

ADEGUAMENTO BAIE DI SCARICO LINEE AP&T

INDICE

1 INTRODUZIONE	1
2 IDENTIFICAZIONE PROGETTO	2
3 INFORMAZIONI PROGETTO	2
4 DESCRIZIONE MACCHINA	2
4.1 CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA	3
4.2 LIMITI DELLA MACCHINA	3
4.3 FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE	3
5 DOCUMENTAZIONE ESAMINATA	3
6 METODOLOGIA ANALISI DEI RISCHI	3
6.1 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI	4
6.2 METODO SICK PER LA DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI PER LA STIMA E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
6.3 SICUREZZA FUNZIONALE	9
7 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI ADOTTATI	9
8 NOTE SULLA STESURA DELLA RELAZIONE	10
9 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI, STIMA E VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
9.1 RISCHI DERIVANTI DA PERICOLI DI NATURA MECCANICA	10
10 CONCLUSIONI	12

1 INTRODUZIONE

La Direttiva Macchine 2006/42/CE è lo strumento che tutti gli Stati membri dell'UE hanno adottato per definire i requisiti di sicurezza che il macchinario deve possedere per poter essere introdotto sul mercato comunitario. Le macchine che rientrano nei criteri di detta Direttiva devono soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza riportati nell'allegato I ed essere accompagnate da una marcatura CE e da una dichiarazione di conformità CE. Al fine di garantire che la macchina sia conforme alle prescrizioni è necessario eseguire un'analisi dei rischi. Per assicurare l'appropriata procedura è stata applicata la norma tecnica EN ISO 12100. L'analisi è legata, come da accordi, ai rischi associati alle sole Baie di carico.

2 IDENTIFICAZIONE PROGETTO

Identificazione progetto	
Nome Linea	AP&T
Numero	RA_CAS-31313_FCA
Versione	1.2
Data	17.10.2017

Informazioni progetto	
Nome Macchina	Linea AP&T
Costruttore	AP&T
Tipo macchina	Isola robotizzata
Numero di serie/matricola	n/d
Anno di costruzione	2008

Riferimenti		
Personale cliente	Marco Bianchi	Maintenance Manager

Tabella 2 Informazioni progetto

4 DESCRIZIONE MACCHINA

La macchina è progettata e costruita per il deposito di pezzi stampati in apposite rastrelliere disposte in baie. L'operatore ha il compito di eseguire le operazioni di sostituzione delle rastrelliere con carrello elevatore e riavviare successivamente il ciclo produttivo.

L'equipaggiamento elettrico è costituito da quadri elettrici, pulpito principale con unità di visualizzazione e pulsantiere dislocate sul perimetro dell'isola.



Immagine 1 Vista generale

.1 CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA

Caratteristiche della macchina	
Alimentazione elettrica	380V AC – 50Hz
Alimentazione comandi	24V DC
Alimentazione pneumatica	6 bar

4.2 LIMITI DELLA MACCHINA

Caratteristiche della macchina	
Uso previsto	La macchina è progettata e costruita per il deposito di pezzi stampati in apposite rastrelliere disposte in baie
Tempo di vita SRP/CS	20 anni
Ambiente di utilizzo	Industriale

Utenti	Operatori, Manutentori
Formazione richiesta	Formazione di base

Tabella 4 Limiti della macchina

4.3 FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE

Funzionamento	
Numero operatori (normale operatività)	1
Numero postazioni di comando	3

Manutenzione e pulizie	
Personale manutenzione	Manutentori
Frequenza manutenzione ordinaria	Si vedano procedure di stabilimento
Personale pulizie	Si vedano procedure di stabilimento
Frequenza pulizie	Si vedano procedure di stabilimento

Tabella 5 Funzionamento e manutenzione

5 DOCUMENTAZIONE ESAMINATA

Numero documento	Nome documento	Tipo documento	Data
L417701	Fiat Line 1	Schemi elettrici	12.06.2008

Tabella 6 Documentazione esaminata

6 METODOLOGIA ANALISI DEI RISCHI

Stima e valutazione sono la base del processo di analisi dei rischi mentre le misure di riduzione del rischio assicurano che gli obiettivi desiderati per avere una macchina sicura siano raggiunti. Per comprendere la natura di questa metodologia, tuttavia, è importante comprendere i dettagli di questi singoli componenti. Per analizzare i rischi devono essere considerati e combinati tre elementi: specifiche dei limiti della macchina, identificazione dei rischi, stima dei rischi. Insieme, detti elementi sono considerati per definire un livello di rischio che viene poi valutato per determinare se sono stati raggiunti gli obiettivi di riduzione del rischio, noti anche come rischi

tollerabili (o accettabili).

La norma EN ISO12100 descrive un approccio sistematico di analisi dei rischi come parte del processo di marcatura CE.

Il processo iterativo di analisi dei rischi prevede:

- determinazione dei limiti della macchina, compresi uso previsto ed uso scorretto ragionevolmente prevedibile
- identificazione dei pericoli dai quali possono derivare i diversi rischi
- stima dei rischi, tenendo conto della gravità dei danni alla salute e della probabilità che si verifichino
- valutazione dei rischi, al fine di determinare se la riduzione del rischio è necessaria;
- eliminazione dei pericoli o riduzione dei rischi associati agli stessi mediante applicazione di misure di protezione

Figura 1

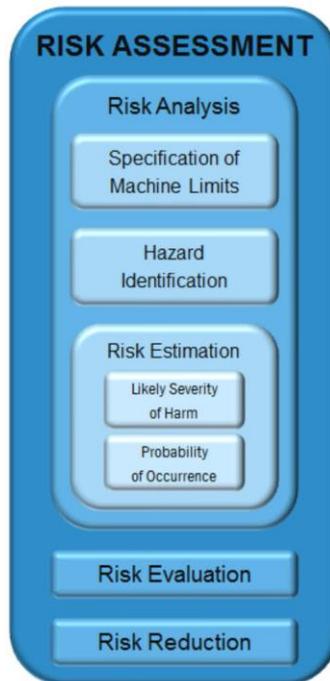


Figura 1 Metodologia analisi dei rischi

6.1 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Per identificare i pericoli è necessario identificare le operazioni che la macchina deve eseguire e le attività che gli operatori che interagiscono con la stessa devono svolgere, tenendo conto della diverse parti, meccanismi e funzioni, materiali da lavorare ed ambiente in cui può essere utilizzata.

Detta identificazione deve essere realizzata per qualsiasi attività associata con il ciclo di vita della macchina in esame: normale funzionamento, manutenzione, ecc.

I compiti devono essere identificati per ogni zona tenendo conto di:

- attività:
 - regolazione
 - test
 - programmazione
 - cambio processo o strumento
 - avvio
- modi operativi della macchina:
 - alimentazione
 - rimozione prodotto

- arresto
- arresto di emergenza
- ripristino del funzionamento
- ripartenza dopo un arresto
- ricerca guasto/risoluzione dei problemi
- pulizia
- manutenzione preventiva
- manutenzione correttiva

Tutti i pericoli ragionevolmente prevedibili, situazioni pericolose o eventi pericolosi possono essere identificati sulla base dei seguenti tipi o gruppi di pericoli:

- pericoli di natura meccanica
- pericoli di natura elettrica
- pericoli di natura termica
- pericoli legati al rumore
- pericoli legati alle vibrazioni
- pericoli legati alla radiazioni
- pericoli legati a materiali e sostanze
- pericoli legati all'ergonomia
- pericoli dovuti a scivolamento, inciampo e cadute
- pericoli associati all'ambiente in cui la macchina è utilizzata
- pericoli dovuti alla combinazione dei pericoli sopra citati
- altri pericoli

Questa lista fa riferimento all'allegato B della norma EN ISO12100.

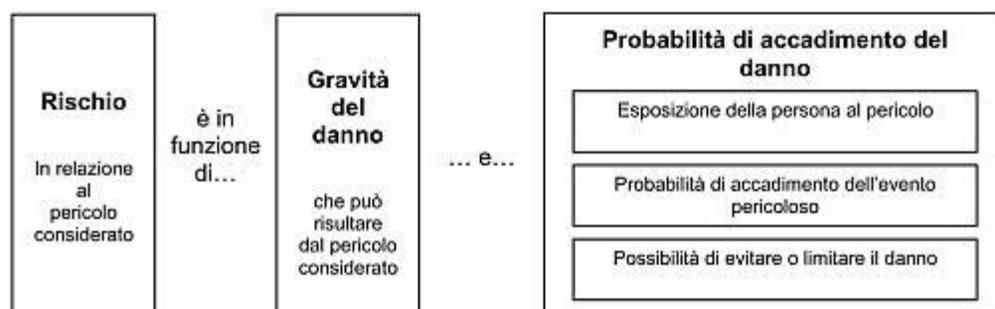
Altri pericoli, al di fuori di questi gruppi, possono essere aggiunti se identificati sulla macchina.

6.2 METODO SICK PER LA DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI PER LA STIMA E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Dopo aver identificato i pericoli relativi al caso specifico, la stima dei rischi consiste nel calcolo di un indice di rischio (RI) legato ad ognuno di essi, in base agli elementi che li definiscono:

- gravità del danno
- esposizione al pericolo
- possibilità di evitare o limitare il danno
- probabilità di accadimento dell'evento pericoloso

Il rapporto tra questi elementi è illustrato in Figura 2.



Nella stima dell'indice di rischio (RI), i parametri sopra indicati possono assumere i seguenti valori:

- gravità del danno
- S1 = trascurabile, lievi lesioni compresi graffi e lividi minori che necessitano di pronto soccorso
- S2 = lieve, lesioni reversibili, tra cui lacerazioni e contusioni che richiedono attenzione da un medico
- S3 = infortunio serio, solitamente irreversibile, che comprende la rottura di un arto o la perdita di un

dito

- S4 = lesione irreversibile grave, mortale o grave (ad esempio, la perdita di un arto o di un occhio) che colpisce in modo significativo la vita normale
- frequenza di esposizione
- F1 = bassa, due volte o meno per turno di lavoro e meno di 15 minuti di esposizione cumulata per ogni turno di lavoro
- F2 = alta, più di due volte per ogni turno di lavoro o più di 15 minuti di esposizione continuativa per ogni turno di lavoro
- possibilità di evitare o limitare il danno
- A1 = evitabile o limitabile ove possibile e in determinate condizioni. Esempi: operaio qualificato, movimenti lenti, bassa complessità di processo, assenza di movimenti improvvisi o inaspettati con elevata accelerazione
- A2 = non evitabile o limitabile, per esempio, a causa della mancanza di indicazione o della consapevolezza della situazione pericolosa, veloce evento pericoloso, nessuno spazio circostante per evasione, alto processo di complessità, o per effetto della routine sulla consapevolezza dei pericoli
- probabilità di accadimento dell'evento pericoloso
- O1 = bassa. Disfunzioni della macchina (incluso il sistema di controllo), inceppamenti o malfunzionamenti dovuti alle proprietà dei materiali trasformati o inadeguato comportamento umano sono rari
- O2 = media. Disfunzioni della macchina (incluso il sistema di controllo), malfunzionamenti dovuti alle proprietà dei materiali trasformati o inadeguato comportamento umano sono prevedibili
- O3 = alta. Disfunzioni della macchina (incluso il sistema di controllo), inceppamenti o malfunzionamenti dovuti alle proprietà dei materiali trasformati o non appropriati comportamenti umani devono essere previsti con una certa regolarità

Figura 3

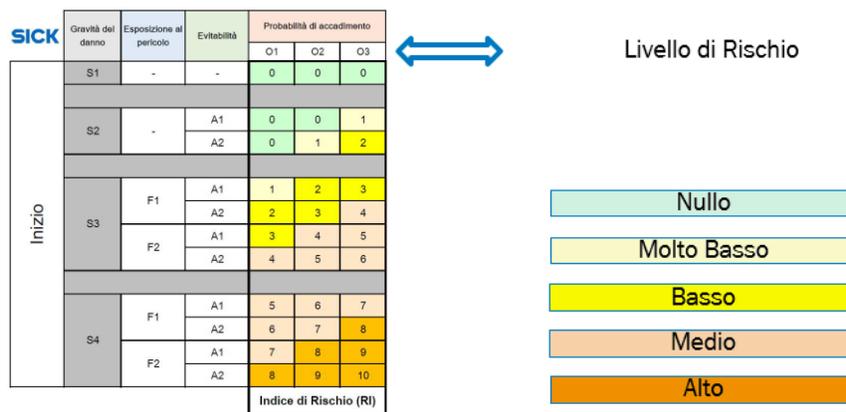


Figura 3 Matrice di rischio (RI) Sick in accordo con EN ISO 12100

A seguito della stima deve essere effettuata una valutazione dei rischi per determinare se è necessaria una riduzione degli stessi e quindi proposte adeguate misure di protezione. L'analisi produce altresì una stima dei rischi dopo l'esecuzione delle specifiche azioni di bonifica suggerite. Il risultato di detta stima potrà essere non applicabile (RI = Non applicabile) se l'azione di bonifica comporta l'eliminazione del rischio, trascurabile (RI = Trascurabile) se l'azione di bonifica comporta la corretta riduzione del rischio, accettabile (RI = Accettabile) se correttamente segnalato il rischio quando le azioni di bonifica non sono possibili o possono essere solo parziali. Si riporta di seguito un esempio dei concetti appena menzionati.

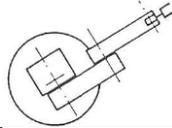
DESCRIZIONE ED ESEMPIO DI CLASSIFICAZIONE DELL'INDICE DI RISCHIO FINALE

Definizione:

Zona pericolosa: qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina/attrezzatura di lavoro in cui la presenza di una persona costituisca un rischio per la salute di detta persona

Situazione iniziale (macchina priva di qualunque misura di sicurezza)

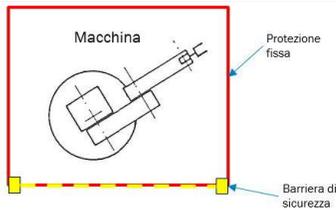
Macchina



In seguito alla stima del rischio ed alle misure di sicurezza già esistenti e da implementare, l'indice di rischio finale può risultare:

Trascurabile: la zona pericolosa è raggiungibile solo dopo aver attivato funzioni di sicurezza da implementare in relazione al livello di rischio valutato (correlazione tra Indice Rischio Sick – Performance Level EN ISO 13849-1). In virtù dell'esistenza di una possibilità, seppur remota, di mancato funzionamento della stessa, il rischio residuo è da leggere nel valore di PFH_d (EN ISO 13849-1) della funzione di sicurezza. Detti valori, poichè prossimi allo zero (es. 10⁻⁹), vengono indicati come trascurabili

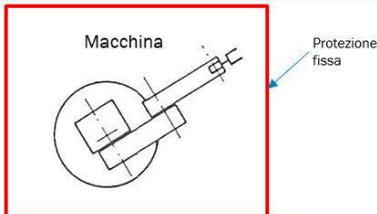
Nullo



Ad esempio: applicazione di protezioni perimetrali fisse, carter, ecc..

Non applicabile: la zona pericolosa non è più raggiungibile, quindi non esiste rischio per la persona

Molto basso



Ad esempio: applicazione di protezioni perimetrali fisse e dispositivi di sicurezza

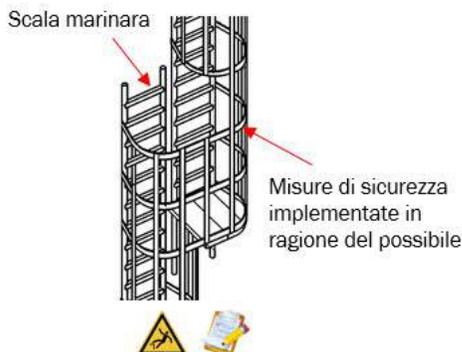
Accettabile: la zona pericolosa è raggiungibile solo dopo aver attivato funzioni di sicurezza da implementare in relazione al livello di rischio valutato (correlazione tra Indice Rischio Sick – Performance Level EN ISO 13849-1), ma permane un rischio residuo non gestibile attraverso le stesse. In detto caso sarà valutato il rischio residuo ed a seguire sarà richiesta l'implementazione di procedure di sicurezza e DPI da parte dello stabilimento affinché detto rischio residuo possa essere considerato accettabile

Molto Basso

Basso

Medio

Alto



Ad esempio: applicazione di protezioni perimetrali fisse e barriere di sicurezza, unitamente a pittogrammi di segnalazione e formazione ed informazione agli operatori.

Figura 4 Esempio applicativo

Si sottolinea che le misure di sicurezza devono sempre essere adottate nel seguente ordine:

- eliminazione o riduzione dei rischi nella misura del possibile durante le fasi di progetto;
- implementazione di misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere eliminati;
- segnalazione dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate e, se richiesti, formazione particolare e dispositivi di protezione individuale.

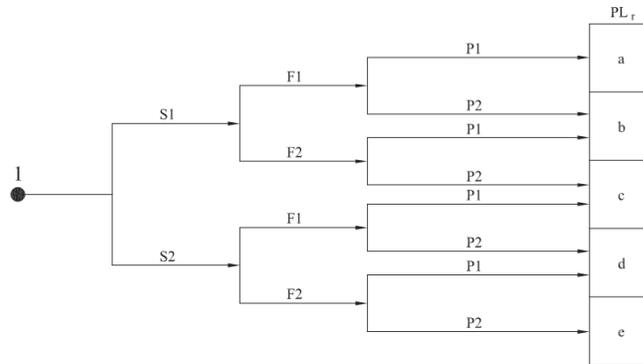


Figura 5 Riduzione del rischio – i tre passi base

Si sottolinea inoltre che, quando in presenza di dirette richieste normative, alle trattazioni non sono associate valutazioni. Quanto specificato vale, ad esempio, per l'identificazione dei dispositivi di comando e per la documentazione di macchina. Le funzioni di start, da analizzare caso per caso, sono associate a valutazione solo se un uso accidentale delle stesse comporta rischi per l'utilizzatore.

6.3 SICUREZZA FUNZIONALE

Per i rischi da ponderare attraverso l'implementazione di una funzione di sicurezza (SRP/CS), la determinazione dei livelli di sicurezza richiesti (PL_r) nelle schede di identificazione, stima e valutazione dei rischi è eseguita mediante correlazione (Fig. 5) tra i parametri di valutazione (S, F, A, O) adottati nella matrice di rischio Sick (Fig. 3) ed i parametri adottati nel metodo grafico della Norma EN ISO 13849-1 (Fig. 4). Sono escluse valutazioni legate alle funzioni di arresto di emergenza in quanto funzioni di sicurezza complementari.



Parametri di rischio:

- S Gravità della lesione
- S1 Leggera (lesione generalmente reversibile)
- S2 Grave (lesione generalmente irreversibile o morte)
- F Frequenza e/o esposizione al pericolo
- F1 Da rara a infrequente e/o tempo di esposizione breve
- F2 Da frequente a continua e/o tempo di esposizione lungo
- P Possibilità di evitare il pericolo o limitare il danno
- P1 Possibile in condizioni specifiche
- P2 Scarsamente possibile

Figura 6 Grafico del rischio secondo EN ISO 13849-1

SICK	Gravità del danno	Esposizione al pericolo	Evitabilità	Probabilità di accadimento			PL _r EN ISO 13849-1
				O1	O2	O3	
				0	0	0	
Inizio	S1	-	-	0	0	0	a
				0	0	0	b
	S2	-	A1	0	0	1	c
			A2	0	1	2	d
	S3	F1	A1	1	2	3	e
			A2	2	3	4	
		F2	A1	3	4	5	
			A2	4	5	6	
	S4	F1	A1	5	6	7	
			A2	6	7	8	
		F2	A1	7	8	9	
			A2	8	9	10	

Figura 7 Tavola di correlazione

7 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI ADOTTATI

Riferimenti legislative	
2006/42/CE	Sicurezza Macchine
2014/30/UE	Compatibilità Elettromagnetica
2014/35/UE	Bassa Tensione

Tabella 7 Riferimenti legislative

Riferimenti normativi	
EN 1037:1995/A1:2008	Sicurezza del macchinario - Prevenzione dell'avviamento inatteso
EN ISO 10218-2:2011	Robot e attrezzature per robot - Requisiti di sicurezza per robot industriali - Parte 2: Sistemi ed integrazione di robot

EN ISO 12100:2010	Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del Rischio e Riduzione del Rischio
EN ISO 13849-1:2015	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 1: Principi generali per la progettazione
EN ISO 13850:2015	Sicurezza del macchinario - Funzione di arresto di emergenza - Principi di progettazione
EN ISO 13855:2010	Sicurezza del macchinario - Posizionamento dei mezzi di protezione in funzione delle velocità di avvicinamento di parti del corpo umano
EN ISO 14119:2013	Sicurezza del macchinario - Dispositivi di interblocco associati ai ripari - Principi di progettazione e di scelta
EN 60204-1:2006/A1:2009	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali

Tabella 8 Riferimenti normative

8 NOTE SULLA STESURA DELLA RELAZIONE

I rischi associati ai diversi pericoli sono generalmente trattati singolarmente. Tuttavia, all'interno della stessa scheda di identificazione, stima e valutazione dei rischi:

- possono essere simultaneamente trattati rischi di diversa natura qualora gli stessi richiedano un'unica azione di bonifica; l'indice di rischio (RI) sarà valutato sulla base del rischio di maggiore entità;
- possono essere altresì simultaneamente trattati rischi di diversa natura qualora derivanti dalla non ottemperanza di dirette disposizioni degli standard di riferimento; nel campo relativo all'indice di rischio (RI) sarà riportata la dicitura "Non accettabile".

I pericoli alla tabella B1 della norma EN ISO 12100 non trattati nella relazione si intendono correttamente gestiti o non applicabili al caso specifico.

Fanno eccezione, tra le diverse fasi di vita della macchina prese in esame:

- riparazione
- costruzione
- messa in servizio
- messa fuori servizio
- smaltimento

9 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI, STIMA E VALUTAZIONE DEI RISCHI

9.1 RISCHI DERIVANTI DA PERICOLI DI NATURA MECCANICA

Identificativo scheda	Localizzazione rischio	Pericoli presenti	Fasi di lavoro
1.1	Baie di carico	Schiacciamento Urto	Normale operatività Manutenzione

Tabella 9 Rischi derivanti da pericoli di natura meccanica

Scheda di identificazione dei pericoli, stima e valutazione del rischio	Identificativo scheda
	1.1
	Localizzazione rischio
	Baie di carico
	Pericoli presenti
	Schiacciamento Urto
Fasi di lavoro	
Normale operatività Manutenzione	
Descrizione rischio iniziale	
Sono presenti rischi di schiacciamento ed urto associati ai robot demandati al posizionamento dei pezzi sulle rastrelliere nelle baie. Sono altresì presenti rischi di schiacciamento legati a possibili errori dell'operatore durante le fasi di avvio del ciclo automatico.	

Stato attuale misure di sicurezza					
<p>Al fine di ponderare i rischi associati ai robot sono stati installati portelli in metallo ad azionamento pneumatico allo scopo di circoscrivere le zone pericolose durante il deposito dei pezzi stampati sulle rastrelliere da parte del robot e durante la sostituzione delle rastrelliere stesse da parte dell'operatore a mezzo carrello elevatore.</p> <p>La posizione dei robot risulta essere non controllata, sussistono quindi rischi di schiacciamento ed urto in caso di errori da parte del sistema di automazione. Detti errori possono interessare le fasi di deposito pezzi sulle rastrelliere con conseguente urto del robot sul portello frontale e le fasi di sostituzione delle rastrelliere stesse con conseguente urto del robot sul portello superiore. La struttura dei portelli risulta non essere in grado di sostenere le sollecitazioni dei robot. Sussistono quindi, per il personale addetto alla conduzione della macchina, rischi di schiacciamento legati agli urti descritti. Potenziali rischi di schiacciamento ed urto sono inoltre legati ad eventuali errori degli operatori durante le fasi di sostituzione delle rastrelliere. La mancata sostituzione di una rastrelliera ed il successivo avvio della lavorazione comporterebbe urto del robot sulla stessa (già piena) e conseguente trascinarsi verso l'esterno. Una richiesta di avvio effettuata da un secondo operatore comporterebbe invece intrappolamento.</p> <p>Il sistema di comando dei portelli frontali, non del tipo ad azione mantenuta, introduce rischi di schiacciamento durante la corsa e rischi di schiacciamento legato ad intrappolamento in caso di avviamento involontario da parte di un secondo operatore. In caso di guasto al sistema pneumatico sussistono inoltre rischi di schiacciamento legati a movimenti inaspettati degli stessi.</p>					
Gravità	Esposizione	Evitabilità	Probabilità	Indice di rischio attuale	
S4	F1	A2	O2		7
Medio					

Misure di sicurezza richieste				Norme di riferimento
<p>Sostituire i portelli frontali con dispositivi optoelettronici di sicurezza al fine di eliminare i rischi associati agli stessi.</p> <p>Rimuovere i portelli superiori ed installare dispositivi optoelettronici di sicurezza sulla struttura delle baie allo scopo di ricostruire le sole superfici laterali di detti portelli.</p> <p>Installare sistemi di bloccaggio meccanico che delimitino i massimi raggi di azione degli assi dei robot al fine di circoscrivere i rischi associati agli stessi all'interno di un volume predefinito.</p> <p>Installare sistemi di sicurezza che consentano di rilevare la posizione di lavoro dei robot.</p> <p>Implementare funzioni di sicurezza di adeguata affidabilità che consentano di arrestare i robot qualora non siano rispettate le modalità di accesso alle baie o le corrette procedure di avvio dei cicli da parte degli operatori.</p> <p>Implementare inoltre funzioni complementari di arresto di emergenza che consentano di arrestare i robot dall'interno delle baie.</p> <p>Installare avvisatori acustici che, con suono di adeguata durata, avvisino circa la ripartenza della macchina e consentano quindi all'operatore di abbandonare le zone pericolose o di azionare i dispositivi di arresto di emergenza.</p> <p>Si veda documento di SS_CAS_31313_FCA_v1.3 per maggiori dettagli.</p>				<p>EN 1037</p> <p>EN ISO 10218</p> <p>EN ISO 12100</p> <p>EN ISO 13849-1</p> <p>EN ISO 13850</p> <p>EN ISO 13855</p> <p>EN ISO 14119</p> <p>EN 60204-1</p>
Performance Level richiesto (PLr)*: d *si veda § 6.3 Sicurezza funzionale				
Gravità	Esposizione	Evitabilità	Probabilità	Indice di rischio finale
-	-	-	-	Trascurabile
Molto basso				

10 CONCLUSIONI

Ai fini di una piena conformità alle prescrizioni delle Direttive applicabili, Sick S.p.A. raccomanda a FCA S.p.A. di redigere un piano di intervento in grado di risolvere le carenze in merito alla sicurezza e alla conformità della macchina secondo le priorità indicate nella tabella sottostante.

Priorità	Identificativo scheda	Locazione rischio	Pericoli presenti	Indice di rischio	Misure di sicurezza richieste	Indice rischio
----------	-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------------------	----------------

				attuale		finale
1	1.1	Biaie di cariuco	Schiacciamento Urto	7 (Medio)	Sostituire i portelli frontali con dispositivi optoelettronici di sicurezza al fine di eliminare i rischi associati agli stessi. Rimuovere i portelli superiori ed installare dispositivi optoelettronici di sicurezza sulla struttura delle baie allo scopo di ricostruire le sole superfici laterali di detti portelli. Installare sistemi di bloccaggio meccanico che delimitino i massimi raggi di azione degli assi dei robot al fine di circoscrivere i rischi associati agli stessi all'interno di un volume predefinito. Installare sistemi di sicurezza che consentano di rilevare la posizione di lavoro dei robot. Implementare funzioni di sicurezza di adeguata affidabilità che consentano di arrestare i robot qualora non siano rispettate le modalità di accesso alle baie o le corrette procedure di avvio dei cicli da parte degli operatori.	Trascurabile (Molto basso)

Priorità	Identificativo scheda	Locazione rischio	Pericoli presenti	Indice di rischio attuale	Misure di sicurezza richieste	Indice rischio finale
1	1.1	Biaie di cariuco	Schiacciamento Urto	7 (Medio)	Implementare inoltre funzioni complementari di arresto di emergenza che consentano di arrestare i robot dall'interno delle baie. Installare avvisatori acustici che, con suono di adeguata durata, avvisino circa la ripartenza della macchina e consentano quindi all'operatore di abbandonare le zone pericolose o di azionare i dispositivi di arresto di emergenza.	Trascurabile (Molto basso)

Tabella 10 Elenco priorità

Firma per presa visione ed accettazione
