5.7.1 SE Directive OSH21 - Chapter 8 – Environment

L'obiettivo di questo capitolo è di garantire che l'ambiente in cui è collocata la squadraboardatrice non rappresenti un rischio per l'operatore, il tecnico della manutenzione e i collaboratori nelle vicinanze.

Directive OSH21 - Chapter 8 - Environment									
Risks in the environment of the machine; linked to the operations carried out upstream and downstream of the machine	0%	NA: Non Applicable							
Objectives: to ensure that the "machinery" environment does not pose a risk to the driver, the maintenance technician and the collaborators in the vicinity	0%			0%			0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA
Feeding, loading and unloading of the machine	0%			0%			0%		
Presence of emergency stop of conveyors, independent Emergency stop not connected to the Emergency stop of machine (if concerned)									
Accessibility of these emergency stops to the main workstation (the answer "No" means: not close to or difficult to access)									
The conveyor systems are secured (guards fitted, drives disengageable, electronic barrier, ...)? (to be checked on field)									
Is the upstream environment of the machine clear? (No cartons, pallets, cables on the ground)									
The automatic drive of materials and products does not generate risks of cut, crushing, operator entanglement, etc: answer = "YES". If risks exists, answer = "NO". For example, the machine is "guarded" on the component side (if automatic)									
The manual loading and unloading stations are ergonomic.									

Alimentazione, carico e scarico della macchina:

È presente un arresto di emergenza dei trasportatori, l'arresto di emergenza è indipendente e non collegato all'arresto di emergenza della macchina”

“L'accessibilità a questi arresti di emergenza si ha dalla postazione di lavoro principale”

“I sistemi di trasporto sono protetti (protezioni montate, azionamenti disinseribili, barriera elettronica, ...)?

“L'area presente a monte della macchina è chiaramente identificabile?”

“L'azionamento automatico non genera rischi di taglio, schiacciamento, impigliamento dell'operatore.”

“Le stazioni manuali, di carico e scarico, sono ergonomiche”

D. Lgs. 81/08, Direttiva Macchine e INAIL

Il Decreto Legislativo 81/08 si affaccia su i “requisiti dei luoghi di lavoro” nell'Allegato IV, focalizzando l'attenzione su aspetti che riguardano la progettazione delle superfici e degli elementi che costituiscono l'ambiente lavorativo, mentre l'INAIL (Istituto nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro) dedica una sezione alla “prevenzione e sicurezza” dove definisce gli agenti che possono creare pericolo nell'ambiente di lavoro, infine la Direttiva Macchine, attraverso “l'Allegato I - Requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine” si prefigge di dare una definizione su alcuni aspetti caratterizzanti le macchine, i quali devono essere rispettati per contrastare rischi che possono scaturirne da essi.

Alcuni di questi elementi sono:

Rumore:

L'INAIL definisce il rumore come: fenomeno acustico sgradito; esso consiste nella propagazione di perturbazioni di pressione nell'aria sotto forma di onde elastiche, con trasporto di energia. L'esposizione prolungata nel tempo a livelli significativi di rumore in ambiente di lavoro può provocare effetti negativi sulla salute, tra i quali il più conosciuto è la diminuzione permanente della capacità uditiva o ipoacusia da rumore, che rappresenta ancora oggi una delle malattie professionali più diffuse.

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a limitare il rumore, in particolare alla fonte. Il livello dell'emissione di rumore può essere valutato in riferimento ai dati comparativi di emissione di macchine simili.

Il Capo II del Titolo VIII del D. Lgs. 81/08 sancisce l'obbligatorietà della misurazione di livelli di esposizione dei lavori al rumore nel caso in cui sia stato valutato il superamento del "Valore Inferiore di Azione" $Lex,8h$ dB(A) e P_{peak} 135 dB(C).

Per determinare il livello, il tipo e la durata dell'esposizione come indicato alla lettera a) del comma 1 dell'articolo 190 relativo alla valutazione del rischio, è necessario seguire il seguente percorso:

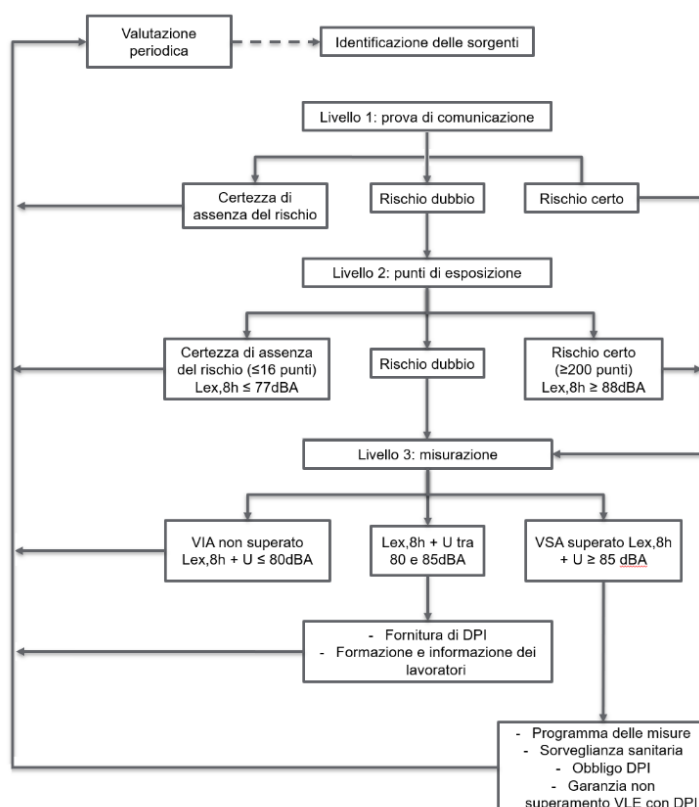


Figura 5.18. Schema logico per l'identificazione del valore delle sorgenti di rumore

Vibrazioni:

La trasmissione di vibrazioni al corpo umano da apparecchiature o mezzi vibranti può costituire una fonte di rischio per la salute, a causa delle sollecitazioni indotte negli apparati e negli organi interni. Per questo le vibrazioni sono contemplate quale agente fisico di rischio dal “testo unico” sulla sicurezza del lavoro, il d.lgs. 81/2008 (al Titolo VIII, capo III).

Anche senza arrivare ad effetti patologici, l'esposizione a vibrazioni può arrecare disagio e disturbo nell'espletamento dei compiti lavorativi.

La "Direttiva Macchine" 2006/42/CE impone ai costruttori di dichiarare i valori delle vibrazioni emesse dagli utensili portatili e dalle macchine.

È importante considerare che le vibrazioni, avendo una direzione di oscillazione, hanno natura vettoriale, e pertanto se ne devono considerare le componenti sui tre assi ortogonali.

“L'intensità” delle vibrazioni, nell'ambito dell'igiene del lavoro, viene misurata con la grandezza accelerazione [m/s^2].

Le vibrazioni trasmesse al corpo umano, a seconda delle parti del corpo coinvolte, si distinguono in due tipologie: le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e le vibrazioni trasmesse al corpo intero.

a) Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:

- I. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato ad un periodo di riferimento di otto ore, è fissato a $5 m/s^2$; mentre sui periodi brevi è pari a $20 m/s^2$;
- II. Il valore di azione giornaliero, normalizzato ad un periodo di riferimento di otto ore, che fa scattare l'azione, è fissato a $2,5 m/s^2$.

b) Vibrazioni trasmesse al corpo intero:

- I. Il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato ad un periodo di riferimento di otto ore, è fissato a $1 m/s^2$; mentre sui periodi brevi è pari a $1,5 m/s^2$;
- II. Il valore di azione giornaliero, normalizzato ad un periodo di riferimento di otto ore, è fissato a $0,5 m/s^2$.

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.

Polveri:

I rischi per la salute legati all'esposizione alle polveri disperse nell'atmosfera derivano sia dalle loro proprietà chimiche sia dalle loro caratteristiche aerodinamiche che ne influenzano il grado di penetrazione all'interno dell'apparato respiratorio. Le altre sostanze inquinanti per l'igiene del lavoro si possono suddividere in due gruppi in base alle caratteristiche fisico-chimiche: gli aeriformi (gas e vapori) e i particellari o aerosol (polveri, fumi, nebbie), che si presentano sotto forma di particelle liquide (nebbie) o solide (fumi, polveri e fibre) in sospensione nell'atmosfera.

Le particelle solide comprendono:

- i fumi derivanti da processi di condensazione, combustione e vaporizzazione, che hanno composizione diversa dal materiale di origine e dimensioni inferiori al micron;
- le polveri originate dall'azione meccanica su un corpo solido (macinazione, taglio, levigatura, ecc..) e di composizione generalmente analoga al materiale di origine;
- le fibre, di origine naturale o sintetica, consistenti in particelle di forma allungata la cui lunghezza è almeno tre volte superiore al diametro.

Il D. Lgs. 81/2008 include le polveri di legno duro come agente cancerogeno il cui valore limite di esposizione non deve superare il valore limite tabellato – art. 235 (allegato XLIII) che è di 5 mg/m³ e con la Direttiva (UE) 2017/2398 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2017 tale limite viene modificato a 2 mg/m³.

Illuminazione:

La macchina deve essere fornita di un'illuminazione incorporata adeguata alle operazioni laddove, malgrado un'illuminazione ambiente avente un valore normale, la mancanza di tale dispositivo potrebbe determinare rischi. La macchina deve essere progettata e costruita in modo che non vi siano zone d'ombra che possano causare disturbo, né fastidiosi abbagliamenti, né effetti stroboscopici pericolosi sugli elementi mobili dovuti all'illuminazione.

La UNI EN 1837 illustra, attraverso disegni esplicativi, come disporre le sorgenti luminose così da garantire una buona illuminazione delle aree di lavoro in macchine operatrici.

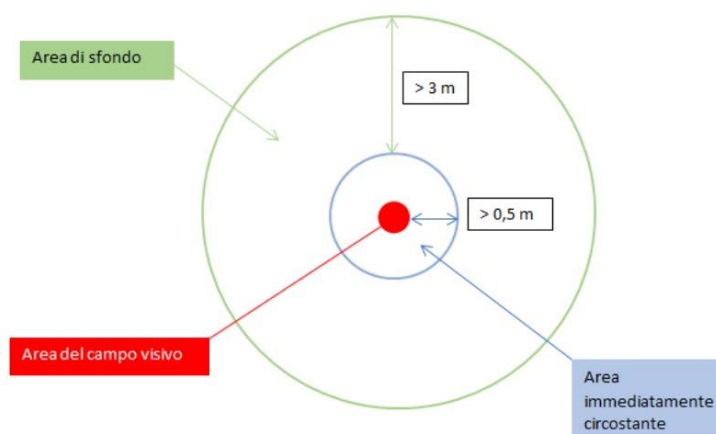


Figura 5.19. Area del campo visivo, area immediatamente circostante, area di sfondo

Gli illuminamenti di queste due aree sono legati al valore prescritto per l'area del compito visivo. I valori di illuminamento dell'area immediatamente circostante sono quelli della "tabella 5.7" sotto riportata, mentre l'illuminamento medio dell'area di sfondo deve essere $\geq 1/3$ dell'area immediatamente circostante:

Valori di illuminamento	
<i>Illuminamento del compito visivo Etask</i>	<i>Illuminamento dell'area immediatamente circostante</i>
≥ 750 Lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
200 lx	150 lx
150 lx	Etask
100 lx	Etask
≤ 50 lx	Etask

Tabella 5.7. Valori dell'illuminamento medio dell'area di sfondo e dell'area immediatamente circostante

Radiazioni:

Le emissioni indesiderabili di radiazioni da parte della macchina devono essere eliminate o essere ridotte a livelli che non producono effetti negativi sulle persone. Ogni emissione di radiazioni ionizzanti funzionali deve essere ridotta al livello minimo sufficiente per il corretto funzionamento della macchina durante la regolazione, il funzionamento e la pulitura. Qualora sussistano rischi si devono prendere le necessarie misure di protezione.

Il requisito di cui al punto 1.5.10 concerne i rischi dovuti all'emissione di radiazioni provenienti da elementi della macchina o da materie o sostanze utilizzate o prodotte dalla macchina. Il punto 1.5.10 tratta sia delle radiazioni ionizzanti che di quelle non ionizzanti. I rischi dovuti alle radiazioni ottiche coerenti (laser) sono oggetto del punto 1.5.12. Le radiazioni ionizzanti comprendono le emissioni radioattive alfa, beta e gamma e i raggi x. L'esposizione alle radiazioni ionizzanti provoca un danno cellulare e può essere cancerogena. Fra le radiazioni non ionizzanti si annoverano le radiazioni magnetiche ed elettromagnetiche nelle gamme di frequenza a microonde e radio e le radiazioni ottiche nelle gamme di frequenza dei raggi infrarossi, visibili e ultravioletti.

Va osservato che l'esposizione dei lavoratori alle radiazioni è disciplinata dalla normativa nazionale che recepisce le direttive seguenti:

- Radiazioni ionizzanti: direttiva 96/29/Euratom155
- Campi elettromagnetici: direttiva 2004/40/CE156
- Radiazioni ottiche artificiali: direttiva 2006/25/CE157

5.7.2 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 8 del Machines Risk Assessment

“L’ambiente” è il soggetto del penultimo capitolo di questa analisi del rischio macchine. L’aspettativa iniziale, scaturita dal titolo dell’8° capitolo, mi aveva portato inizialmente a pensare che questo potesse trattare tutti quei rischi riconducibili al rapporto di causa-effetto degli elementi trasmissibili attraverso l’ambiente come rumore, luce, fumi, vapori, e/o polveri, nocivi per l’uomo.

Al contrario, SE intende “ambiente” lo spazio fisico in cui è collocata la macchina e quindi i pericoli collegati all’interazione con tale luogo.

Da un lato quindi viene valutata la giusta progettazione degli spazi in modo che non si creino pericoli da interferenze durante le operazioni, dall’altra invece la salubrità dell’ambiente.

Se infatti, SE, si concentra a studiare la conformazione degli ambienti a monte e a valle della macchina, domandosi se i rischi nelle aree di carico/scarico dei pannelli siano contenuti, le normative europee mirano a delineare dei contorni rigidi sui limiti che i rischi connessi a rumore, polveri etc devono sottostare come ben illustrato nel capitolo.

Tra questi pericoli sicuramente la presenza di alcuni di essi spicca più di altri nel reparto, infatti, durante lo svolgimento di questo progetto, si è riscontrato che rischi connessi a rumore e polveri di legno duro risultano evidenti.

Per contrastare il pericolo derivante dal rumore, è obbligatorio l’utilizzo dei DPI quali tappi, forniti in prossimità di ogni accesso al reparto tramite dispenser, cuffie o auricolari antirumore, dal momento che i lavoratori sono esposti a livelli di LEX,8h/w maggiori al valore limite di 87 dB(A). L’utilizzo dei DPI a disposizione riporta comunque l’esposizione a valori accettabili.

In riferimento alle polveri di legno duro, conformemente a quanto richiesto dal D. Lgs. 81/08 che si esprime dichiarando che: *“Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L’esposizione non deve comunque superare il valore limite dell’agente stabilito nell’allegato XLIII.”*

Nome agente	EINECS	CAS	Valore limite esposizione professionale		osservazioni	Misure transitorie
			Mg/m ³ (1)	Ppm		
Benzene	200-753-7	71-43-2	3,25	1	Pelle	Sino al 31 dicembre 2001 il valore limite è di 3 ppm (=9,75 mg/m ³)
Cloruro di vinile monomero	200-831	75-01-4	7,77	3	-	-
Polveri di legno	-	-	5,00 (2) (3)	-	-	-

Tabella 5.8. Allegato XLII (Art. 235 - D. Lgs. 81/08): Valori lime di esposizione professionale

(3) mg/m³ = milligrammi per metro cubo d’aria a 20° e 101,3 Kpa (corrispondenti a 760 mm di mercurio).

(5) Valori misurati o calcolati in relazione ad un periodo di riferimento di otto ore.

(7) Frazione inalabile; se le polveri di legno duro sono mescolate con altre polveri di legno, il valore limite si applica a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione

La squadraboardatrice si può intendere come sistema chiuso, in quanto, le operazioni che creano polveri di legno duro, vengono eseguite da utensili situati all'interno di cabine chiuse da portelloni e dotate di aspirazioni localizzate. Quando l'operatore si vede costretto ad intervenire con operazioni all'interno di questi ambienti, è indicato come obbligatorio l'utilizzo di mascherine antipolvere. In ogni caso i valori misurati tramite campionamenti personali sono sempre inferiori a $0,9 \text{ mg/m}^3$ di polveri di legno totali frazione inalabile mediata su 8 ore

In conclusione, le azioni di mitigazione dei rischi connessi all'ambiente siano essi di progettazione degli spazi o di tutela della salvaguardia della salute da malattie professionali, sono ben valutati dall'azienda che adotta specifiche istruzioni di lavoro (attivazione aspirazioni localizzate, utilizzo di DPI, pulizia periodica delle macchine e degli impianti), formazione degli addetti sui rischi derivanti dall'utilizzo degli agenti cancerogeni, cautele da adottare, dispositivi di protezione, misure igieniche, pulizia periodica luoghi di lavoro, con eliminazione delle polveri di legno accumulate, sorveglianza sanitaria degli esposti secondo il protocollo predisposto dal medico competente, separazione degli abiti da lavoro da quelli personali (armadietti a doppio scomparto) e lavaggio degli indumenti di lavoro a cura dell'azienda.

5.8. Capitolo IX: Isolamento delle fonti di energia

5.8.1 SE Directive OSH21 - Chapter 9 – Isolation of energy sources

Questo capitolo ha lo scopo di rendere consapevoli del fatto che qual ora debbano essere eseguite delle lavorazioni di manutenzione sulla macchina, operazioni di set up che richiedano l'arresto o quando si verificano guasti, questa deve essere isolata da tutte le energie in modo da garantire la sicurezza sia delle persone che del prodotto.

Directive OSH21 - Chapter 9 - Isolation of energy sources									
Isolation of energy sources	0%			NA; Non Applicable					
Objectives: to isolate the machinery from all of the energies in a safe manner for the people and products	0%			0%			0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA
Overview	0%			0%			0%		
There is a documented procedure describing the isolation process. A checklist helps and guides you to realize all the steps of the process.									
The lock out points (separation and isolation) of the machine are identified for all energies on separation points and on the machine									
They are identified visually									
They are easily accessible									
The lock out, isolation procedure is available at the workstation									
The procedure to re-energize the machine, describing the process to reconnect the energies, is documented									
The machine or zone under repair or maintenance intervention can be clearly identified and marked (means are available)									

“Esiste una procedura documentata che descrive il processo di isolamento. Una checklist ti aiuta e ti guida a realizzare tutte le fasi del processo.”

“I punti di blocco (separazione e isolamento) della macchina sono identificati per tutte le energie sui punti di separazione e sulla macchina”

“Sono visivamente identificati”

“Sono facilmente accessibili”

“La procedura di blocco e isolamento è disponibile sulla postazione di lavoro.”

“La procedura per riattivare la macchina, descrivendo il processo di riconnessione delle energie, è documentata.”

“La macchina o la zona in riparazione o di intervento di manutenzione possono essere chiaramente identificati e contrassegnati.”

Direttiva GSD0012– Lockout / Tagout (LOTO)

Questa direttiva si applica a tutti i dipendenti e appaltatori Schneider Electric che lavorano su o con apparecchiature alimentate ad energia. Lockout/ Tagout (LOTO), chiamato anche prevenzione di avvio inatteso, è un processo utilizzato per proteggere il personale durante l'esecuzione di “lavoro” come la manutenzione, riparazione o installazione su attrezzature, sistemi, impianti o qualsiasi altra entità in cui esiste un potenziale di rilascio imprevisto di energia.

Requisiti di formazione:

Ogni dipendente che esegue lavori su qualsiasi apparecchiatura deve essere addestrato a eseguire la procedura LOTO prima di effettuare i lavori e deve seguire le istruzioni scritte per tale apparecchiatura. Se le istruzioni non sono comprese, la procedura LOTO non deve essere tentata fino a quando tutte le parti coinvolte nel processo LOTO non abbiano ricevuto istruzioni chiare e pienamente comprensibili.

Requisiti relativi alle pratiche di lavoro:

- a. Prima dell'inizio dei lavori, tutte le apparecchiature devono essere spente, private da qualsiasi energia immagazzinata, messe in sicurezza con mezzi blocco, verificate ed etichettate di conseguenza.
- b. I lucchetti di "sicurezza o di manutenzione" sono i dispositivi utilizzati per garantire che le macchine fuori servizio, non vengano azionate.
- c. Ogni lucchetto deve essere accompagnato da una targhetta che elenca il nome dell'utente, la data del blocco e da un avviso che indichi di non avviare o non effettuare operazioni.
- d. L'uso di targhette anziché di lucchetti è consentito solo su dispositivi di controllo che non possono essere bloccati e deve fornire lo stesso livello di protezione di un blocco. (Tutti gli acquisti di nuove attrezzature devono poter essere bloccati.)
- e. Ogni dipendente che esegue lavori su qualsiasi attrezzatura deve utilizzare il proprio lucchetto individuale.
 - I. Questi lucchetti devono essere codificati individualmente e avere una sola chiave per lucchetto ed essere in possesso del singolo dipendente.
 - II. Questi blocchi verranno posizionati su ogni singolo punto di controllo secondo la procedura scritta stabilita.



Figura 5.20. Procedura Log Out – Tag Out (LOTO)

Direttiva Macchine e Norme UNI/CEI

Per quanto riguarda l'isolamento dalle fonti di energia ai fini manutentivi, l'Allegato I della Direttiva Macchine riprende sintetizzandole, le prescrizioni contenute nella Normativa UNI EN ISO 14118:2018 sull'avvio inatteso e, per ciò che attiene le parti elettriche, quelle contenute nella Norma CEI EN 60204-1 "equipaggiamento elettrico delle macchine", che si possono quasi definire come le procedure "LOTO stile ISO".

Il requisito essenziale di sicurezza e di tutela della salute 1.6.3 della Direttiva Macchine 2006/42/CE richiede infatti che tutte le fonti di alimentazione di energia, di cui è dotata una macchina, siano isolabili, in modo da poter eseguire interventi in condizioni di sicurezza.

Le procedure per il controllo delle fonti di energia si applicano a tutte le fonti di energia pericolose presenti, tra cui l'energia elettrica, meccanica, idraulica, pneumatica, potenziale, chimica, termica.

Per garantire la sicurezza delle persone presenti all'interno delle zone pericolose, ad esempio per operazioni di manutenzione, è necessario che gli elementi pericolosi a cui sono esposti non possano avviarsi in modo inatteso.

A tale scopo bisogna tenere in considerazione sia gli elementi che possono generare pericoli di natura meccanica, ad esempio organi in movimento, che altre potenziali fonti di pericolo, quali ad esempio i laser.

La nuova norma UNI EN ISO 14118:2018 “*Sicurezza del macchinario – Prevenzione dell’avviamento inatteso*” che ha sostituito la norma UNI EN 1037:2008 è di fondamentale importanza per questo aspetto, in quanto definisce indicazioni sulla scelta e l’attuazione delle misure per impedire che elementi pericolosi delle macchine possano avviarsi in modo inatteso, mettendo in pericolo le persone esposte.

Uno degli scopi fondamentali della norma è fornire indicazioni per effettuare l’isolamento e la dissipazione dell’energia, ovvero per mettere in atto un procedimento costituito da tutte quattro le azioni seguenti:

- a) isolare (sezionare, separare) la macchina (o parti definite della macchina) da tutte le fonti di energia;
- b) bloccare (o assicurarsi altrimenti), se necessario (ad esempio, quando l’operatore non è in grado, da qualsiasi posto in cui si trovi, di controllare che l’alimentazione rimanga sezionata), tutti i dispositivi di sezionamento in posizione “isolata”;
- c) dissipare o trattenere (contenere) qualsiasi tipo di energia immagazzinata che possa causare un pericolo;
- d) verificare mediante un procedimento di lavoro sicuro (ad esempio per mezzo di misurazioni) che le azioni intraprese secondo i punti a), b) e c) abbiano prodotto l’effetto desiderato

L’energia può essere immagazzinata per esempio in:

- parti meccaniche che continuano a muoversi per inerzia;
- parti meccaniche suscettibili di muoversi per gravità;
- condensatori, accumulatori;
- fluidi sotto pressione;
- molle

Le misure necessarie per prevenire l’avviamento inatteso devono essere identificate per mezzo della valutazione dei rischi.

Le procedure per prevenire l’avvio inatteso devono essere descritte nel manuale di istruzioni e/o in avvertimenti posti sulla macchina stessa, con riferimento alle attività da eseguire sulla macchina, quali ad esempio:

- ispezioni;
- azioni correttive (sbloccaggio, ecc.);
- impostazioni, regolazioni;
- carico/scarico manuale;
- cambio di utensili;
- lubrificazione;
- pulizia;

5.8.3 SE Directive OSH21 – Chapter 7 – Other hazards

Directive OSH21 - Chapter 7 - Other hazards									
Evaluation of other risk factors: radiation, thermal and electromagnetic	0%			NA; Non Applicable					
Objectives :	0%			0%			0%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA
Thermal	0%			0%			0%		
During the cycle, no hot or cold parts can be accessed (including the manufactured part and possible slag or scrap): answer = "YES". If hot or cold parts can be reached, answer = "NO".									
Operators are protected against the risks of product or material ejections that could reach them.									
Radiation	0%			0%			0%		
Employees are protected against the shooting of ionizing or non-ionizing radiation.									
The employees are protected against non-ionizing radiation of UV type by design of the medium (lamp plus its screen are considered an integral system). The reference and the type are indicated on the reflector or in the vicinity.									
Electromagnetic	0%			0%			0%		
Electromagnetic field areas are identified with risk and prohibitions. Safety sign mounted on the machine.									

Gli obiettivi che si prefiggono questi due capitoli sono quelli di comprendere e identificare tutte le energie che permettono il normale funzionamento della macchina le potenziali energie accumulate che possono generare un rischio, valutarne i pericoli e progettare azioni finalizzate all'eliminazione di tali cause o se non possibile alla riduzione delle fonti di pericolo.

5.8.4 Confronto temi affrontanti sul Capitolo 9 del Machines Risk Assessment:

L'isolamento da fonti di energia è l'ultimo rischio studiato dal documento di valutazione fornito da SE.

A questo capitolo si sono volute associare le considerazioni e valutazioni di altri due capitoli, il capitolo 6 "Altre energie" e il capitolo 7 "Altri pericoli" in quanto tutti collegato da un minimo comune denominatore "l'isolamento".

Le richieste che vengono fatte per tutte le energie, siano esse: energia elettrica, termica, pneumatica, idraulica, elettromagnetica o radiazioni, sono:

- che parti aventi rischi collegati a queste energie non siano raggiungibili
- che sia possibile effettuare un "blocco" di queste energie per svolgere operazioni sulla macchina.
- che ci sia un rilevamento, nel caso in cui ci fosse una perdita di una di queste energie, e nel caso fossero presenti, che la macchina non possa essere azionata.
- che la presenza di tali energie sia segnalata

Per "isolamento" quindi si intende sia l'impossibilità di raggiungere parti aventi rischi non ulteriormente riducibili connessi a queste energie, sia le operazioni da svolgere per sospendere tali energie, utilizzate nel flusso normale di funzionamento della macchina.

Strettamente collegato con il “punto b” SE, ha creato un’apposita Direttiva GSD0012, dove fornisce tutte le indicazioni necessarie per isolare la macchina, attraverso la procedura LOTO spiegata accuratamente nel capitolo.

Ritengo quindi, che sia fondamentale insistere nella formazione del personale, per far si che vengano rispettate le procedure di isolamento, riuscendo quindi in maniera indiretta a mitigare e rendere preparati, all’eventualità di quei casi di rischio non prevedibili, aumentando la consapevolezza e la responsabilizzazione degli operatori durante le proprie mansioni.

Concludendo, l’azienda grazie all’insistenza su questi temi, che si esplicita tramite la formazione, la creazione di direttive specifiche interne e l’implementazione di istruzioni operative nel luogo di lavoro, risulta adempiente in maniera completa ai requisiti richiesti dalla Direttiva Macchine e in particolare alla norma UNI EN ISO 14118:2018.

Capitolo 6

Conclusioni

L'applicazione del metodo di valutazione dei rischi, proposto dall'azienda ha permesso di valutare, oltre agli strumenti di analisi esaminati, la sua applicabilità complessiva in un contesto reale.

Infatti, dopo aver attuato sulla macchina "squadrabordatrice" questo metodo è stato adottato su ognuna delle altre quattro linee produttive del reparto "pavimentazione flottante". Inoltre, sono state realizzate le "istruzioni operative o work instruction" per tutte le fasi di ogni macchina al fine di creare delle linee guida nello svolgimento delle mansioni che interessano la produzione, soffermandosi anche sulla sensibilizzazione dei rischi connessi a tali operazioni, in modo da rendere consapevoli gli operatori di ciò che stanno svolgendo.

Questo ha potuto portare alla luce gli aspetti positivi e negativi riscontrati dall'utilizzo di questo metodo.

Le considerazioni fatte nella stesura dei capitoli partono dal presupposto che il riferimento richiesto, a livello legislativo, sia comunque quello delle norme tecniche ISO come indicato dal D. Lgs. 81/08 e del raggiungimento dei requisiti essenziali espressi dalla Direttiva Macchine. La base dei metodi utilizzati è comune, ma l'adattamento introdotto dalle ISO permette una stima del rischio adeguata alla singola persona oltre che ad un livello di dettaglio che approfondisce anche quelli che sono i valori dei limiti a cui attenersi.

Le fasi di indagine preliminare, ovvero di definizione delle mansioni e suddivisione dei luoghi e dei processi, hanno mostrato comunque in alcuni casi una miglior attitudine nei confronti della realtà aziendale, che in alcuni aspetti risulta addirittura più stringente rispetto ai limiti normati. Questo, viene ricercato probabilmente per due ragioni, in primo luogo la tutela del proprio personale, inteso come il primo vero cliente nel bilancio lavorativo e in secondo luogo perché la cura di questi aspetti risulta essere un'attestazione di qualità in un mercato che richiede sempre più di essere leader non solo nella realizzazione di prodotti conformi e prestanti ma che si sofferma anche a verificare come e con quali regole il prodotto viene creato.

Lo studio prodotto tramite gli strumenti aziendali impiegabili per l'analisi del rischio ha portato a concludere che, a seconda della realtà in cui lo si voglia impiegare ed al livello di dettaglio con cui sia realisticamente possibile ottenere i dati necessari, sia comunque necessario confrontare i dati ottenuti con il metodo interno aziendale, caratterizzato da restrizioni più severe su certi campi, con un metodo approvato dal D. Lgs. 81/08, che può identificarsi ad esempio con il "metodo ibrido" proposto nel confronto sviluppato in tesi, al fine di ottenere un'analisi dei rischi estremamente accurata che porti ad una progettazione delle azioni correttive con lo scopo di ridurre al minimo l'esposizione ai pericoli connessi alle macchine automatiche.

Riassumendo, dai risultati ottenuti si ritiene che la metodologia sviluppata e proposta con questo lavoro possa essere considerata applicabile in modo generale alla valutazione del rischio macchine, e dai dati riscontrati si desume che il livello di rischio è diminuito dopo aver applicato azioni correttive nel rispetto di tale metodo.

In un'ottica di continuo miglioramento è necessario comunque analizzare periodicamente l'insorgenza di nuovi rischi, in un confronto costante con gli operatori di linea, prime "vittime" esposte ai pericoli emergenti, e con le richieste di raggiungimento di nuovi requisiti, in continuo aggiornamento, forniti dall'azienda.

Riesaminando i quesiti, che ci si è posti nella fase preliminare della realizzazione di questo progetto, col fine comune di poter svolgere un'analisi dei rischi adeguatamente rispettosa di tutti i valori universali sul tema della sicurezza, possiamo affermare che:

Eseguendo una valutazione con le metodologie e indicazioni fornite dall'azienda, è possibile pervenire ad un livello sufficientemente adeguato a quanto richiesto dalla normativa italiana, essendo comunque essa composta da requisiti minimi obbligatori da raggiungere.

D'altra parte, si ritiene necessario, al fine di ottenere una valutazione efficace e completa su ogni aspetto, eseguire una doppia indagine che consideri parallelamente sia gli aspetti richiesti dall'azienda utilizzando le procedure interne sia i metodi indicati dalla legislazione italiana, concludendo con un'interpolazione dei risultati ottenuti che permetta di giungere a soluzioni eccellenti.

Infatti, da una parte in alcuni casi, l'azienda sovrastima a favore della sicurezza determinati pericoli (come visto nel caso della movimentazione manuale dei carichi), attribuendo alla formazione un ruolo centrale ad ogni livello di organigramma. Tale filosofia è reputata la fonte benefica da cui attingere per incrementare la consapevolezza dei rischi e la responsabilizzazione sulla salute di chi ci circonda, come antidoto da somministrare fin dal primo approccio all'ambiente aziendale.

SE, preferisce quindi prestare più attenzione a questi aspetti umani, piuttosto che a caratteristiche tecniche intrinseche alle macchine stesse, che vengono valutate invece minuziosamente dalle normative europee e nazionali.

Il metodo di valutazione dei rischi aziendale non è quindi condizione necessaria e sufficiente al raggiungimento di tutti i requisiti richiesti dalle normative vigenti. Non è inoltre stata riscontrata una corrispondenza biunivoca neanche da parte delle direttive europee in quanto determinati standard interni aziendali risultano essere più stringenti rispetto a quelli europei.

Grazie all'adozione di un modello di organizzazione e gestione interna, che si occupa di definire le norme e le soluzioni per la sicurezza sul lavoro, l'azienda riesce a monitorare costantemente la propria situazione e il proprio status; accoppiando a questa strategia anche un piano produttivo improntato sul raggiungimento di uno standard aziendale perseguito attraverso l'utilizzo di un processo produttivo che trova le sue basi nello Schneider Performance System, l'azienda riesce a collimare e in alcuni casi a superare quel divario, che su certi aspetti la separava dai requisiti legislativi, ottenendo dei benefici importanti a livello di sicurezza.

Infine, ci si era interrogati se fosse stato possibile, effettuando una valutazione dei rischi secondo il modello SE ed applicando i requisiti minimi richiesti dalla corporate alle proprie macchine automatiche (per lo più con vetustà maggiore di 20 anni), raggiungere livelli di sicurezza equiparabili ad una macchina di nuova costruzione. Questa domanda, a mio avviso, trova risposta sul progresso tecnologico, che anche se da un lato espone a rischi nuovi, dall'altro ci fornisce dispositivi di sicurezza all'avanguardia, che difficilmente possono essere raggiunti solamente attraverso una valutazione scrupolosa e attenta.

L'aggiornamento al progresso tecnologico e l'attuazione di sani principi corrisposti da una pianificazione rigorosa, come quella di Schneider Electric, risulterebbero, dunque, il giusto connubio per raggiungere i più alti benefici e standard aziendali.

Capitolo 7

Allegati

7.1 Esempio di valutazione del rischio di una specifica macchina con metodo SE e metodo ibrido ISO/TR 14121-2

Si vuole ora riportare un esempio reale di quello che è stata la valutazione dei rischi, effettuata presso il plant Schneider Electric di Conselve, nel reparto produttivo “Access Floor” nel quale appunto viene realizzata la cosiddetta pavimentazione sopraelevata o flottante, attraverso delle linee produttive costituite da diverse macchine assemblate, ognuna aventi ruoli ben definiti nella realizzazione di questi prodotti.

Il pavimento sopraelevato è un sistema di elementi modulari destinato alla realizzazione della pavimentazione interna ed esterna degli edifici. Si tratta di una tecnologia di grande efficacia perché permette di creare, sotto la superficie di calpestio, un volume tecnico continuo in cui alloggiare tutta l'impiantistica.

Produzione pavimento

Per “produzione pavimento” si intende l'insieme delle attività che portano al prodotto finito. Partendo da un'anima in legno truciolare o gesso, in base alle richieste dei clienti, si procede ad incollare una copertura che caratterizza il prodotto. La lavorazione è a carattere fortemente automatico, in quanto sono necessarie macchine specifiche per la realizzazione del prodotto finito. La tipologia di pannello determina le differenti fasi di lavorazione e la loro sequenza:

Fase 0: Ricevimento materiali componenti dei pannelli

- **Descrizione:** Il materiale necessario alla produzione del pavimento finito viene scaricato ed identificato, quindi inviato alle linee di competenza; si tratta di anima in legno truciolare o gesso, le coperture ed i bordi perimetrali.
- **Agenti chimici:** Non c'è utilizzazione di agenti chimici. Si segnala tuttavia la fase di scarico ed il conseguente immagazzinaggio dei prodotti chimici in arrivo. (Colle/ poliolo isocianato)
- **Impatti ambientali:** indiretti (trasporto sostanze in azienda, carica carrelli, riscaldamento invernale)

Fase 1/A: Linea incollaggio coperture

- Descrizione: Viene incollato un foglio di alluminio su un lato dei pannelli tramite spalmatura a rullo di colle viniliche. Sul pannello alluminizzato viene di seguito incollata la copertura (resilienti, parquet, gres, lapidei) tramite rullatrice con spalmatura di colle viniliche a freddo, quindi scaricato e pressato a freddo su pila.
- Macchine: impianto specifico per la lavorazione industriale dei pannelli
- Agenti chimici: pasta conduttiva, colla vinilica
- Impatti ambientali: imballaggi, polveri (impianto di aspirazione e abbattimento), rifiuti liquidi.

Fase 1/B: Linea incollaggio bialuminio/monoalluminio

- Descrizione: Per alcuni modelli di pannelli è prevista l'applicazione di un foglio di alluminio su entrambe le superfici del pannello. Viene spalmata sui lati a rullo una colla vinilica. Quindi i pannelli vengono scaricati ed impilati. Apposita aspirazione, che adduce alla condotta principale, è presente sulla spazzolatrice.
- Macchine: Impianto specifico per la lavorazione industriale dei pannelli
- Agenti chimici: colla vinilica
- Impatti ambientali: rifiuto da lavorazione, polveri (impianto di aspirazione e abbattimento), acqua lavaggio impianto a fine turno.

Fase 2: Linea di squadra bordatura

- Descrizione: I pannelli vengono di seguito caricati su questa linea, squadri e bordati (in cabine con apposite aspirazioni adducenti alla relativa condotta centrale e convogliamento all'abbattimento polveri) per essere infine impilati ed imballati.
- Macchine: due linee di produzione per la lavorazione industriale dei pannelli. Ogni linea di produzione è costituita da 4 macchine collegate da rullivia automatica.

Fase 3: Linea incollaggio lamiera

- Descrizione: Per alcuni modelli di pannelli è prevista l'applicazione di un foglio di lamiera su una o entrambe le facce. I pannelli vengono convogliati su apposita linea e dopo spalmatura a rullo di colla vinilica, viene applicato il foglio di lamiera. Quindi vengono scaricati, impilati, pressati e imballati. Apposita aspirazione, che adduce alla condotta principale, è presente sulla calibratrice.
- Macchine: Impianto per la lavorazione industriale dei pannelli e calibratura a spessore.
- Agenti chimici: colla vinilica
- Impatti ambientali: rifiuto da lavorazione, polveri (impianto di aspirazione e abbattimento), acqua lavaggio impianto a fine turno.

Fase 4: Foratura – sagomatura (accessori a richiesta del cliente)

- Descrizione: Su alcuni pannelli finiti vengono eseguite forature per alloggiare accessori e/o tagli e sagomature a disegno.
- Macchine: Foratrice punto a punto a controllo numerico e sega circolare a banco.
- Agenti chimici: nessuno
- Impatti ambientali: rifiuti da lavorazione, polveri (impianto di aspirazione e abbattimento).

Fase 5: Imballaggio e spedizione

- Descrizione: I pannelli di pavimento sono imballati automaticamente e quindi gestiti a magazzino per l'invio al cliente.
- Macchine: reggiatrice automatica, carrello.
- Agenti chimici: nessuno.
- Impatti ambientali: rifiuti da lavorazione, indiretti (utilizzo cartone, trasporto merce a cliente, riscaldamento invernale).

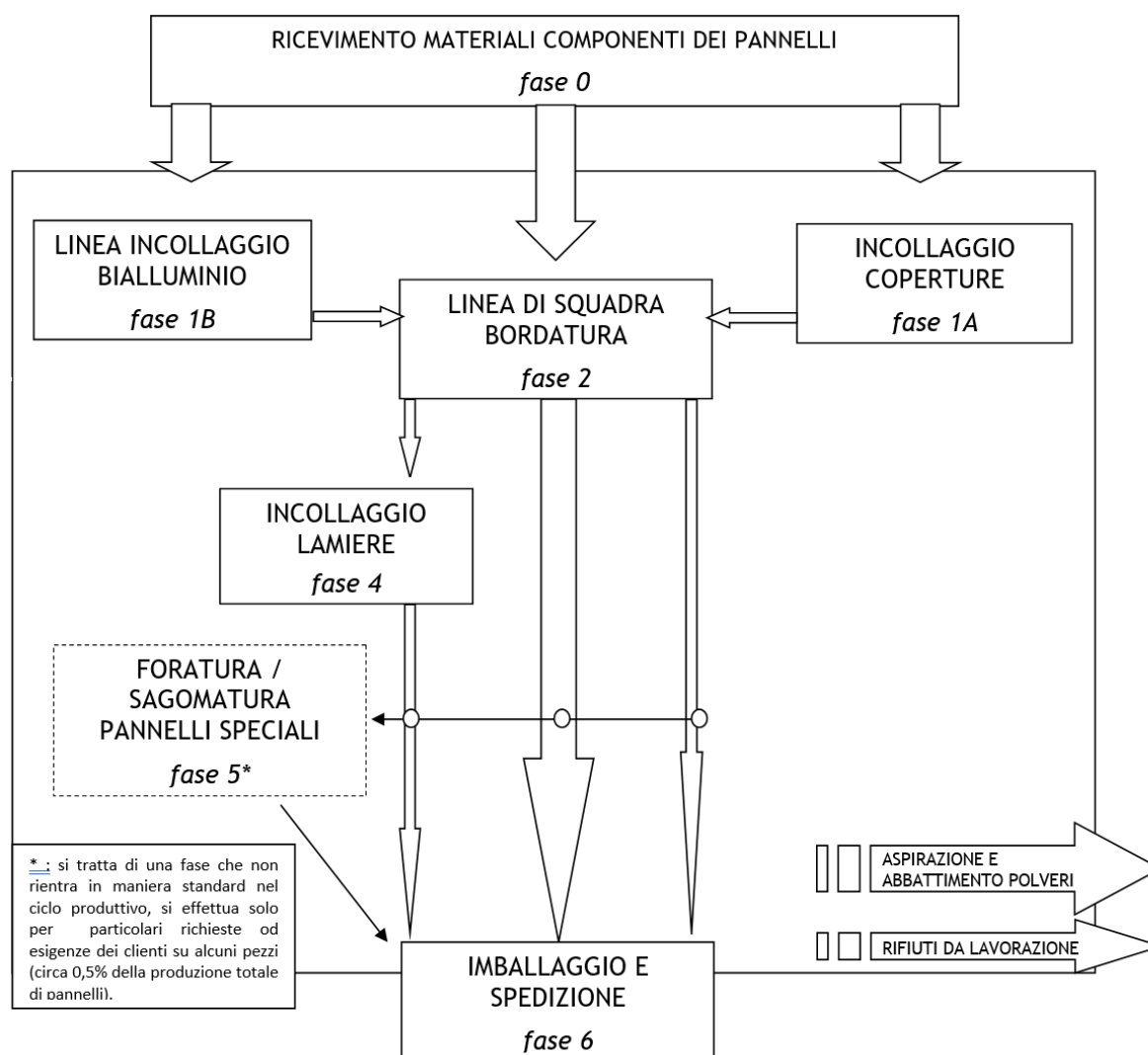


Figura 7.1. Schematizzazione del processo di produzione dei pannelli della pavimentazione flottante

La linea produttiva che si è voluto analizzare è la “squadrabordatrice” un insieme di macchine così assemblate:

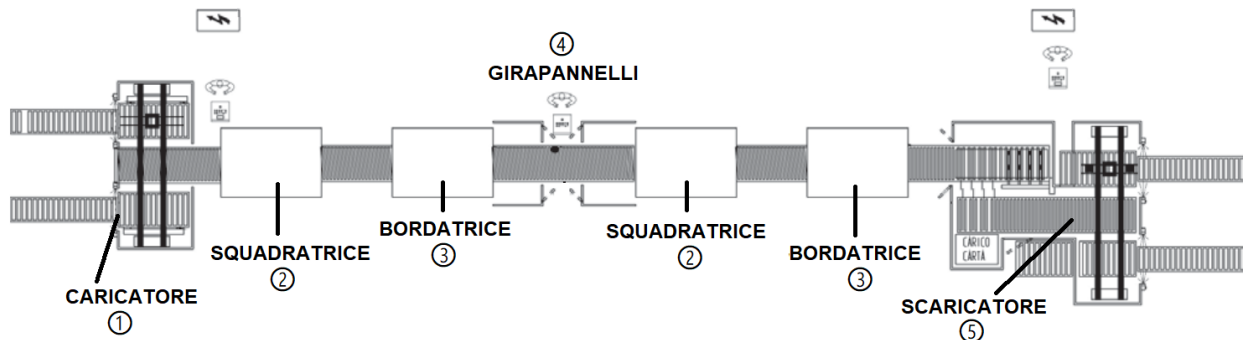


Figura 7.2. Rappresentazione della linea produttiva “squadrabordatrice”

- ① Carica pannelli
- ② Squadratrice 1
- ③ Bordatrice 1
- ④ Girapannelli
- ② Squadratrice 2
- ③ Bordatrice 2
- ⑤ Scarica pannelli

Carica pannelli:

È una macchina composta da una rulliera per il carico dei pannelli e un manipolatore a ventose che preleva i pannelli dalle rulliere laterali di carico e li posiziona sulla rulliera centrale della linea.

Squadratrice:

La squadratrice doppia automatica è composta da due cingoli paralleli con dei pioli perfettamente allineati: il pannello viene caricato appoggiandolo ai pioli ed il movimento dei cingoli lo trascina all'interno della macchina. Il pannello così inserito viene trascinato verso dei gruppi motore disposti sui lati dei cingoli. Le frese che intervengono nel pannello rimuovono pochi millimetri di pannello rettificandolo e creando un angolo inclinato di 4° rispetto alla verticale.

Bordatrice:

È una macchina utilizzata per applicare un bordo plastico ai pannelli precedentemente squadrate. Le bordatrici a doppia spalla sono costituite da due spalle con un cingolo che trascina avanti il pezzo da lavorare riuscendo così a bordare due lati paralleli del pannello contemporaneamente.

Girapannelli:

È una macchina che permette la rotazione del pannello di 90° rispetto all'orizzontale, in modo tale da poter eseguire le fasi di squadratura e bordatura negli altri due lati paralleli del pannello.

Scarica pannelli:

È una macchina composta da una rulliera per lo scarico dei pannelli e un manipolatore a ventose che preleva i pannelli dalla rulliera centrale della linea e li posiziona sulle due rulliere laterali di scarico.

Nel rispetto di quanto indicato dalla Direttiva Schneider, ai fini formativi e informativi, sono state redatte delle "Work Instruction" che devono essere collocate in prossimità della macchina. Queste istruzioni operative spiegano nel dettaglio le singole mansioni che devono essere svolte dagli operatori per ogni postazione di lavoro della linea produttiva della squadrabordatrice, indicando anche i relativi rischi.

Work Istrucion 1: Caricare i pannelli nella linea squadraborda



OWS – Caricare i pannelli nella linea squadraborda 1.

Campo di Applicazione: Linea squadraborda 1

Specifica Di Riferimento: Nessuna

DPI:






Simboli di pericolo:









**Attenzione alle distanze di sicurezza uomo – macchina .
Obbligo dell'utilizzo dei DPI appropriati.**

Operazioni corrette

Lo scopo della seguente guida è di eseguire correttamente la fase di carico nella linea squadraborda 1.

1. I pannelli sono trasportati alla linea tramite la navetta.
Possono essere di 3 tipi in base alle lavorazioni precedenti:

- a – pannelli con copertura derivanti da rulliera di scarico linea incollaggio privi di paletta alla base.
- b – pannelli con alluminio derivanti da rulliera di scarico linea alluminatrice privi di paletta alla base.
- c – pannelli detti «nudi» che vengono lavorati così come provengono dal fornitore con paletta alla base.

1

a



b



c



Codice documento: WIN00xxx

Rev. 0

24/06/2019

pag. 1/2

Figura 7.3. Istruzione operativa fase caricamento pannelli nella squadrabordatrice (pag. 1/2)

Campo di Applicazione: Linea squadraborda 1

Specificazione Di Riferimento Nessuna

2. Utilizzando la leva di controllo della navetta, i pannelli devono essere caricati sulla rulliera libera dx/sx a monte della linea squadraborda 1.

NB: questa operazione deve essere eseguita rispettando le istruzioni illustrate nella WIN00511 «Regole fondamentali di utilizzo della navetta»



3. Nel caso di pannelli «nudi», ogni qual volta finisce il caricamento delle due pile di pannelli, in uno dei due lati della macchina, è necessario rimuovere il pallet di base della pila, prima che la macchina possa tornare a lavorare su quel lato.

Per eseguire questa operazione:

- premere il pulsante nero nella colonna laterale della rulliera a monte della macchina, per permettere all'operatore di prelevare la paletta, disattivando la fotocellula per alcuni secondi senza mettere in pericolo la persona.
- rimuovere manualmente la paletta, sporgendo solo le braccia, e accatastarla nell'area adiacente alla macchina. E' SEVERAMENTE VIETATO APRIRE IL CANCELLETTO ED ESPORRE IL CORPO ALL'INTERNO DELL'AREA.
- una volta rimossa la paletta, riattivare la fotocellula tramite il pulsante «RIMPRISTINO PORTA»




Codice documento: WIN00xxx

Rev. 0

24/06/2019

pag. 2/2

Figura 7.4. Istruzione operativa fase caricamento pannelli nella squadrabordatrice (pag. 2/2)







OWS – Processo produttivo linea squadraborda 1.








Campo di Applicazione: Linea squadraborda1

Specifica Di Riferimento: Nessuna

DPI:

Simboli di pericolo:

**Attenzione durante ai limiti nella movimentazione manuale dei carichi.
Obbligo dell'utilizzo dei DPI appropriati.**

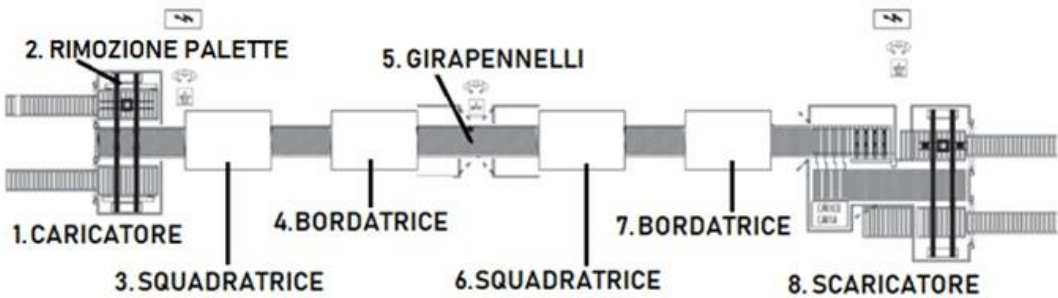
Operazioni corrette

Lo scopo della seguente guida è di eseguire correttamente la fase di azionamento del ciclo produttivo della linea squadraborda 1

Legenda:

Il processo produttivo della linea squadraborda 1, è composto dalle seguenti fasi:

1. Azionamento dal pannello di controllo, delle ventose per il caricamento dei pannelli dalla rulliera laterale dx/sx alla rulliera centrale della macchina.
2. Rimozione pallet a fine caricamento della pila di pannelli.
3. Passaggio dei pannelli alla prima squadratrice.
4. Passaggio dei pannelli alla prima bordatrice.
5. Girapannelli.
6. Passaggio dei pannelli alla seconda squadratrice.
7. Passaggio dei pannelli alla seconda bordatrice.
8. Scarico pannelli dai rulli centrali della macchina alle rulliere laterale dx/sx.



Codice documento: WIN00xxx

Rev. 0

31/07/2019

pag. 1/6

Figura 7.5. Istruzione operativa processo produttivo della squadrabordatrice (pag. 1/6)

Schneider Electric OWS – Processo produttivo linea squadraborda 1.

Campo di Applicazione: Linea squadraborda 1 Specifica Di Riferimento: Nessuna

- Per azionare le ventose di carico pannelli e avviare il ciclo:
 - Posizionare in modalità manuale «CICLO MAN» il selettore «CICLO MAN/AUT».
 - Selezionare dal display la corsia dx/sx della rulliera laterale dalla quale si vogliono prelevare i pannelli, tramite le ventose, per caricarli sulla rulliera centrale, premendo l'opzione «START DX/SX».
 - Selezionare la modalità automatica «CICLO AUT», per consentire l'avviamento delle ventose e premere il pulsante «START CICLO».
 - Per arrestare il ciclo premere il pulsante «STOP CICLO».

NB: Quando la macchina è in funzione, la spia «MARCIA» è accesa.
 Il selettore «SICUREZZE» deve restare SEMPRE in modalità «MANUALE come specificato nella WIN00339». La chiave è custodita dalla manutenzione.
E' SEVERAMENTE VIETATO IN QUALSIASI MOMENTO BYPASSARE LE SICUREZZE



- Nel caso di pannelli non precedentemente lavorati: ogni qual volta finisce il caricamento delle due pile di pannelli, in uno dei due lati della macchina, è necessario rimuovere il pallet di base della pila, prima che la macchina possa tornare a lavorare su quel lato, eseguendo le operazioni spiegate nella **WINxxxxx** «CARICARE I PANNELLI NELLA LINEA SQUADRABORDA1».



Codice documento: WIN00xxx Rev. 0 31/07/2019 pag. 2/6

Figura 7.6. Istruzione operativa processo produttivo della squadrabordatrice (pag. 2/6)

Schneider Electric OWS – Processo produttivo linea squadraborda 1.

Campo di Applicazione: Linea squadraborda1 Specifica Di Riferimento Nessuna

3. I pannelli dopo essere stati caricati dal sistema di ventose passano attraverso la squadratrice dove subiscono la squadratura su due lati paralleli.

NB: PRIMA DI AVVIARE LA PRODUZIONE, TUTTI I SELETTORI DEGLI SPORTELLI DEVONO OBBLIGATORIAMENTE ESSERE POSTI IN POSIZIONE 0.

- a – Vengono impostati alcuni parametri in base alla comanda d'ordine come «avanzamento, altezza, larghezza, offset larghezza...».
- b – Porre selettore in posizione «RIPARTENZA MANUALE» e eseguire l'avviamento seguendo le istruzioni della WIN00481 «SPEGNERE E RIARMARE SB1».
- c – Non toccare mai la posizione del selettore «TRAINO A IMPULSI». La chiave è solo a disposizione della manutenzione.

NB: In caso di emergenza premere il pulsante «FUNGO ROSSO».

Codice documento: WIN00xxx Rev. 0 31/07/2019 pag. 3/6

Figura 7.7. Istruzione operativa processo produttivo della squadrabordatrice (pag. 3/6)

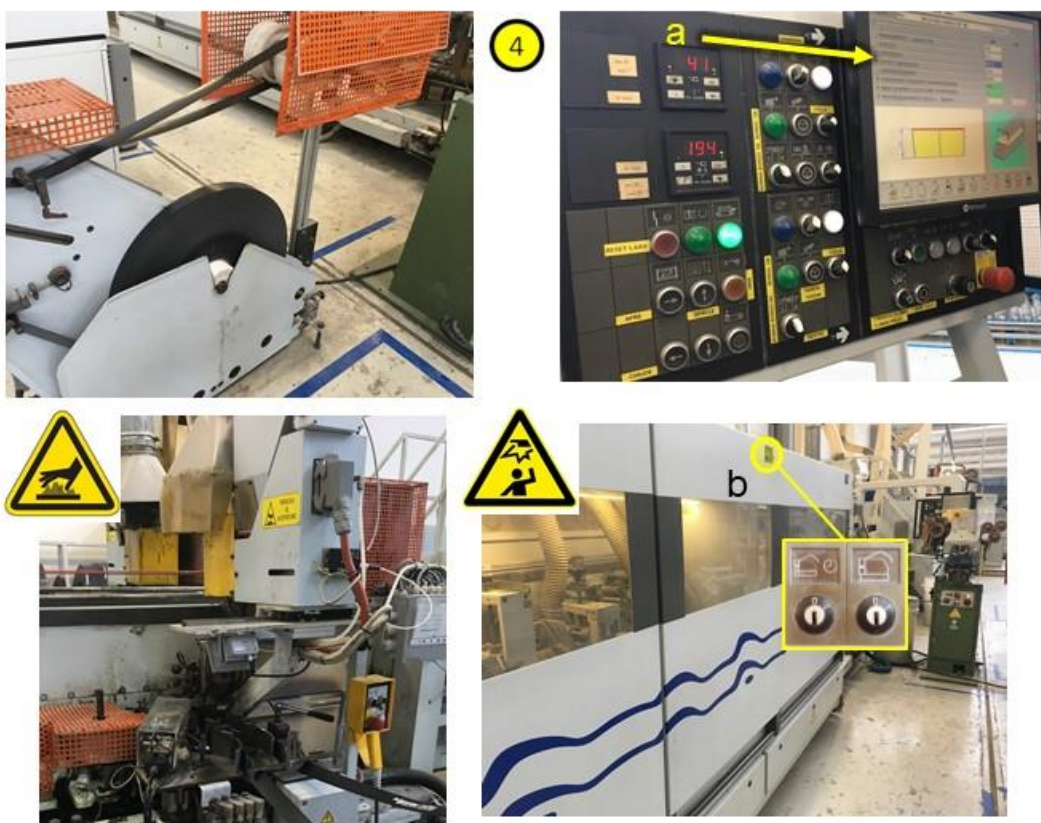
Campo di Applicazione: Linea squadraborda1

Specifica Di Riferimento Nessuna

4. Sui pannelli vengono applicati i bordi nei due lati precedentemente squadrati.

NB: PRIMA DI AVVIARE LA PRODUZIONE, TUTTI I SELETTORI DEGLI SPORTELLI DEVONO OBBLIGATORIAMENTE ESSERE POSTI IN POSIZIONE 0.

- a – vengono impostati alcuni parametri dal computer come «avanzamento, altezza, larghezza, off set larghezza, larghezza bordi...»
- b – assicurarsi che sia presente il rotolo di bordatura e impostare la timbratrice seguendo le istruzioni illustrate nella WIN00390 «COME UTILIZZARE CORRETTAMENTE LA TIMBRATRICE»
- c – inserire la colla termofusibile adeguata al pannello in lavorazione a seconda che esso sia in legno o gesso, rispettando quando descritto nella «CORRETTO CAMBIO COLLA».
- d – quando si cambia tipo di pannello (legno o gesso) è necessario provvedere alla pulizia dei rulli spalmacolla seguendo le istruzioni della WIN00466 «PULIZIA RULLO BORDI IN SB1».



Codice documento: WIN00xxx

Rev. 0

31/07/2019

pag. 4/6

Figura 7.8. Istruzione operativa processo produttivo della squadrabordatrice (pag. 4/6)

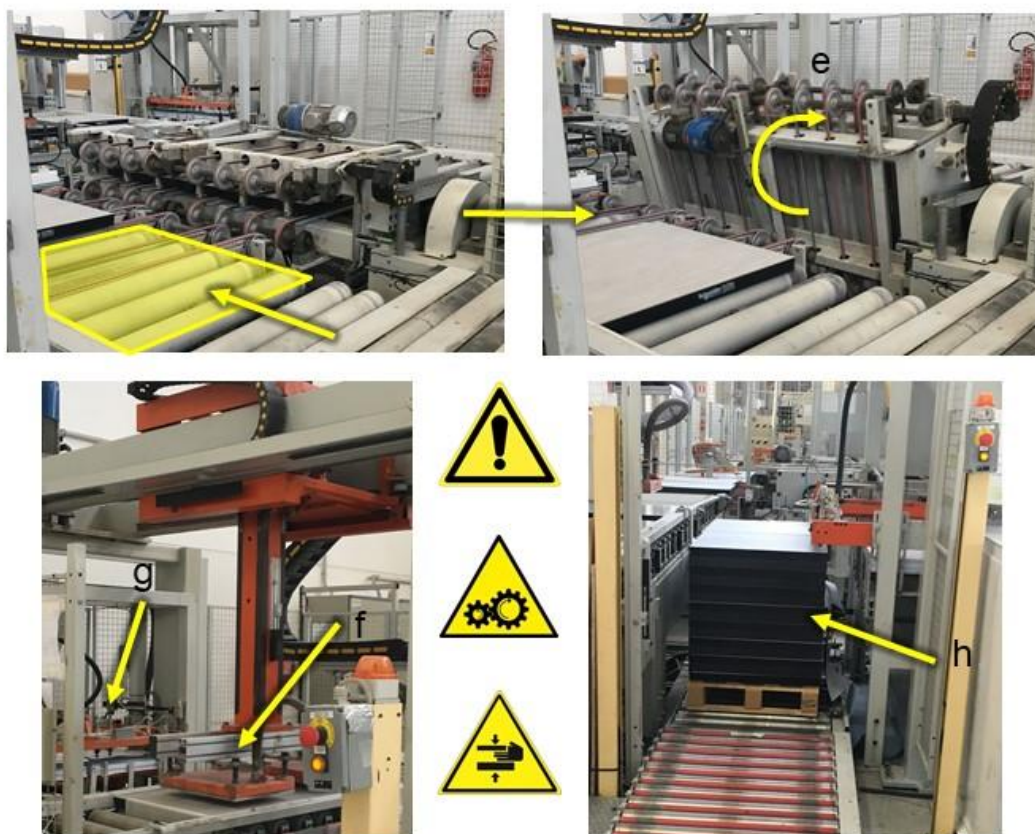
Campo di Applicazione: **Linea squadraborda1**

Specifica Di Riferimento: **Nessuna**

Una volta inseriti i comandi vengono eseguite queste operazioni:

- e – La macchina ruota pannelli, capovolge un pannello ogni due in modo tale che, una volta impilati, essi siano sempre posti a contatto con lo stesso tipo di superficie (copertura – copertura oppure base – base).
- f – Il sistema di ventose preleva due pannelli alla volta e li colloca su una paletta nella rulliera laterale dx o sx in base al comando dato.
- g – Una macchina inserisce un foglio di carta tra le due superfici dei pannelli se sono del tipo «copertura – copertura» in modo tale da evitare graffi, come illustrato nella WIN00402 «COME POSIZIONARE LA CARTA PROTETTIVA».
- h – vengono formate due pile per lato. I pannelli ora sono pronti per essere imballati e reggettati.

NB: In caso di emergenza premere il pulsante «FUNGO ROSSO».



Codice documento: WIN00xxx

Rev. 0

31/07/2019

pag. 6/6

Figura 7.10. Istruzione operativa processo produttivo della squadrabordatrice (pag. 6/6)

Attraverso la “*Safety Directive OSH21-v2017*” vengono delineate le caratteristiche della valutazione dei rischi, questa direttiva definisce, a titolo precauzionale, una serie di norme relative all'uso dei macchinari. Tali norme devono essere applicate immediatamente e obbligatoriamente. Lo scopo è quello di far rispettare tali requisiti a tutte le entità del gruppo Schneider Electric stabilite all'interno del perimetro EMEA (Europe, Middle East, and Africa), fatti salvi i requisiti legali più stringenti applicabili nel paese in cui opera.

7.1.1 La valutazione del rischio macchine proposta da SE

Evaluation of the criticality of the machine to prioritize the analysis			
Directive OSH21 - Machine risk assessment			
Criticality level to prioritize the evaluation of the machine	↓		
	Low	Moderate	Not Negligible
	Important	Critical	
↑			
Not negligible			
Question	answer	Additional information	
I Accident, Near Miss & Machine informations			
1	Zero accident on this machine in the entity or on similar machine in the EMEA perimeter	No	For new equipment, consider the history of the events of similar equipment or similar installation.
2	At least one accident in the last 5 years on site.	Yes	All accidents with a human impact regardless of severity are considered.
3	At least one accident on a similar machine in EMEA, communicated by the SERE Director, in the last 5 years	Yes	All accidents with a human impact regardless of severity are considered.
4	Zero alert issued by = S = concerning this type of machine during the last 3 years	Yes	See in the archive the alerts sent by the SERE Directors or via the GlobES campaigns
5	Zero bubaks on machine in the previous year	No	
6	Zero Near Miss and / or Zero Safety Observation in the previous year	No	We consider all the reports relating to the health and safety of operators, regardless of their activity (production, adjustment, maintenance, etc.)
7	Safety visits are blank of any safety observation	Partial	Behavioral aspect are also considered In case safety visit are not deployed, answer = "NA".
8	The machine is recent and has a CE marking	No	
9	There were no changes or moves since last assessment: answer = "YES"	No	If this is the first assessment, review if there are modification since commissioning
10			
11			
12			
13			
II Production			
14	The machine is only used by trained persons	Yes	The aim is to identify whether production operators can be inexperienced; temporary workers or untrained persons can use the machine?
15	The machine has a utilization rate: high (> 60%) = "Yes"; between 30 and 60% of the time = "Partial", less than 30% = "No"	Yes	If the machine is used on an occasional basis, there is a risk of forgetting good practices.
16	The degraded mode exists, this mode was foreseen from the design of the machine	No	If at the design stage the degraded mode is not identified and the initial risk analysis has not taken into account this mode of operation, the prevention and control will not be robust.
21	Degraded mode is used: often = "Yes", little = "Partial, not used =" No "; do not exists = "NA"	No	If the degraded mode becomes a normal mode, there is a significant risk of unaware of the rules and / or a lack of knowledge of the automatic control systems.
22	The 5S is defined and respected	Yes	
23	First level maintenance is defined and respected	Partial	
24			
25			
III Maintenance / Adjustment operation			
27	The maintenance or adjustment operations are carried out without energies.	Yes	The machine is fully isolated during maintenance or adjustment operations. The maintenance or adjustment operations are carried out without energies.
30	The settings and change over operations are standardized	Yes	
31			
32	TPM is implemented for this machine	Yes	
36	LOTO is fully deployed and applied	Yes	The aim is to ensure that all operations are carried out without any energy.
39			
IV Occupational Risk Assessment - ORA			
40	The result of the previous ORA for the work activity area is:	3-Moderate	
41	In the ORA, the machinery hazard is quoted as:	3-Moderate	

Figura 7.11. Pagina “Prioritization” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 1 - Skills, Competencies and training									
Part dealing with skills, competencies and training	94% <small>NA = Non applicable</small>								
Objective: to provide the minimum competency framework by type of operator and to ensure that operator training is up to date for the different activities	91%			91%			100%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	YES	NO	NA	YES	NO	NA	YES	NO	NA
Process to manage Skills and Competencies	67%			67%			100%		
Qualification validation, monitoring process and personnel e.g. Schneider employee , temporary staff.		x			x		x		
The authorised operator competency table is updated at least once a year.	x			x			x		
The list of authorized and trained employees is displayed on the sector (production operator, machine operator, maintenance and adjustment technician)	x			x			x		
Training and Authorization	100%			100%			100%		
All line operators or machine operators, maintenance or adjustment technicians operating the machine have received training in accordance with the requirements and possible risks associated with the machine (s)	x			x			x		
Training in operating, maintenance and adjustment procedures is documented and given to authorised operators.	x			x			x		
Training in hazards arising from mechanical handling i.e. hoist, overhead crane, stacker related to the machine is documented and given to authorised operators. Associated authorisation are delivered.	x			x			x		
Electrical Risk Training. Related authorization given to employee			x			x	x		
Training in hazards arising from manual handling and posture related to the machine	x			x			x		
Training, empowerment, authorization and identification of persons performing energy isolation	x			x			x		
Training includes the explanation of the mandatory Personal Protective Equipment (PPE) to be used and how to use them	x			x			x		
Internal Trainer	100%			100%			100%		
The site has identified and trained internal trainers (example trainer for use of hoist and crane or use of powered industrial trucks).	x			x			x		
The internal trainers are known and are competent persons.	x			x			x		



Figura 7.12. Pagina “Skill, Competency and Train” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 2 - Documentation and Information			
Documentation and Information related to the machine			
Objective: To ensure that the documentation is available, up to date and that the information is used for the different activities	90%		
	YES	NO	NA
Marking			
	100%		
On the machine, you find a manufacturer's plate with following information: name of manufacturer, designation of type or series, and year of manufacture.	x		
The indications are perfectly visible, legible and indelible	x		
On the machine, you have a CE marking	x		
For machines without CE marking: a specific risk assessment, FMEA assessment, has been done and is available. In case the assessment is partially done, answer = NO and highlight the missing activity.			x
Machine documentation			
	75%		
The machine documentation is available and is up to date for important changes and associated all technical information.	x		
All drawings, schemas and diagrams are available	x		
The initial risk analysis is in the machine file and covers all operating modes and activity types. (If an initial analysis is missing for one activity: tick "NO" and identify which activity is not assessed.)		x	
The operating instructions specify the operating, maintenance and adjustment conditions. If an instruction for one activity is missing: tick "NO" and identify which activity is not covered.	x		
Spare parts			
	100%		
The supplier has recommended the list of spare parts	x		
Critical spare parts are in stock and no error is possible i.e. well-identified references, sufficiently distinctive appearance to avoid errors.	x		
Modification after receipt and commissioning			
	67%		
There were no changes or moves: answer = "YES"		x	
Following the modifications, the functions works as initially foreseen or as designed by the manufacturer. If function are different: answer NO.			x
After the modifications, the operating modes works as initially designed e.g. On or Off, production mode, maintenance, adjustment, manual, power supply, etc.			x
Emergency stops remains as initially designed	x		
The machine environment remains as initially designed e.g. upstream and downstream of the machine, machine perimeter, distance to other workstation, etc.	x		
Information at workstation			
	100%		
The actuators are visible, easily identifiable; there is no risk of error on the movements to be made: answer YES. If bad identification or an error is possible: answer NO.	x		
Emergency stops are arranged so that they can be easily operated, they are visible and identified for the machine concerned.	x		
The pictograms identifying the risks are posted to the machine in a clear and visual way	x		
Required mandatory Personal Protective Equipment (PPE) is identified on the machine.	x		
Control panel, human and machine interface: no risk of error between man and machine: answer YES. If errors exists: answer NO.	x		
Checking			
	100%		
New machines are CE-certified or have been checked by third parties prior to commissioning and the report has no (zero) open remarks	x		
The machine tools are checked by an authorized external body in accordance with the legislation in force. A machine tool is a machine for shaping or machining metal or other rigid materials, usually by cutting, boring, grinding, shearing, or other forms of deformation.	x		
Check at the beginning of the shift, using the checklist, to validate authorization to start in normal mode.	x		
Machines subject to periodic verification are monitored and checks are carried out. Example: presses, cutters, centrifuges, compactors.	x		

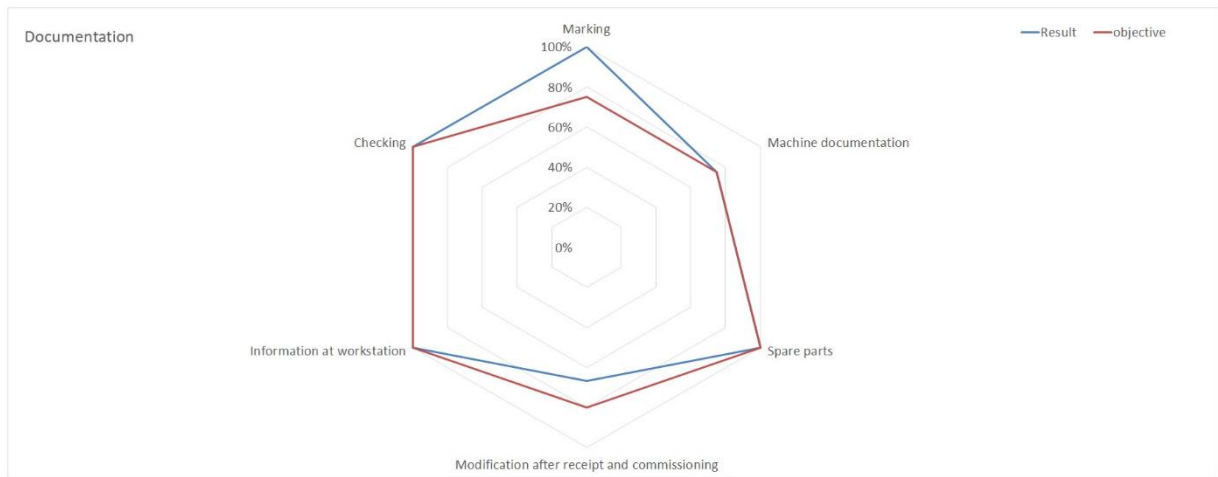


Figura 7.13. Pagina “Documentation and Information” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 3 - Control system			
Machine controls and operating modes	NA ; Non Applicable		
Objectives: To verify that the control system is designed and constructed in such a way as to avoid any dangerous situation.	96%		
Control system means a system which responds to input signals emitted by elements of the machine (i.e. by operators pushing a button or signals from the equipment) and generates output signals to operate the machine	Yes	No	NA
Emergency Stop System	100%		
Operates and is tested at least once a year	X		
Visual identification i.e. position of the emergency stop and which equipment is switched off.	X		
Emergency stop control devices must be quickly accessible from everywhere	X		
Emergency stop buttons apply to the entire set of interconnected machines i.e. Modular design	X		
Stop triggered by an emergency stop button cannot be stopped, the sequence will go to its end.	X		
Control System – General consideration	100%		
The safety functions of the control system has a level of safety in accordance with the risk assessment.			X
Only one control panel; single operating position to control the machine	X		
If there are several control stations, the control system must be designed in such a way as to ensure that only one operating station can be used at the same time.			X
Only trained and authorized persons can access to the setting parameters.	X		
Actuators are identified without risk of error	X		
The movement controlled by the actuator makes it impossible to be mistaken, the direction of movement is intuitive	X		
Fault reporting is visual, easy to understand and consistent with the documented standards of the site.	X		
Fault acknowledgment does not cause the system to start. Obligation to restart the cycle.	X		
Mode of operation / Production, maintenance and setting	100%		
Existence of different operating modes. Selection on the control panel is easy and each mode is identified	X		
Protection or locking of selected mode	X		
When the manual mode or adjustment mode is selected, the machine can not start up unexpectedly by activating a sensor, including the upstream or downstream conveyors of the machine.	X		
Reasonably foreseeable human error does not create a dangerous situation. For example, error of direction of movement following actuation by the operator. Answer YES. If a dangerous situation may arise, answer NO.	X		
It exists a degraded mode which was analyzed and defined during the design of the machine	X		
Work in degraded mode is subject to authorization by the Manager or the Safety Manager. The duration of work in degraded mode is bounded in time	X		
Start and Stop:	83%		
The stop control have priority over the start controls	X		
Starting in automatic mode can only be done by voluntarily initiating a start command	X		
Automatic restarting shall be possible only when the means necessary to protect persons against the risks associated with the automatically controlled functions are in place and functioning correctly.	X		
There is a normal mode of shutdown which allows to put into safe position the machine and the means, and to cut all the energies that expose the operators to a risk.	X		
There is a shutdown mode that allows certain energies to be maintained without exposing the collaborators to a risk	X		
The "shutdown" function has been subjected to a detailed risk analysis (FMEA)		X	

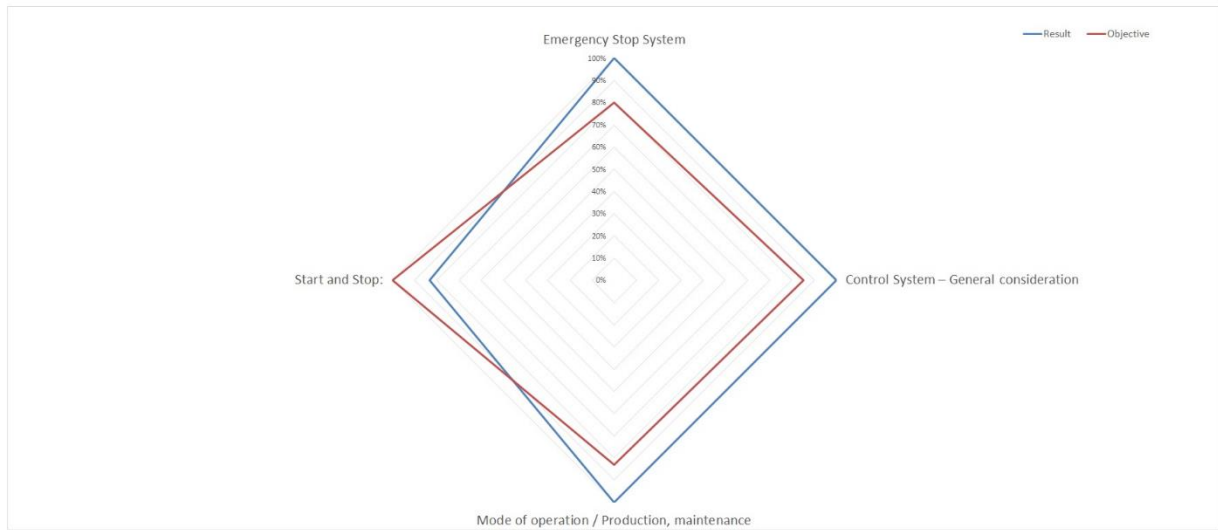


Figura 7.14. Pagina "Control System" del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 4 - Evaluation of mechanical risks										
Mechanical risks	98%			NA ; Non Applicable						
Objectives: to protect the employees against the mechanical risks. Contact with moving parts of machinery can cause injury due to impact, abrasion, cutting or severing, shearing, stabbing or puncture, crushing, entanglement and drawing-in or trapping	100%			100%			93%			
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA	
Protection of moving parts:	100%			100%			83%			
The protective devices, guards, housings and safety fences are robust, securely held in place and fixed as originally supplied by manufacturer.	x			x			x			
The protective devices, guards and casings are located at a sufficient distance from the danger zone making it physically impossible to access a moving part.	x			x			x			
The protective devices, guards and casings cannot be rendered inoperative by a physical bypass, key or program.	x			x				x		
Switching on hazardous functions is not possible with the guards or casing open position i.e. in setting mode. An example being the use of two-hand control box for set-up operations.			x			x			x	
The casings restrict the view of the work cycle to a minimum. Transparent guards or casing, or artificial vision per camera are fitted where vision is required.	x			x			x			
Adjustment and maintenance operations are possible without removing the guards or casings			x	x			x			
For some machines i.e. hydraulic press, the functional control is carried out by two-hand operation whose functioning has been tested.			x			x			x	
For these machines; the speeds of the tools, and the moving parts comply with the applicable standards	x			x			x			
Using bypasses of safety fences, guards or casings:	100%			100%			100%			
No bypass of guards or casing is used during adjustment or maintenance operations: answer YES. If usage of bypasses still exists: answer NO.			NA	x			x			
If the adjustment can only be made with open guard or casing, only a single movement can be activated by a voluntary action and in no case the activation of a sequence of movements.			NA	x			x			
Protective devices such as immaterial or electronic barrier:	100%			100%			100%			
It has already been verified with a specific device that moving parts can not be reached as long as they are moving	x			x			x			
The response time of these devices is checked periodically i.e. at least once a year and at each intervention and or modification of its installation or control mode.	x			x			x			
Other :	100%			100%			100%			
The dismantling, reassembly, opening or closing of the guards or casings does not pose risks of crushing, pinching or cutting: answer YES. If risks exists: answer NO.	x			x			x			
Handling when changing tools e.g. moulds, tools, etc. complies with ergonomic rules and does not expose operators to the risk of falling objects.	x			x			x			
The dismantling and changing of tools are carried out by locking the moving parts. Example of a holding wedge before any unclamping of the tool.	x			x			x			
Operator intervention when material is jammed is done without removing guards, usage of specific manufactured tool does not put them at risk. The tool is designed for the task and is authorized.	x			x			x			

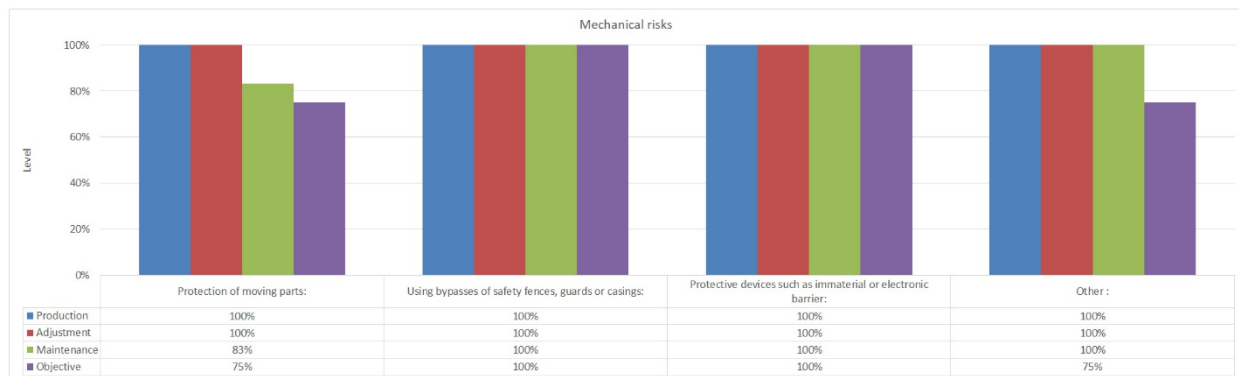


Figura 7.15. Pagina “Evaluation of mechanical risks” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21- Chapter 5 - Evaluation of electrical hazards										
Electrical hazards	100%			NA : Non Applicable						
Objectives: Control of electrical hazards related to Machine	100%			100%			100%			
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA	
tests and controls	100%			100%			100%			
Measurements and electrical tests with voltages > 30v are integrated in the process of the machine. If there are no electrical test answer = "NA"										
An information / communication is available during the tests in order to inform employees on presence and voltage level (light, marking of concerned area, ...)			x						x	
No employee can come into contact with a live part. The control bench is completely covered and there is a system preventing the switching on if the cover is open	x			x			x			
No conductivity or difference of potential is possible between the test station and the operators (earthing, insulating workstation, electrostatic discharge, ...)	x			x			x			
Directive OSH33 - Design and renovation of test and control area or equipment; chapter "Design Principles to observe" are known and implemented	x			x			x			
Direct / indirect contact	100%			100%			100%			
No live parts accessible outside electrical cabinet: answer YES. If live parts are accessible: answer NO.	x			x			x			
The cabinets are locked, no live parts are accessible in the electrical cabinet: answer YES. If live parts accessible: answer NO.	x			x			x			
Wires, cables, cable glands are in good condition without possibility of direct or indirect contact: answer YES. If contact is possible: answer NO.	x			x			x			
Equipotential connections are made. They are checked if there is a modification or displacement of the machine (done internally or by external organism)	x			x			x			
The protections are calibrated according to the selectivity, short circuit current, breaking capacity and the neutral mode	x			x			x			
General power supply of the machine, tests of the differential current protection device are carried out periodically (recording at the preventive level)	x			x			x			
If there are several power supplies, the circuits are well identified (special case of backup power supplies)	x			x			x			
Arc flash	100%			100%			100%			
No cables, busbars accessible at an intensity of use > 32A: answer YES. If access is possible: answer NO.	x			x			x			
Protections by insulation (housing, heat-resistant sheath, resin, ...) against short circuits on the busbars, connectors are in place	x			x			x			
Electrical connection terminals, battery connectors or capacitors are protected			x			x			x	
Other	#DIV/0!			#DIV/0!			100%			
Electrical energy isolation procedure is written and operational (detail see chapter 9)			x			x	x			
Isolated PPE present or available. PPE are controlled and ready for use.			x			x	x			
The electrical settings of the means are carried out by trained and authorized persons			x			x	x			
The settings are not accessible to other persons (eg welders, motor starts, ...): answer YES. If settings are accessible: answer NO.			x			x	x			
The battery housing is designed and constructed in such a way as to prevent the electrolyte being ejected on to the operator			x			x			x	

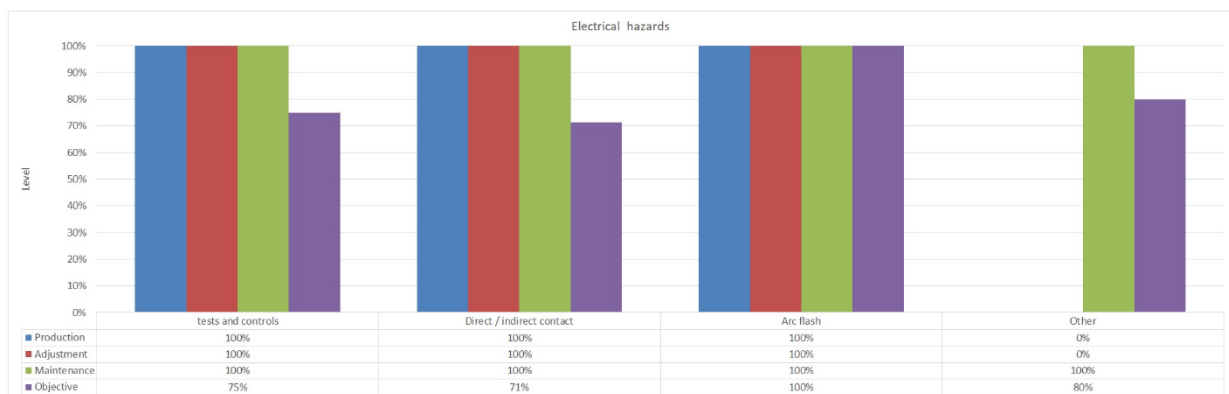


Figura 7.16. Pagina "Evaluation of electrical hazards" del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 6 - Other energies										
Risk assessment related to other energy	80%			NA : Non Applicable						
Objectives: to understand and identify all the energies that allow the normal operation of the machine. Identify potential accumulated energies that may generate a risk.	80%			80%			80%			
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA	
Identification of other energies	33%			33%			33%			
The different energies are identified, a visual display reminds us what energy is present. The separation (lock out) of energies is identified for each energy.	x			x			x			
Job training includes hazards related to pneumatic, hydraulic equipment. Training adapted to the function of the employee e.g. Set up technician, Machine Operator, Maintenance, ...		x			x			x		
There is a procedure for unblocking of a part or a jammed component, sampling of products for inspection that describes the sequence for stopping the machine and the necessary check points.		x			x			x		
Pneumatic	100%			100%			100%			
The opening of a protective guard or triggering of a sensor, breaking electronic barrier for example, results in the safe release of the pressure of the pneumatic cylinders. Unless this pressure decrease leads to the risk of releasing parts or equipment that may injure the operator.	x			x			x			
The leak detection is done systematically i.e. each shift. A follow-up is carried out and the actions are done within a reasonable time, especially with regard exposure to noise.	x			x			x			
For a diameter greater than or equal to 30mm, the hoses are equipped with anti-whip system			x			x			x	
The machine can not be operated with pneumatic overpressure; answer = "YES". If overpressure can be inadvertently caused, answer = "NO".	x			x			x			
The operating pressure is easily readable and is known.	x			x			x			
Any pneumatic adjustment i.e. pressure restrictor, is done by a trained person.	x			x			x			
Hydraulic	#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!			
Opening a preventive guard, triggering a sensor i.e. electronic barrier, causes the hydraulic cylinders to stop in position. No unwanted movement of the cylinders is possible. Stop in safe position of the components or parts driven by the cylinder.			x			x			x	
The leak detection is done systematically i.e. each shift. A follow-up is carried out and the actions are done within a reasonable time.			x			x			x	
The piping and accumulators are checked in accordance with the schedule of inspection and change, if necessary, is made within a reasonable time and before certificate expiry date.			x			x			x	
The hoses are equipped with anti-whip system			x			x			x	
The operating pressure is easily readable and is known.			x			x			x	
Any hydraulic adjustment i.e. pressure, valve calibration, is done by a trained person.			x			x			x	
Everyone involved in hydraulic systems maintenance is trained according to the reference system in force in the country e.g. Executor M1 and Expert M2 for France.			x			x			x	
Mechanical	100%			100%			100%			
No potential mechanical energy such as energy stored in springs, compressed parts or components: answer = "YES". If mechanical energy can be released, answer = "NO". For example, strip of metal which can be released and whip a operator present in the environment.	x			x			x			
No gravity-type energy: answer = "YES". If such energy exists : answer = "NO". For example: opened casing in elevated position which, by its own weight, may fall.	x			x			x			

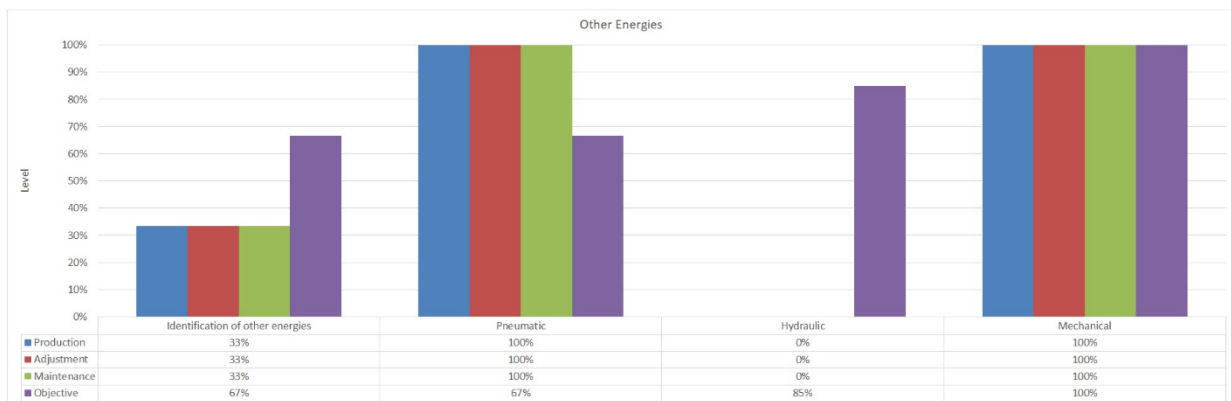


Figura 7.17. Pagina "Others energies" del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 7 - Other hazards											
Evaluation of other risk factors: radiation, thermal and electromagnetic	0%			NA ; Non Applicable							
Objectives :	0%			0%			0%				
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance				
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA		
Thermal	0%			0%			0%				
During the cycle, no hot or cold parts can be accessed (including the manufactured part and possible slag or scrap): answer = "YES". If hot or cold parts can be reached, answer = "NO". Operators are protected against the risks of product or material ejections that could reach them.											
Radiation	0%			0%			0%				
Employees are protected against the shooting of ionizing or non-ionizing radiation. The employees are protected against non-ionizing radiation of UV type by design of the medium (lamp plus its screen are considered an integral system). The reference and the type are indicated on the reflector or in the vicinity.											
Electromagnetic	0%			0%			0%				
Electromagnetic field areas are identified with risk and prohibitions. Safety sign mounted on the machine.											

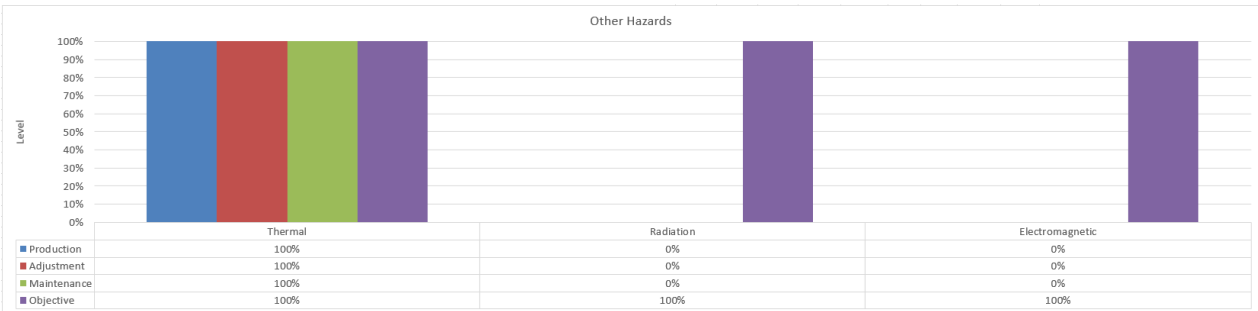


Figura 7.18. Pagina “Others hazards” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 8 - Environment										
Risks in the environment of the machine; linked to the operations carried out upstream and downstream of the machine	100%	NA ; Non Applicable								
Objectives: to ensure that the "machinery" environment does not pose a risk to the driver, the maintenance technician and the collaborators in the vicinity	100%				100%			100%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance			
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA	
Feeding and loading	100%			100%			100%			
Presence of emergency stop of conveyors, independent Emergency stop not connected to the Emergency stop of machine (if concerned)	x			x			x			
Accessibility of these emergency stops to the main workstation (the answer "No" means: not close to or difficult to access)	x			x			x			
The conveyor systems are secured (guards fitted, drives disengageable, electronic barrier, ...)? (to be checked on field)	x			x			x			
Is the upstream environment of the machine clear? (No cartons, pallets, cables on the ground)	x			x			x			
The automatic drive of materials and products does not generate risks of cut, crushing, operator entanglement, etc: answer = "YES". If risks exists, answer = "NO". For example, the machine is "guarded" on the component side (if automatic)	x			x			x			
The manual loading stations are ergonomic, eg for bowls vibrating: height, accessibility,	x			x			x			
Unloading and downstream of the machine	100%			100%			100%			
Presence of emergency stop of conveyors, independent Emergency stop not connected to the Emergency stop of machine (if concerned)	x			x			x			
Accessibility of these emergency stops to the main workstation (the answer "No" means: not close to or difficult to access)	x			x			x			
The conveyor systems are secured (guards fitted, drives disengageable, electronic barrier, ...)? (to be checked on field)	x			x			x			
Is the downstream environment of the machine clear? (No cartons, pallets, cables on the ground)	x			x			x			
The automatic drive of materials and products does not generate risks of cut, crushing, operator entanglement, etc: answer = "YES". If risks exists, answer = "NO". For example, the machine is "guarded" on the downstream side (if automatic)	x			x			x			
The manual unloading station are ergonomic, eg : conveyor, table lift (height, weight of empty and filled boxes, product dimension,...)	x			x			x			
MPH (material providing and handling)	100%			100%			100%			
The storage areas of the MPH are judiciously designed, positioned and respect the rules (distance of the workstation, bulkiness, over-stocking with risk of fall)	x			x			x			
The trajectory of the little trains does not overrun on the working and moving area of the workers (Machine operator, maintenance, ...): answer = "YES". If trajectory overrun working area, answer = "NO".	x			x			x			
Other	100%			100%			100%			
Workstations are located within working distances and in such a way that the risk of co-activity is as small as possible (eg between two contiguous machines)	x			x			x			
The work station is organized and laid out according to the ergonomic rules (driver's movement area, seat if needed, lighting, ambient temperature, smoke extraction, etc.).	x			x			x			
Are the control panel, at the feeding and unloading stations, accessible safely?	x			x			x			
Is access safe to clean or evacuate elements which could potentially impair machine operation? In particular the inner parts of the machine.	x			x			x			
Individual and collective Personal Protective Equipment (PPE) is defined, available in good condition and worn.	x			x			x			

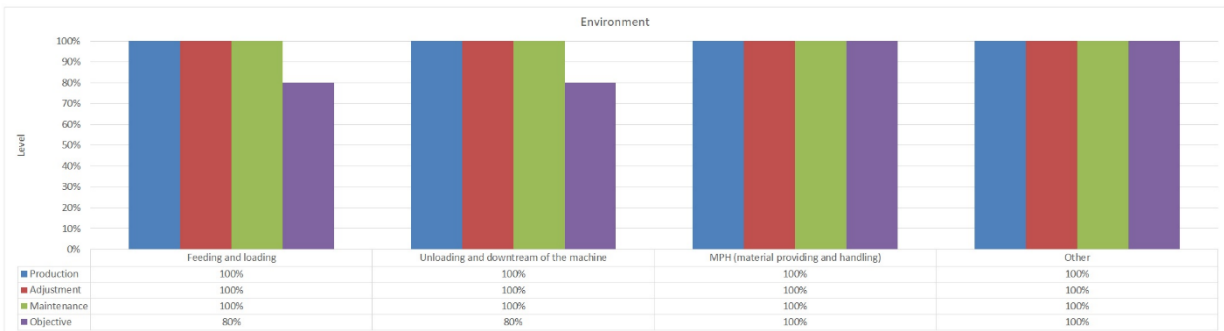


Figura 7.19. Pagina "Environment" del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Directive OSH21 - Chapter 9 - Isolation of energy sources									
Isolation of energy sources	93%			NA ; Non Applicable					
Objectives: to isolate the machinery from all of the energies in a safe manner for the people and products	93%			93%			93%		
Type of activity	Production			Adjustment			Maintenance		
	Yes	No	NA	Yes	No	NA	Yes	No	NA
Overview	100%			100%			100%		
There is a documented procedure describing the isolation process. A checklist helps and guides you to realize all the steps of the process.	x			x			x		
The lock out points (separation and isolation) of the machine are identified for all energies on separation points and on the machine	x			x			x		
They are identified visually	x			x			x		
They are easily accessible	x			x			x		
The lock out, isolation procedure is available at the workstation	x			x			x		
The procedure to re-energize the machine, describing the process to reconnect the energies, is documented	x			x			x		
The machine or zone under repair or maintenance intervention can be clearly identified and marked (means are available)	x			x			x		
Electric	100%			100%			100%		
The main network is identified with possible separation and isolation	x			x			x		
The backup network (i.e. capacitor, battery) is identified with possible separation and isolation			x			x			x
Specific risks are notified, a procedure, safety instruction is in place (especially for capacitor, batteries, power electronics ...)			x			x			x
The locking devices are available	x			x			x		
Isolation identification equipment is available	x			x			x		
Mechanic	75%			75%			75%		
The residual energies (i.e. stored in spring) and gravity are known and identified	x			x			x		
The instructions and procedures for controlling the risks of residual energies and risks of gravity are documented		x			x			x	
The locking devices are available	x			x			x		
Isolation identification equipment is available	x			x			x		
Hydraulics, fluids, vapours	#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!		
Separation and containment of energies is possible			x			x			x
The instructions / procedures for controlling the risk of residual pressures are written (e.g. purging procedure, hydraulic pressure deviation, etc.)			x			x			x
Accumulators and tanks are identified and can be depressurized or safely isolated			x			x			x
The locking devices are available			x			x			x
Isolation identification equipment is available			x			x			x

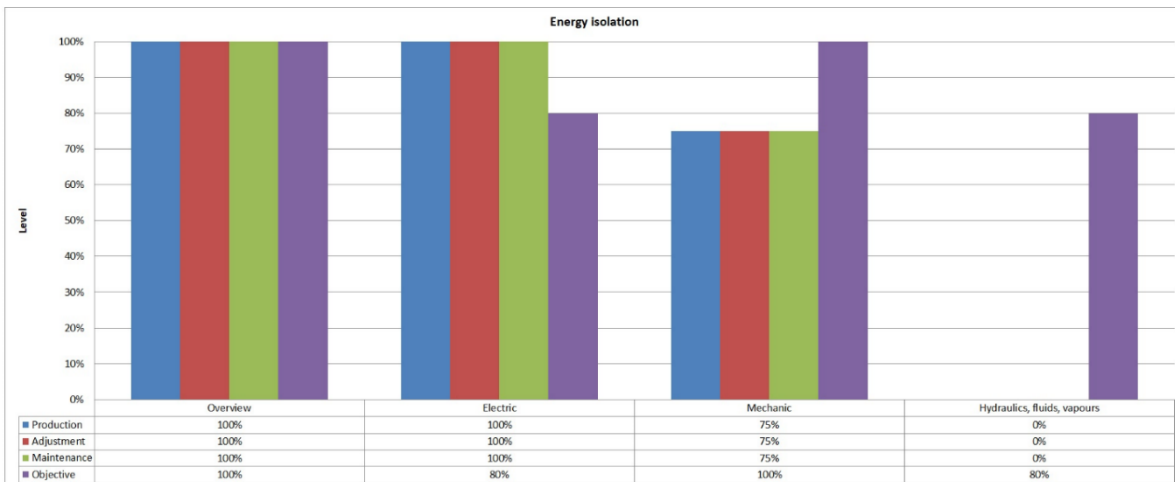
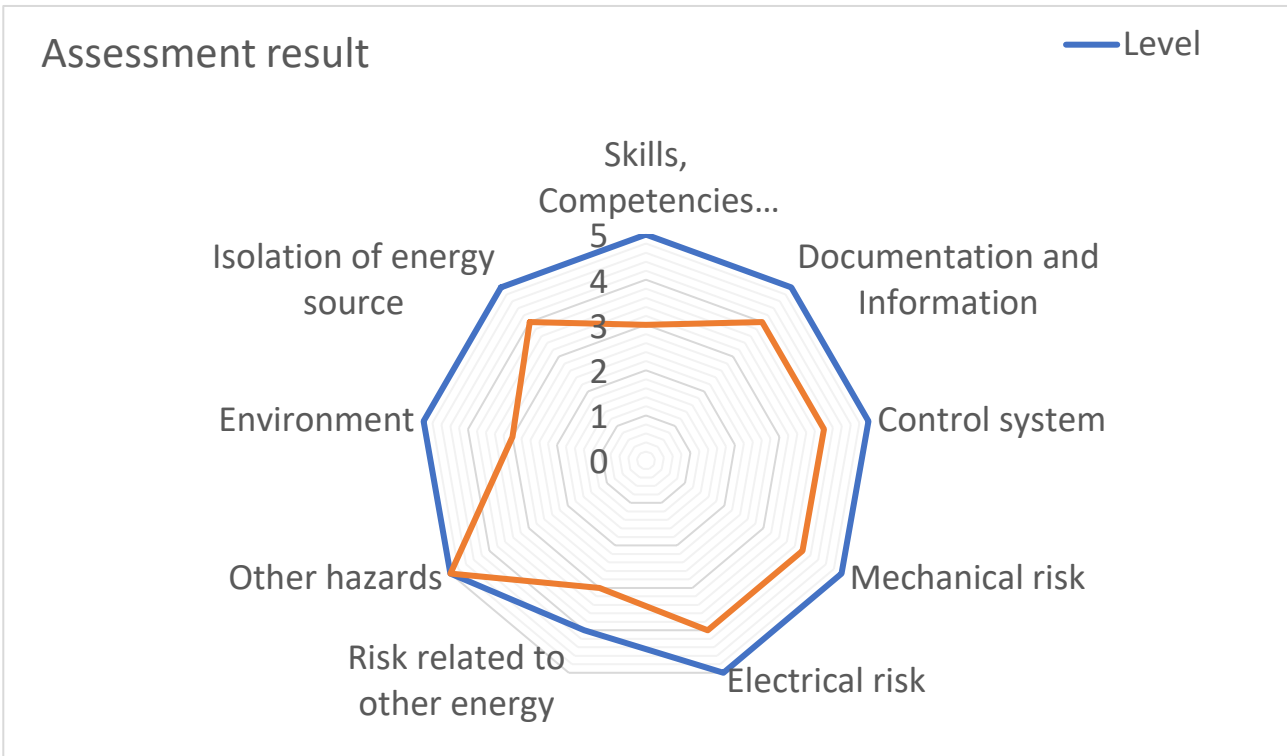


Figura 7.20. Pagina “Isolation of energies sources” del documento di valutazione dei rischi proposto da Schneider Electric

Title		# Chapter		Result	Completion
Skills, Competencies and Training		1	Expert	94%	100%
Documentation and Information		2	Expert	95%	100%
Control system		3	Expert	96%	96%
Mechanical risk		4	Expert	98%	100%
Electrical risk		5	Expert	90%	95%
Risk related to other energy	Pneumatic	6	Advanced	80%	100%
	Hydraulic				
	Mechanical				
Other hazards	Thermal	7	Expert	100%	100%
	Radiation exposure				
	Electromagnetic				
Environment	Upstream / downstream of the machine	8	Expert	100%	100%
Isolation of energy source	Relation to LOTO procedure	9	Expert	90%	100%



ZFigura 7.21. Grafico finale raffigurante il livello raggiunto dei requisiti richiesto nel documento “Machines Risk Assessment” proposto da Schneider Electric. In blu il livello raggiunto, in arancio il livello richiesto.

7.1.2 La valutazione del rischio macchine secondo il metodo ibrido ISO/TR 14121-2

La valutazione del rischio è oggetto della norma *UNI EN ISO12100: Sicurezza del Macchinario – principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio*.

Ogni attività svolta dalla macchina “squadrabordatrice” comporta un pericolo a cui è associato un danno; si vuole quindi realizzare una stima del rischio seguendo il metodo ibrido contenuto nella norma ISO/TR 14121. La valutazione nasce dall’esigenza di verificare la conformità del macchinario individuando le fonti e la disposizione nel macchinario stesso, gli eventi che provocano danni all’incolumità umana e i contesti che conducono i lavoratori a commettere l’evento incidentale.

L’individuazione dei pericoli è stata effettuata partendo con l’identificazione e la relativa analisi delle fonti di pericolo ottenendo le aree/fasce più critiche in rapporto alle circostanze che provocano un danno al personale che utilizza tale macchinario.

In seguito, viene eseguita la valutazione dei requisiti di sicurezza in relazione alla Direttiva Macchine 2006/42/CE di cui viene stimato il rischio. Qualora il rischio risultasse non ancora accettabile sarà dunque necessario rivedere, modificarle nuovamente e infine ricalcolare il rischio in relazione alle modifiche effettuate. Questo metodo si effettua in maniera sistematica ed iterativa fino a quando il rischio risulterà tollerabile; ciò sarà realizzabile andando a ridurre la gravità del pericolo e la probabilità di accadimento.

La presenza di rischio residuo va sempre tenuta in considerazione e deve essere gestita impiegando idonei dispositivi di protezione preferibilmente di tipo collettivo e poi individuale che sarà cura del progettista indicare al momento della redazione del libretto d’istruzione e del manuale d’uso e manutenzione.

La stima del rischio, secondo il modello ibrido ISO/TR 14121-2 (Parte A7) viene così effettuato:

GRAVITA’(Se): distinzione della gravità del danno possibile in:

- 1: graffi e lividi che possono essere curati al Pronto Soccorso o simili;
- 2: graffi, lividi, tagli più gravi che richiedono l’intervento di un medico;
- 3: lesioni normalmente irreversibili ma che non permettono di lavorare dopo la guarigione;
- 4: ferite irreversibili che non permettono la ripresa del lavoro dopo la guarigione.

FREQUENZA (Fr): rappresenta l’intervallo medio fra la frequenza di esposizione e la sua durata:

- 2: intervallo tra le esposizioni maggiore di 1 anno;
- 3: intervallo tra le esposizioni maggiore di 2 settimane ma minore o uguale ad 1 anno;
- 4: intervallo tra le esposizioni maggiore di 1 giorno ma minore o uguale a 2 settimane;
- 5: intervallo tra le esposizioni maggiore di 1 ora ma minore o uguale ad 1 giorno; se la durata è minore di 10 minuti, i valori sopra citati possono essere ridotti al livello successivo;

- 6: intervallo tra intervallo tra le esposizioni minore o uguale ad 1 ora; valore irriducibile;

PROBABILITA' (PR): probabilità che si verifichi un evento pericoloso; rappresenta l'intervallo medio fra la frequenza di esposizione e la sua durata;

- 1: trascurabile: assenza di pericolosità per guasto della componentistica; assenza di errore umano;
- 2: raramente: è improbabile che il componente fallisca in modo da generare un evento pericoloso; errore umano improbabile;
- 3: possibile: il componente può guastarsi pertanto può causare un evento pericoloso; errore umano probabile;
- 4: probabile: il componente probabilmente si guasterà così da generare un evento pericoloso; errore umano probabile;
- 5: molto alto: il componente non è stato realizzato per quell'applicazione, esso si guasterà e genererà un evento pericoloso; errore umano quasi certo;

EVITABILITA' (Av): è la probabilità di evitare o limitare il danno; viene stimata come segue;

- 1: probabile: è probabile che il contatto con parti mobili in movimento dietro un riparo interbloccato sia evitato nella maggior parte dei casi se si verifica un guasto dell'interblocco ed il movimento continua;
- 3: possibile: è possibile evitare un rischio di intrappolamento qualora la velocità sia bassa e ci sia spazio sufficiente;
- 5: impossibile: è impossibile evitare la comparsa improvvisa

CLASSE (Cl): è la somma dei fattori sopra elencati:

$$Cl = Fr + Pr + Av$$

Conseguenze	Se	Cl (Fr+Pr+Av)					Fr		Pr		Av	
		4	5-7	8-10	11-13	14-15	≥ 1 h	5	Molto alta	5		
Morte, perdita occhio o braccio	4						Da < 1h a ≥ 24h	5	Probabile	4		
Lesione permanente, perdita dita	3						Da < 24h a ≥ 2 sett	4	Possibile	3	Impossibile	5
Lesione reversibile, attenzione medica	2						Da < 2sett. a ≥ 1 anno	3	Rara	2	Possibile	3
Lesione reversibile, primo soccorso	1						< 1 anno	2	Trascurabile	1	Probabile	1

Legenda	
Richieste misure di sicurezza	
Raccomandate misure di sicurezza	
Non necessarie misure di sicurezza	

Tabella 7.1. Matrice di valutazione del rischio secondo il modello ibrido ISO/TR 14121-2

SQUADRABORDATRICE: pericoli durante l'utilizzo																
RES	Zona interessata	Tipologia	Pericolo	Rischio	Potenziali conseguenze	Stima preliminare del rischio					Provvedimento e prescrizioni	Stima finale del rischio				
						Se	Fr	Pr	Av	CI		Se	Fr	Pr	Av	CI
1.1 Considerazioni generali																
1.1.3 Materiali e prodotti	Zona di lavorazione	Materiali e sostanze pericolose	Polvere Vapori tossici	Inalazione Problematiche respiratorie Intossicazione	Patologie apparato respiratorio	2	5	2	3	10	Manutenzione condotti di aspirazione	2	5	1	1	7
1.1.4 Illuminazione	Zona di lavorazione	Ergonomia	Illuminazione insufficiente	Problematiche meccaniche	Possibile infortunio per mancanza di visibilità	1	5	2	1	8	Rispetto delle norme	1	5	2	1	8
1.1.5 Progettazione della macchina ai fini della movimentazione	Fase di carico e scarico pannelli	Pericoli meccanici	Instabilità	Caduta pannelli	Schiacciamento, impatto, ferite, caduta	2	5	2	3	10	Verifica del rispetto delle istruzioni operative collocate sul luogo di lavoro	2	5	1	1	7
1.1.6 Ergonomia	Postazione di lavoro	Ergonomia	Posizionamento comandi	Visuale parziale dello schermo	Stress, errore umano	3	3	2	5	10	Applicazione ISO 9355	2	3	3	1	7
			Postura	Spazio insufficiente	Disturbi muscolo scheletrici	2	3	3	1	7	Applicazione ISO 11228	2	3	3	1	7
				Disturbi fisici		2	3	3	1	7	Regolazione macchina, formazione dell'operatore	2	3	3	1	7
			Illuminazione/visibilità insufficiente	Stress, fatica	Infortunio	1	5	2	2	9	Illuminazione conforme alla normativa	1	5	2	1	8
			Azioni ripetitive	Stress, fatica	Infortunio	2	5	3	2	10	Formazione dell'operatore	2	3	2	2	7
1.1.7 Posti di lavoro	Postazione di lavoro	Materiali e sostanze pericolose	Polvere	Inalazione	Patologie apparato respiratorio	2	5	2	3	10	Manutenzione condotti di aspirazione	2	5	1	1	7

1.2 Sistemi di comando																
1.2 Sicurezza e affidabilità dei sistemi di comando	Postazione di lavoro	Natura meccanica	Movimenti incontrollati	Caduta oggetti	Infortunio, schiacciamento, abrasione, impatto...	3	2	2	5	9	Ripari, DPI	3	2	1	3	6
			Fallimento del sistema di controllo													
			Malfunzionamento generico													
1.2.2 Dispositivi di comando	Postazione di lavoro	Natura meccanica	Fallimento del sistema di comando	Posizionamento scorretto	Infortunio, schiacciamento, abrasione, impatto...	3	2	3	5	10	ISO 9355	3	3	3	1	7
1.2.3 Avviamento	Postazione di lavoro	Natura meccanica	Fallimento del sistema di controllo	Proiezioni oggetti	Tagli, ferite, abrasioni	2	2	2	3	7	Ripari, DPI	2	2	2	3	7
			Avviamento non previsto	Problematiche meccaniche	Infortunio	3	2	2	5	9	Accesso limitato al quadro elettrico	3	2	1	1	4
1.2.4 Arresto	Postazione di lavoro	Natura meccanica	Fallimento del sistema di controllo	Proiezione oggetti	Tagli, ferite, abrasioni	2	2	2	3	7	Ripari, DPI	2	2	2	3	7
1.2.4.1 Arresto normale			Arresto non avvenuto/non sicuro	Problematiche meccaniche	Infortuni per energia cinetica residua	3	2	2	5	9	Verifica rispetto istruzioni operative isolamento da energie residue	3	2	2	3	7
1.2.4.2 Arresto operativo						3	2	2	5	9		3	2	2	3	7
1.2.4.3 Arresto di emergenza	Postazioni di lavoro	Natura meccanica	Arresto non avvenuto / non sicuro	Problematiche meccaniche	Infortunio per contatto non previsto dopo arresto di emergenza	3	2	2	5	9	Verifica periodica pulsanti di emergenza	3	2	2	3	7
1.2.6 Guasto del circuito di alimentazione di energia	Postazione di lavoro	Natura meccanica	Arresto non voluto / non sicuro	Problematiche meccaniche	Infortunio per contatto non previsto dopo arresto di emergenza	3	2	1	5	8		3	2	1	3	6
1.3 Misure di protezione contro i pericoli meccanici																
1.3.2 Rischio di rottura durante il funzionamento	Tutta la macchina	Natura meccanica	Rottura durante il funzionamento	Interferenza tra macchina e pezzi	Ferite provocate da frammenti	4	2	1	1	4	Ripari e posizionamento della macchina come da manuale	3	2	1	1	4
				Proiezione pezzi												
1.3.3. Rischi dovuti alla caduta o	Zona carico e scarico pannelli	Natura meccanica	Mal posizionamento della pila di pannelli sulle rulliere di carico e scarico	Caduta	Schiacciamento	3	2	3	1	6	Verifica del rispetto delle istruzioni operative	2	2	3	1	6

proiezione di oggetti	Zona di lavorazione pezzi		Problematiche relative al pezzo in lavorazione	Proiezione	Ferite						collocate sul luogo di lavoro					
											Ripari					
1.3.4 Rischi dovuti a superfici, spigoli o angoli	Tutta la macchina	Natura meccanica	Superfici, spigoli, angoli	Contatto con superfici, spigoli e angoli	Ferita, taglio o contusione	1	4	3	1	8	DPI	1	4	3	1	8
1.3.6. Rischi connessi alla variazione delle condizioni di funzionamento	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Interferenza tra pezzo e utensile	Proiezioni frammenti	Ferite e possibile perdita della vista	2	2	2	3	7	Ripari	2	2	2	3	7
1.3.7 Rischi dovuti agli elementi mobili	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Elementi mobili/rotazione	Proiezione, caduta elementi mobili	Schiacciamento arti	2	5	2	3	10	Attenzione e rispetto delle istruzioni operative	2	5	1	1	7
					Impatto	2	3	1	3	7		2	3	1	3	7
					Abrasione	2	3	1	3	7		2	3	1	3	7
					Schiacciamento	2	5	2	3	10	Attenzione e rispetto delle istruzioni operative	2	5	1	1	7
					Cesoimento	3	2	3	1	6	Non apertura dei ripari	3	2	1	1	4
				Impigliamento	3	2	3	1	6	Non apertura dei ripari	3	2	1	1	4	
1.3.8 Scelta di una protezione contro i rischi dovuti agli elementi mobili	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Malfunzionamento delle protezioni	Proiezioni, caduta elementi	Ferite, impatto, schiacciamento	2	3	2	3	8	Manutenzione dei ripari, DPI	2	3	1	3	7
1.3.8.1 Elementi mobili di trasmissione						2	3	2	3	8	Manutenzione dei ripari, DPI	2	3	1	3	7
1.3.8.2 Elementi mobili che partecipano alla lavorazione						2	3	2	3	8	Manutenzione dei ripari, DPI	2	3	1	3	7
1.3.9 Rischi di movimenti incontrollati	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Movimento manipolatori	Caduta oggetti	Ferite, impatto, schiacciamento	2	3	2	3	8	Manutenzione dei ripari, DPI	2	3	1	3	7
1.4 Caratteristiche richieste per i ripari ed i dispositivi di protezione																
1.4.1 Requisiti generali	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Mancanza del riparo o malfunzionamento di esso	Proiezione oggetti o collisioni con	Ferite, tagli, abrasioni, rischio caduta...	4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6

1.4.2 Requisiti particolari per ripari				elementi pericolosi		4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6
1.4.2.1 I ripari fissi						4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6
1.4.2.2 Ripari mobili interbloccati						4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6
1.4.2.3 Ripari regolabili che limitano l'accesso						4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6
1.4.3 Requisiti particolari per i dispositivi di protezione						4	5	2	1	8	Installazione e manutenzione ripari	3	3	2	1	6
1.5 Rischi dovuti ad altri pericoli																
1.5.1 Energia elettrica	Tutta la macchina	Natura elettrica	Contatto terminali	Elettrocuzione	Morte	4	3	1	5	9	Accesso quadro elettrico limitato a operatori formati	3	2	1	1	4
1.5.2 Elettricit� statica	Pannello di alimentazione		Contatto elementi in tensione	Shok	Lesioni ed ustioni	2	4	1	5	10	Interruttore differenziale	1	2	1	5	8
		Contatto elementi in tensione pannello di alimentazione	Shok	Lesioni ed ustioni	2	4	1	5	10	Interruttore differenziale	1	2	1	5	8	
1.5.5 Temperature estreme	Zona di lavorazione	Natura termica	Alta temperatura	Contatto con pezzi ad alta temperatura	Ustione	2	3	2	1	6	DPI idonei	2	3	2	1	6
1.5.6 Incendio	Zona di lavorazione	Materiali e sostanze pericolose	Polvere	Esplosione, fiamme	Problemi alle vie respiratorie, inalazione	2	2	2	3	7		2	2	2	3	7
	Pannello di alimentazione	Natura elettrica	Surriscaldamento	Incendio	Fumi tossici inalati	2	2	2	3	7		2	2	2	3	7
1.5.7 Esplosione	Zona di lavorazione	Materiali e sostanze pericolose	Polvere	Esplosione, fiamme	Problemi vie respiratorie, inalazioni	2	2	2	3	7		2	2	2	3	7
		Natura termica	Lavorazioni con materiali infiammabili		Disidratazione, scottature											
1.5.8 Rumore	Zona di lavorazione	Generati dal rumore	Durante il processo	Danneggiamento udito	Ipoacusia	3	5	4	5	14	Formazione, obbligo utilizzo DPI	3	5	1	1	7
	Tutta la macchina	Generati dal rumore	Funzionamento rumoroso	Stress	Livello di attenzione diminuisce, probabilit� infortunio incrementa	2	5	4	5	14		3	5	1	1	7

1.5.9 Vibrazioni	Tutta la macchina	Generati da vibrazioni	Parti della macchina dove tale rischio è presente, per esempio zona utensili	Coinvolgimento di diversi apparati	Disturbi apparato otovestibolare e al sistema osteo-articolare	3	3	2	3	8	Cicli di lavoro	3	2	2	3	7
1.5.13 Emissioni di materiali e sostanze pericolose	Zona di lavorazione	Materiali e sostanze pericolose	Emissione materie	Polveri	Patologie delle vie respiratorie	2	5	2	3	10	Manutenzione condotti di aspirazione	2	5	1	1	7
	Tutta la macchina	Natura meccanica		Proiezione materiale di scarto	ferite	2	3	1	3	7	Ripari	2	3	1	3	7
1.5.15 Rischio scivolamento, inciampo o caduta	Zona di lavorazione	Ambiente di utilizzo	Polveri	Scivolamento, caduta	Ferite, contusioni	2	5	2	3	10	Manutenzione condotti di aspirazione	2	5	1	1	7
1.6 Manutenzione																
1.6.1 Manutenzione della macchina	Zona di lavorazione	Ergonomia	Postura	Disturbi fisici	Disturbi muscolo scheletrici	2	3	3	1	7	Applicazione ISO 11228	2	3	3	1	7
		Natura meccanica	Rottura utensili	Avviluppamento	intrappolamento	2	3	2	1	6		2	3	2	1	6
1.6.2 Accesso ai posti di lavoro e ai punti d'intervento	Zona di lavorazione	Ergonomia	Postura	Spazio insufficiente	Disturbo muscolo scheletrici	2	3	3	1	7	Regolazione macchina, formazione operatore	2	3	3	1	7
1.6.3 Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia	Pannello di alimentazione	Natura elettrica	Fonti di energia non isolate	Elettrocuzione	Elettrocuzione	4	3	1	5	9	Procedura LOTO	1	3	1	1	4
1.6.4 Intervento dell'operatore	Zona di lavorazione	Natura meccanica	Elementi mobili / rotazione	Avviluppamento	Intrappolamento, ferite	4	2	2	1	5	Formazione	3	2	2	1	5
1.6.7 Pulitura delle parti interne	Zona di lavorazione	Ergonomia	Postura	Spazio insufficiente	Disturbi muscolo scheletrici	2	3	3	3	9	Applicazione ISO 11228	2	3	2	1	6

Capitolo 8

Bibliografia

1. D. Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e ss. mm. ii. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 101 del 30 aprile 2008 – Supplemento Ordinario n. 108.
2. ISO Guide 73:2009. Risk management – Vocabulary Guide (International Organization for Standardization).
3. ISO/IEC Guide 51:2014. Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards Guide (International Organization for Standardization).
4. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use Standard (International Organization for Standardization).
5. UNI ISO/TR 14121-2:2013. Sicurezza del macchinario – Valutazione del rischio – Parte 2: Guida pratica ed esempi di metodi Rapporto Tecnico (UNI Ente nazionale italiano di unificazione).
6. ISO 13849-1:2015. Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design Rapporto Tecnico (International Organization for Standardization).
7. ISO 12100:2010. Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction Standard (International Organization for Standardization).
8. UNI-EN 1005 Parte 2: Safety of machinery - Human physical performance. Manuale handling of machinery and component parts of machinery
9. UNI-EN 1005 Parte 4: Safety of machinery - Human physical performance. Evaluation of working postures and movements in relation to machinery
10. UNI-EN 1005 Parte 5: Safety of machinery - Human physical performance. Risk assessment for repetitive handling at high frequency
11. Movimentazione Carichi / Ergonomia: Manuale Sicurezza sul lavoro 2019, Editore: Wolters Kluwer, Autore: Rotella Andrea
12. La Direttiva Macchine 2006/42/CE: Guida all'interpretazione e all'applicazione della direttiva del D. Lgs 17/2010, Editoriale Delfino, Autore: Enrico Grassani
13. Manuale Schneider Electric di Sicurezza e Salute sul Lavoro 2018-2020
14. Worksheet in OSH21_Machines Risk Assessment-v2017
15. 2017 Safety Standards, Deployment in EMEA, V.Guillaume
16. <http://teamwork.schneider-electric.com/>
17. <https://spiceportal.se.com/home>
18. <https://www.inail.it/>
19. <https://osha.europa.eu/>
20. <https://ec.europa.eu/>