



UNI EN ISO 14118:2018 LE PROCEDURE DI LOCKOUT/TAGOUT

8 MARZO 2022

PRESENTAZIONE

La norma UNI EN ISO 14118:2018 specifica i requisiti per i mezzi destinati a impedire l'avviamento inatteso di una macchina in modo tale che gli interventi umani nelle zone pericolose possano aver luogo in sicurezza; particolare attenzione è posta alle procedure che occorre implementare per isolare le alimentazioni esterne (elettrica, pneumatica, oleoidraulica, ecc.). Verranno illustrati i principali riferimenti legislativi e normativi (ad esempio norme americane) per la redazione delle procedure di Lockout/Tagout (LOTO).

OBIETTIVI

Fornire le conoscenze necessarie per permettere ai fabbricanti o agli utilizzatori di macchine di redigere le procedure di Lockout/Tagout.

DESTINATARI

Fabbricanti di macchine, utilizzatori di macchine, manutentori, RSPP e addetti alla sicurezza.

DOCENTE

ERNESTO CAPPELLETTI - Membro UNI/CT 042/SC 01/GL 01 "Sicurezza del macchinario" o altro Docente Esperto Quadra Srl

Il rischio di avviamento inatteso delle macchine

Le procedure di Lockout/Tagout per la gestione delle energie pericolose

Obiettivi del corso

- L'obiettivo del corso è fornire le conoscenze necessarie per definire procedure di Lockout/Tagout per la gestione delle energie pericolose delle macchine.
- Il corso è rivolto a fabbricanti di macchine, utilizzatori di macchine, manutentori, RSPP e addetti alla sicurezza.
- I principali argomenti trattati durante il corso saranno i seguenti:
 - Quadro legislativo
 - requisiti delle direttive sociali e del D.Lgs. 81/2008;
 - requisiti della direttiva macchine 2006/42/CE;
 - Quadro normativo
 - requisiti della norma UNI EN ISO 14118:2018;
 - requisiti per il sezionamento delle alimentazioni oleoidraulica (UNI EN ISO 4413:2012), pneumatica (UNI EN ISO 4414:2012), elettrica (CEI EN 60204-1:2018);
 - requisiti OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147);
 - requisiti ANSI/ASSE Z244.1;
 - Esempio di procedura LOTO.

Quadro legislativo

Requisiti delle direttive sociali e del D.Lgs. 81/2008

Direttive europee sulla salute e la sicurezza dei lavoratori

- Le direttive più importanti concernenti l'uso delle macchine sono:
 - la **direttiva 89/391/CEE** sulla sicurezza e la salute dei lavoratori durante il lavoro; essa è nota anche come direttiva “quadro”, in quanto disciplina gli **obblighi fondamentali del datore di lavoro e dei lavoratori** in materia di salute e di sicurezza sul lavoro e fornisce il quadro per una serie di direttive particolari che trattano aspetti specifici della salute e della sicurezza o pericoli specifici;
 - la **direttiva 2009/104/CE** sull'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
- Tali direttive fissano i **requisiti minimi**, il che significa che gli Stati membri restano liberi di mantenere o adottare requisiti più rigorosi, se lo ritengono opportuno. Di conseguenza, per individuare gli obblighi in materia è necessario consultare le normative nazionali in vigore in ciascuno Stato membro (in Italia, **D.Lgs. 81/2008** s.m.i.).

Uso delle attrezzature di lavoro

D.Lgs. 81/2008 (articolo 70)

- *1. Salvo quanto previsto al comma 2, le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.*
- *2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V.*

Rischi dovuti agli elementi mobili

D.Lgs. 81/2008 (allegato V)

- 6.3. *Gli apparecchi di protezione amovibili degli organi lavoratori, delle zone di operazione e degli altri organi pericolosi delle attrezzature di lavoro, quando sia tecnicamente possibile e si tratti di eliminare un rischio grave e specifico, devono essere provvisti di un **dispositivo di blocco collegato con gli organi di messa in moto** e di movimento della attrezzatura di lavoro tale che:*
 - *a) impedisca di rimuovere o di aprire il riparo quando l'attrezzatura di lavoro è in moto o provochi l'arresto dell'attrezzatura di lavoro all'atto della rimozione o dell'apertura del riparo;*
 - *b) non consenta l'avviamento dell'attrezzatura di lavoro se il riparo non è nella posizione di chiusura. [...]*

Manutenzione, riparazione, regolazione

D.Lgs. 81/2008 (allegato V)

- 11.1. Le operazioni di manutenzione devono poter essere effettuate *quando l'attrezzatura di lavoro è ferma*. Se ciò non è possibile, misure di protezione appropriate devono poter essere prese per l'esecuzione di queste operazioni oppure esse devono poter essere effettuate al di fuori delle zone pericolose.
- 11.2. Ogni attrezzatura di lavoro deve essere munita di *dispositivi chiaramente identificabili che consentano di isolarla da ciascuna delle sue fonti di energia*. Il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo in assenza di pericolo per i lavoratori interessati.
- 11.3. Per effettuare le operazioni di produzione, di regolazione e di manutenzione delle attrezzature di lavoro, i lavoratori devono poter accedere in condizioni di sicurezza a tutte le zone interessate.

Manutenzione, riparazione, regolazione

D.Lgs. 81/2008 (allegato V)

- 11.4. *Le attrezzature di lavoro che per le operazioni di caricamento, registrazione, cambio di pezzi, pulizia, riparazione e manutenzione, richiedono che il lavoratore si introduca in esse o sporga qualche parte del corpo fra organi che possono entrare in movimento, **devono essere provviste di dispositivi, che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo dell'attrezzatura di lavoro** e dei suoi organi durante l'esecuzione di dette operazioni. Devono altresì adottarsi le necessarie misure e cautele **affinché l'attrezzatura di lavoro o le sue parti non siano messe in moto da altri.***

Informazione, formazione e addestramento

D.Lgs. 81/2008 (articolo 73)

- 1. *Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37 il datore di lavoro provvede, affinché per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione, i lavoratori incaricati dell'uso dispongano di ogni necessaria informazione e istruzione e ricevano una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza relativamente:*
 - *alle condizioni di impiego delle attrezzature;*
 - *alle situazioni a normali prevedibili.*
- 2. *Il datore di lavoro provvede altresì a informare i lavoratori sui rischi cui sono esposti durante l'uso delle attrezzature di lavoro, sulle attrezzature di lavoro presenti nell'ambiente immediatamente circostante, anche se da essi non usate direttamente, nonché sui cambiamenti di tali attrezzature.*
- 3. *Le informazioni e le istruzioni d'uso devono risultare comprensibili ai lavoratori interessati.*

Quadro legislativo

Requisiti della direttiva macchine 2006/42/CE

Panorama storico sulla direttiva macchine

- Direttiva 89/392/CEE:
 - recepimento entro il 1° gennaio 1992;
 - entrata in vigore in regime transitorio il 1° gennaio 1993;
 - entrata in vigore in regime definitivo il 1° gennaio 1995;
 - recepimento italiano:
 - D.P.R. n. 459 del 24/07/1996 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 6 settembre 1996 ed entrato in vigore il 21 settembre 1996.
- Direttiva 98/37/CE:
 - ripubblicazione del testo della direttiva 89/392/CEE come modificata dalle direttive 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE.
- Direttiva 2006/42/CE:
 - recepimento entro il 29 giugno 2008;
 - entrata in vigore 29 dicembre 2009;
 - recepimento italiano:
 - D.Lgs. n. 17 del 27 gennaio 2010 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 19 febbraio 2010 ed entrato in vigore il 6 marzo 2010.

Ripari e dispositivi di protezione

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.4)

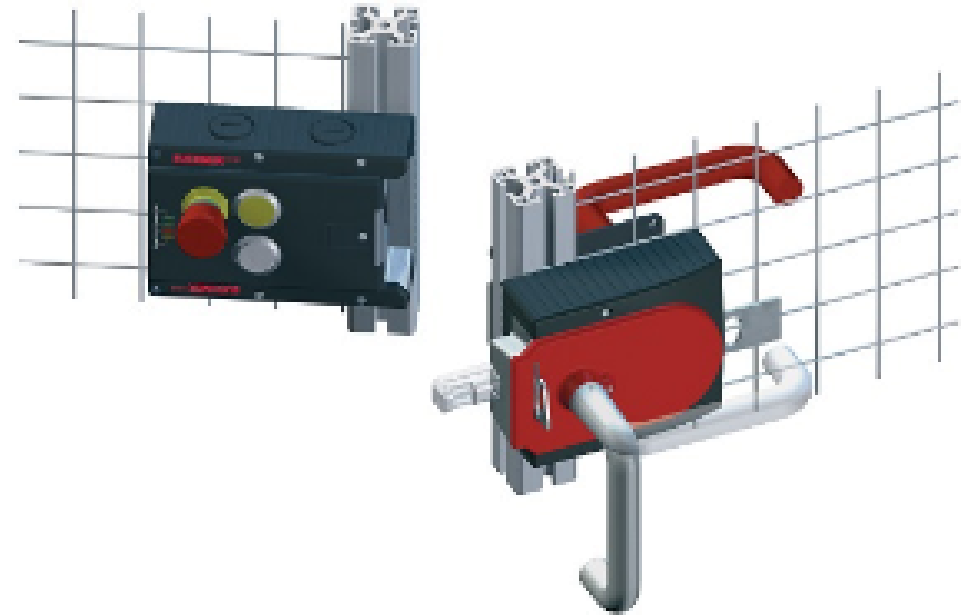
- 1.4.2.2 Ripari mobili interbloccati
 - [...] I ripari mobili *interbloccati* devono essere associati ad un dispositivo di interblocco che:
 - *impedisca l'avviamento di funzioni pericolose della macchina fin quando i ripari sono chiusi, e*
 - *dia un comando di arresto non appena essi non sono più chiusi.*



Ripari e dispositivi di protezione

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.4)

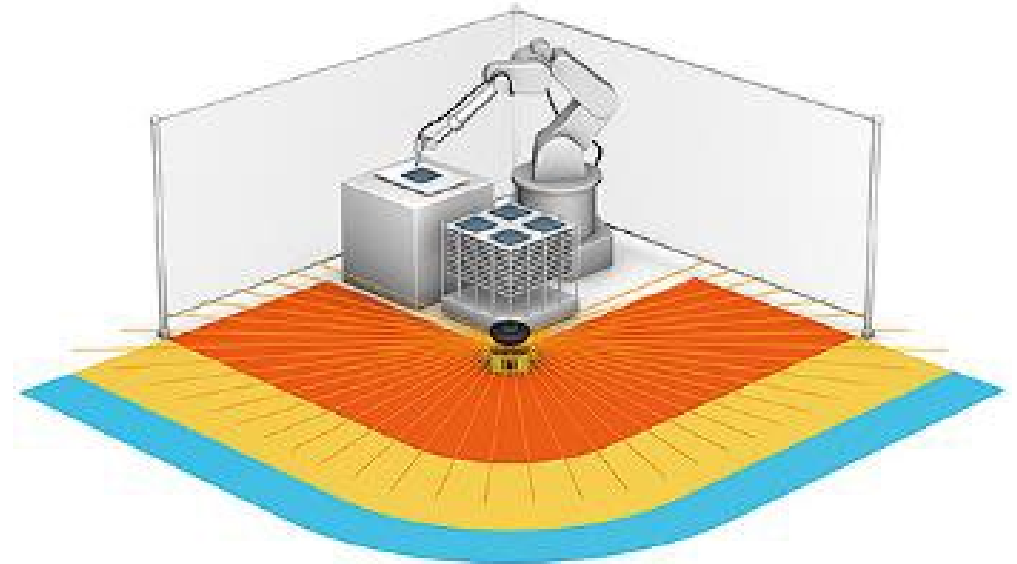
- 1.4.2.2 Ripari mobili interbloccati
 - *Se un operatore può raggiungere la zona pericolosa prima che sia cessato il rischio dovuto alle funzioni pericolose della macchina, i ripari mobili devono essere associati ad un **dispositivo di bloccaggio** del riparo, oltre che ad un dispositivo di interblocco che:*
 - *impedisca l'avviamento delle funzioni pericolose della macchina fin quando il riparo non è chiuso e bloccato, e*
 - *tenga il riparo chiuso e bloccato fin quando non è cessato il rischio di lesioni dovuto alle funzioni pericolose della macchina.*



Ripari e dispositivi di protezione

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.4)

- 1.4.3 *Requisiti particolari per i dispositivi di protezione*
 - *I dispositivi di protezione devono essere progettati e incorporati nel sistema di comando in modo tale che:*
 - *la messa in moto degli elementi mobili non sia possibile fintantoché l'operatore può raggiungerli,*
 - *le persone non possano accedere agli elementi mobili in movimento, e*
 - *la mancanza o il guasto di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento o provochi l'arresto degli elementi mobili.*



Manutenzione

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.6)

- 1.6.1 *Manutenzione della macchina*
 - *I punti di regolazione e di manutenzione devono essere **situati fuori dalle zone pericolose**.*
 - *Gli interventi di regolazione, di manutenzione, di riparazione e di pulitura della macchina devono poter essere **eseguiti sulla macchina ferma**.*
 - *Se per motivi tecnici non è possibile soddisfare una delle precedenti condizioni, devono essere prese disposizioni per garantire che dette operazioni possano essere eseguite in condizioni di sicurezza.*

Sistemi di comando

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.2)

- 1.2.5 Selezione del modo di comando o di funzionamento
 - *Il modo di comando o di funzionamento selezionato deve avere la priorità su tutti gli altri modi di comando o di funzionamento, salvo l'arresto di emergenza.*
 - *Se la macchina è stata progettata e costruita per consentire diversi modi di comando o di funzionamento che necessitano di misure di protezione e/o di procedure di lavoro diverse, essa deve essere munita di un **selettore di modo di comando o di funzionamento che possa essere bloccato in ogni posizione**. A ciascuna posizione del selettore, che deve essere chiaramente individuabile, deve corrispondere un solo modo di comando o di funzionamento.*
 - *Il selettore può essere sostituito da altri mezzi di selezione che limitino l'utilizzo di talune funzioni della macchina a talune categorie di operatori.*

Sistemi di comando

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.2)

- 1.2.5 Selezione del modo di comando o di funzionamento
 - Se per alcune operazioni la macchina deve poter funzionare con un riparo spostato o rimosso e/o con il dispositivo di protezione neutralizzato, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve simultaneamente:
 - escludere tutti gli altri modi di comando o di funzionamento,
 - autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto mediante **dispositivi di comando che necessitano di un'azione continuata**,
 - autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto **in condizioni di minor rischio**, evitando i pericoli derivanti dal succedersi delle sequenze,
 - impedire qualsiasi attivazione delle funzioni pericolose mediante un'azione volontaria o involontaria sui sensori della macchina.

Sistemi di comando

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.2)

- 1.2.5 *Selezione del modo di comando o di funzionamento*
 - *Se queste quattro condizioni non possono essere soddisfatte simultaneamente, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve attivare altre misure di protezione progettate e costruite per garantire una zona di intervento sicura.*
 - *Inoltre, al posto di manovra l'operatore deve avere la **padronanza** del funzionamento degli elementi sui quali agisce.*

Disabilitazione di misure di protezione

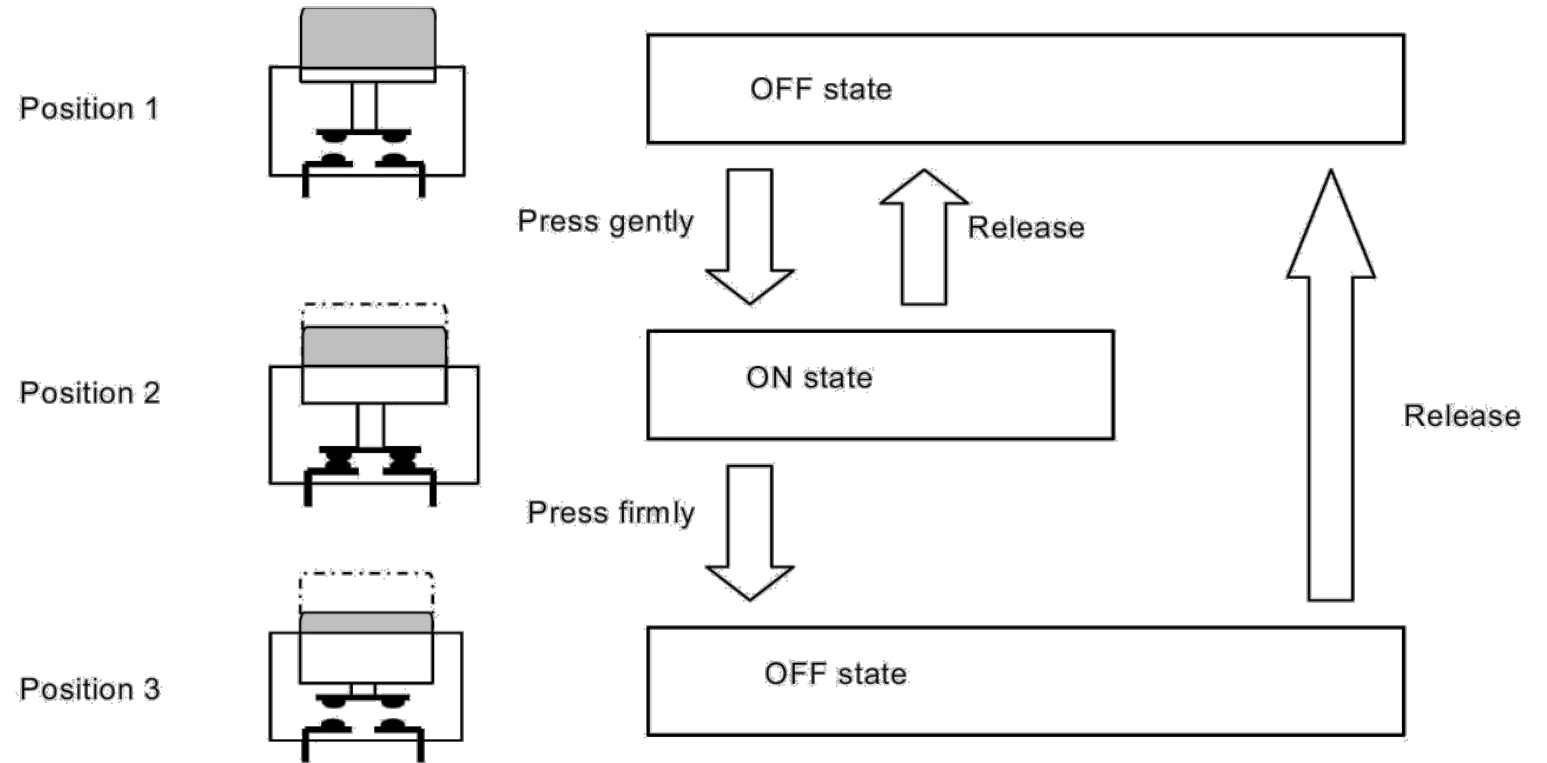
UNI EN ISO 11161:2010 (§8.6)

- La **direttiva macchine non riporta** alcuna indicazione di dettaglio in merito alle condizioni di minor rischio (tipicamente velocità ridotta).
- La norma UNI EN ISO 11161:2010 riporta le seguenti indicazioni:
 - meno di 10 mm/s per le **presse**;
 - meno di 250 mm/s per i **robot**;
 - meno di 250 mm/s per i pericoli **diversi dal cesoiamento**;
 - meno di 33 mm/s per i pericoli di **cesoiamento**.
- Il dispositivo di comando ad azione mantenuta deve essere del tipo a tre posizioni (CEI EN 60947-5-8:2007).

Comando di abilitazione a tre posizioni

CEI EN 60947-5-8:2007

- Posizione 1: funzione di disinserzione dell'interruttore (l'attuatore non è attivato).
- Posizione 2: funzione di consenso (l'attuatore è attivato in posizione centrale).
- Posizione 3: funzione di disinserzione (l'attuatore è attivato oltre la posizione centrale).
- Al ritorno dalla posizione 3 alla posizione 2, la funzione di consenso non è attivata.



Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.6.3)

- *La macchina deve essere munita di dispositivi che consentono di isolarla da **ciascuna delle sue fonti di alimentazione di energia**. Tali dispositivi devono essere identificati chiaramente.*
- *Devono **poter essere bloccati**, qualora la riconnessione rischi di presentare un pericolo per le persone. I dispositivi devono inoltre poter essere bloccati nel caso in cui l'operatore non possa verificare l'effettivo costante isolamento da tutte le posizioni cui ha accesso.*
- *Nel caso di macchine che possono essere alimentate ad energia elettrica mediante una spina ad innesto, **è sufficiente la separazione della spina**, a patto che l'operatore possa verificare da tutte le posizioni cui ha accesso, che la spina resti disinserita.*
- *L'eventuale **energia residua** o immagazzinata dopo l'isolamento della macchina deve poter essere **dissipata** senza rischio per le persone.*
- *In deroga al requisito dei commi precedenti, **taluni circuiti possono non essere separati dalla loro fonte di energia** onde consentire, ad esempio, il supporto di pezzi, la tutela di informazioni, l'illuminazione delle parti interne, ecc. In questo caso devono essere prese disposizioni particolari per garantire la sicurezza degli operatori.*

Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§241)

- La macchina deve essere mantenuta in una **condizione sicura** durante gli interventi di manutenzione. Per questo la macchina deve essere **isolata** dalle sorgenti di energia **prima degli interventi** per evitare situazioni pericolose come l'**avvio inatteso** della macchina dovuto a **guasti**, azione di **persone che ignorano** la presenza dei manutentori o **azioni involontarie** dei manutentori stessi.
- *The objective of the requirement set out in section 1.6.3 is to keep machinery in **a safe condition while maintenance is being carried out**. To this end, operators carrying out maintenance operations while the machinery is stopped must be able to isolate the machinery from its sources of energy **before intervening** in order **to prevent dangerous occurrences** such as unexpected start-up of the machinery, whether due **to machinery faults, to the action of other persons** who may ignore the presence of maintenance operators **or to inadvertent actions** of the maintenance operators themselves.*

Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§241)

- I mezzi di isolamento devono:
 - separare in modo affidabile la macchina da tutte le sorgenti di energia;
 - essere bloccabili da tutti gli operatori se il loro stato non può essere verificato in ogni momento.
 - *For this purpose, **means of isolation** must be fitted to enable operators to disconnect and separate **in a reliable way** the machinery **from all sources of energy**, including the electricity supply and sources of mechanical, hydraulic, pneumatic or thermal energy.*
 - *Where the operators carrying out maintenance operations cannot easily check that the means of isolation remain in the isolating position, the **isolators** must be designed so that they **are lockable** in this position. When it is foreseeable that several operators may have to carry out maintenance operations simultaneously, the isolator should be designed so that **each of the operators** concerned can place his or her lock on the isolator for the duration of his or her intervention. [...]*

Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§241)

- La macchina deve essere dotata di mezzi che permettano di **dissipare energie immagazzinate** che potrebbero costituire un rischio per gli operatori.
 - *The third paragraph of section 1.6.3 requires machinery to be fitted with means to dissipate any stored energy that could put the operators at risk*
Such stored energy may include, for example, kinetic energy (inertia of moving parts), electrical energy (capacitors) fluids under pressure, springs or parts of the machinery that may move due to their own weight.

Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§241)

- Potrebbe essere necessario **mantenere** l'alimentazione a parti della macchina, ad esempio per illuminazione, mantenimento delle informazioni, estrazione di sostanze pericolose.
- Per garantire la sicurezza degli operatori si può **impedire l'accesso** a queste parti oppure possono essere apposti **avvertimenti**.
- *The fourth paragraph of section 1.6.3 admits an exception to the requirements set out in the first three paragraphs, in cases where it is necessary **to maintain the energy supply** to certain circuits during maintenance operations in order to ensure safe working conditions. For example, it may be necessary to maintain the energy supply for stored information, for lighting, for the operation of tools or for the extraction of hazardous substances. In such cases, the energy supply must **only be maintained to the circuits where it is needed** and measures must be taken **to ensure the safety of operators**, such as, for example, preventing access to the circuits concerned or providing appropriate warnings or warning devices.*

Isolamento dalle fonti di alimentazione di energia

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§241)

- Le istruzioni devono includere informazioni sull'isolamento delle sorgenti di energia, la dissipazione delle energie residue e la verifica dello stato sicuro della macchina.
 - *The manufacturer's instructions on safe adjustment and maintenance **must include information** on the isolation of energy sources, the locking of the isolator, **the dissipation of residual energies** and the verification of the safe state of the machinery [...].*
 - *General specifications for the means of isolation and locking for different sources of energy are given in standard **EN 1037**^(*). For the machinery in its scope, standard **EN 60204-1** gives specifications for the reliable disconnection of the electrical supply.*

(*) La norma EN 1037 è stata sostituita dalla norma EN ISO 14118.

Contenuto delle istruzioni

Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.7.4.2)

- Ciascun manuale di istruzioni deve contenere, se del caso, almeno le informazioni seguenti [...]:
 - l) le informazioni in merito **ai rischi residui** che permangono, malgrado siano state adottate le misure di protezione integrate nella progettazione della macchina e malgrado le protezioni e le misure di protezione complementari adottate; [...]
 - q) il metodo operativo da rispettare in caso di infortunio o avaria; se si può verificare un blocco, **il metodo operativo da rispettare per permettere di sbloccare la macchina** in condizioni di sicurezza; [...]
 - s) le istruzioni per effettuare **in condizioni di sicurezza la regolazione e la manutenzione**, incluse le misure di protezione che dovrebbero essere prese durante tali operazioni; [...]

Contenuto delle istruzioni

Guida all'applicazione della direttiva macchine (§272)

- Le istruzioni devono indicare i **metodi** e le **procedure** da seguire per eseguire in modo sicuro le operazioni di manutenzione e regolazione.
- *[...] Section 1.7.4.2 (s) is linked to the requirements set out in sections 1.6.1 to 1.6.5 relating to maintenance. The instructions must specify the necessary methods and procedures to be followed in order to ensure that a adjustment and maintenance operations can be carried out safely. The appropriate protective measures and precautions to be taken during maintenance operations must be indicated. The instructions shall include, as appropriate:*
 - *information on the isolation of energy sources, the locking of the isolator, the dissipation of residual energies and the verification of the safe state of the machinery [...];*
 - *[...]*

Validità delle norme tecniche

- Il regolamento (UE) n. 1025/2012 definisce:
 - “norma”: una **specifica tecnica**, adottata da un organismo di normazione riconosciuto, per applicazione ripetuta o continua, alla quale **non è obbligatorio** conformarsi [...]
- La direttiva 2006/42/CE al considerando 18 specifica:
 - La presente direttiva definisce unicamente i **requisiti essenziali** di sicurezza e di tutela della salute di portata generale, completati da una serie di requisiti più specifici per talune categorie di macchine. Per rendere più agevole ai fabbricanti la prova della conformità a tali requisiti essenziali e per consentire le ispezioni per la conformità a tali requisiti, è opportuno disporre di **norme armonizzate** a livello comunitario per la prevenzione dei rischi derivanti dalla progettazione e dalla costruzione delle macchine. Dette norme armonizzate a livello comunitario sono elaborate da organismi di diritto privato e dovrebbero conservare la loro qualità di **testi non obbligatori**.

Validità delle norme tecniche

Legislation reference (A)	ESO (B)	Reference number of the standard (C)	Title of the standard (D)	Type (E)	Date of start of presumption of conformity (1)	OJ reference for publication in OJ (2)	Restriction (3)	Date of start of presumption of conformity with restriction (4)	OJ reference for publication of a restriction in OJ (5)	Date of withdrawal from OJ (end of presumption of conformity) (6)	OJ reference for withdrawal from OJ (7)
			floors (ISO 13856-1:2013)								
2006/42/EC	CEN	EN ISO 13856-2:2013	Safety of machinery - Pressure-sensitive protective devices - Part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars (ISO 13856-2:2013)	B	28/11/2013	OJ C 348 - 28/11/2013	-	-	-	-	-
2006/42/EC	CEN	EN ISO 13856-3:2013	Safety of machinery - Pressure-sensitive protective devices - Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices (ISO 13856-3:2013)	B	28/11/2013	OJ C 348 - 28/11/2013	-	-	-	-	-
2006/42/EC	CEN	EN ISO 13857:2008	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857:2008)	B	29/12/2009	OJ C 214 - 08/09/2009	-	-	-	-	-
2006/42/EC	CEN	EN ISO 14118:2018	Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up (ISO 14118:2017)	B	19/03/2019	OJ L 075 - 19/03/2019	-	-	-	-	-
2006/42/EC	CEN	EN ISO 14119:2013	Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection (ISO 14119:2013)	B	11/04/2014	OJ C 110 - 11/04/2014	-	-	-	-	-

Validità delle norme tecniche

EN ISO 14118:2018 (E)

Annex ZA (informative)

Relationship between this International Standard and the essential requirements of Directive 2006/42/EC aimed to be covered

This International Standard has been prepared under a Commission's standardization request M/396 to provide one voluntary means of conforming to essential requirements of Directive 2006/42/EC.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive, compliance with the normative clauses of this standard given in Table ZA.1 confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding essential requirements of that Directive, and associated EFTA regulations.

Table ZA.1 — Correspondence between this International Standard and Directive 2006/42/EC

Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this standard	Remarks/Notes
Within the limits of the scope all relevant essential requirements are covered	All normative clauses	

WARNING 1 — Presumption of conformity stays valid only as long as a reference to this International Standard is maintained in the list published in the Official Journal of the European Union. Users of this standard should consult frequently the latest list published in the Official Journal of the European Union.

WARNING 2 — Other Union legislation may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

Quadro normativo europeo

Requisiti della norma UNI EN ISO 14118:2018

Campo di applicazione

UNI EN ISO 14118:2018 (§1)

- Norma di tipo B **armonizzata** alla direttiva macchine 2006/42/CE.
- La norma specifica i requisiti per i **mezzi destinati ad impedire l'avviamento inatteso di una macchina** in modo tale che gli interventi umani nelle zone pericolose possano aver luogo in sicurezza.
- Nello specifico, tale norma si applica alla **prevenzione dell'avviamento inatteso rispetto a tutte le sorgenti di energia**, quali ad esempio:
 - alimentazione esterna (ad esempio elettrica, pneumatica, ecc.);
 - energia immagazzinata (ad esempio gravità o molle compresse);
 - legate ad influenze esterne (ad esempio vento).

Isolamento e dissipazione dell'energia

UNI EN ISO 14118:2018 (§3.3)

- 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 trattenerne** (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.

Circuiti di comando di sicurezza

UNI EN ISO 14118:2018 (§1)

- La norma UNI EN ISO 14118:2018 non contiene requisiti riguardanti i livelli di **prestazione (PL)** o i livelli di integrità della sicurezza (SIL) per parti dei circuiti di comando legate alla sicurezza che possono effettuare funzioni di prevenzione dell'avviamento inatteso.

Livello di prestazione (PL)	Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH _D) [1/h]	Livello di integrità della sicurezza (SIL)
a	$10^{-5} \leq \text{PFH}_D < 10^{-4}$	Nessuna corrispondenza
b	$3 \times 10^{-6} \leq \text{PFH}_D < 10^{-5}$	1
c	$10^{-6} \leq \text{PFH}_D < 3 \times 10^{-6}$	1
d	$10^{-7} \leq \text{PFH}_D < 10^{-6}$	2
e	$10^{-8} \leq \text{PFH}_D < 10^{-7}$	3

Funzioni di sicurezza

UNI EN ISO 13849-1:2016 (§5.1)

Funzione di sicurezza/caratteristica	Requisito(i)		Per informazioni aggiuntive, vedere:
	ISO 13849-1	ISO 12100:2010	
Prevenzione dell'avviamento inatteso	---	6.2.11.4	ISO 14118 / IEC 60204-1:2005, punto 5.4
Fuga e salvataggio di persone intrappolate	---	6.3.5.3	---
Funzione di isolamento e dissipazione di energia	---	6.3.5.4	ISO 14118 / IEC 60204-1:2005, punti 5.3, 6.3.1
Modalità di comando e selezione di modalità	---	6.2.11.8, 6.2.11.10	IEC 60204-1:2005, punti 9.2.3, 9.2.4
Interazione tra le diverse parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza	---	6.2.11.1 (ultima frase)	IEC 60204-1:2005, punto 9.3.4
Sorveglianza della parametrizzazione dei valori in ingresso legati alla sicurezza	4.6.4	---	---
Funzione di arresto d'emergenza ^{b)}	---	6.3.5.2	ISO 13850 / IEC 60204-1:2005, punto 9.2.5.4

b) Misura di protezione complementare, vedere ISO 12100:2010.

Misure generali per prevenire l'avvio inatteso

UNI EN ISO 14118:2018 (§4.1)

- Allo scopo di individuare le **misure per prevenire un avvio inatteso**, occorre effettuare la **valutazione dei rischi** della macchina in accordo alla norma UNI EN ISO 12100:2010.
- Le **procedure** necessarie per prevenire l'avvio inatteso devono essere descritte nelle **istruzioni per l'uso** e/o **idonei avvertimenti** devono essere apposti sulla macchina.
- Tali istruzioni devono riguardare ciascuna fonte di alimentazione di energia, ciascun mezzo di isolamento ed ogni intervento previsto sulla macchina.

Valutazione del rischio

UNI EN ISO 12100:2010 (§6.2.11.4)

- §6.2.11.4 *Riavviamento in seguito a interruzione dell'alimentazione di energia*
 - *Se si può generare un pericolo, il riavviamento spontaneo di una macchina quando è ricollegata alla tensione in seguito a un'interruzione dell'alimentazione di energia deve essere impedito (per esempio, mediante l'uso di un relè con autoritenuta, un contattore o una valvola).*

Interblocco dell'avvio

CEI EN IEC 62046:2021 (§4.7.5, §5.5)

- Un interblocco dell'avvio è un mezzo per impedire l'avvio automatico delle funzioni pericolose della macchina **quando l'alimentazione viene inserita, oppure interrotta e ristabilita**. L'interblocco all'avvio è ripristinato mediante una **l'attuazione volontaria, da parte dell'operatore, di un dispositivo di comando**.
- Un interblocco dell'avvio deve essere sempre previsto, a meno che dalla valutazione dei rischi emerge che la possibilità di lesioni non è ridotta da un interblocco dell'avvio (ad esempio quando l'interblocco dell'avvio è già fornito da altri mezzi).

Interblocco al riavvio

CEI EN IEC 62046:2021 (§4.7.6, §5.6)

- Un interblocco al riavvio è un dispositivo che impedisce il riavvio automatico di una macchina dopo:
 - l'attivazione di una **funzione di sicurezza** durante una fase pericolosa del ciclo di funzionamento della macchina;
 - una variazione del **modo di funzionamento** della macchina;
 - una variazione dei **modi di comando dell'avvio** della macchina.
- L'interblocco al riavvio è **ripristinato mediante una l'attuazione volontaria**, da parte dell'operatore, di un dispositivo di comando.
- Un interblocco al riavvio deve essere sempre previsto, **a meno che dalla valutazione dei rischi** emerge che la possibilità di lesioni non è ridotta da un interblocco all'avvio (ad esempio quando non è possibile che una persona o una parte di essa rimanga nelle zona pericolosa **senza essere rilevata**).
- Non deve essere possibile ripristinare l'interblocco al riavvio **dall'interno della zona pericolosa**.

Interblocco al riavvio

CEI EN IEC 62046:2021 (§5.6)

- Un interblocco al riavvio **non deve avere un ritardo superiore a 0,5 s** tra il ripristino manuale (ad esempio, premere e rilasciare un pulsante) e la ripresa del funzionamento del dispositivo di protezione, ovvero gli OSSD (dispositivi di commutazione del segnali di uscita) nello stato ON.
- Il ripristino di un blocco al riavvio di un'applicazione ESPE (Electro Sensitive Protective Equipment) è sempre una funzione relativa alla sicurezza.
- Devono essere fornite misure per ridurre la probabilità che l'interblocco al riavvio venga ripristinato da una condizione di guasto transitoria o permanente. Tali misure possono includere, ad esempio, **richiedere un segnale di fronte di salita e di discesa entro un tempo definito** (ad esempio tra 150 ms e 4 s) da un dispositivo di ripristino azionato manualmente.

Ripristino manuale

UNI EN ISO 13849-1:2016 (§5.2.2)

- *Dopo l'intervento di un comando di arresto generato da una misura di protezione, la condizione di arresto deve essere mantenuta fino a che non vi siano le condizioni di sicurezza per il riavvio.*
- *La reinserzione delle funzioni di sicurezza tramite un ripristino delle misure di protezione cancella il comando di arresto. **Se indicato dall'analisi dei rischi, questa cancellazione del comando di arresto deve essere confermata da un comando manuale** con una azione volontaria (ripristino manuale).*

Ripristino manuale

UNI EN ISO 13849-1:2016 (§5.2.2)

- *La funzione di ripristino manuale deve:*
 - *essere eseguita attraverso un dispositivo manuale e separato nella SRP/CS,*
 - *essere attivato solo se sono attive tutte le funzioni di sicurezza e le misure di protezione,*
 - *non attivare nessun movimento,*
 - *essere attivato solo da un'azione volontaria,*
 - *abilitare il sistema di controllo per accettare un comando separato di avvio,*
 - *essere accettato solo al momento della disinserzione dell'attuatore dalla sua posizione energizzata.*
- *[...] Il comando di ripristino deve essere posizionato al di fuori della zona pericolosa e **dove si ha una buona visuale per accertarsi dell'assenza di persone nella zona pericolosa.** Dove non c'è una buona visibilità della zona pericolosa, deve essere prevista una procedura speciale per il ripristino.*

Ripristino manuale

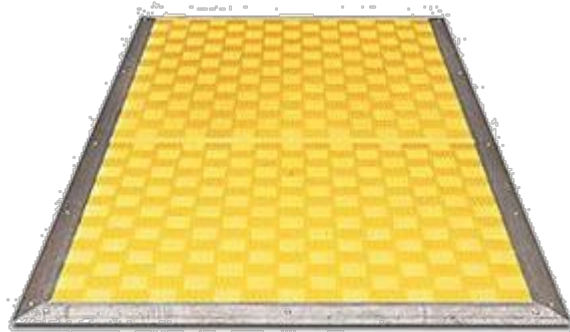
Misure in caso di scarsa visibilità

- In caso di scarsa visibilità dalla postazione di ripristino, le misure di protezione aggiuntive che possono essere adottate sono:
 - dispositivi che rilevino la presenza degli operatori (ad esempio laser scanner o tappeti sensibili);
 - pulsante di ripristino secondario in corrispondenza delle zone a scarsa visibilità;
 - sistemi che permettano di bloccare le porte di accesso in posizione di apertura mediante mezzi personali (ad esempio lucchetti);
 - avvisatori acustici e/o visivi che precedano l'avvio della macchina.

Dispositivi che rilevano la presenza degli operatori

Misure in caso di scarsa visibilità

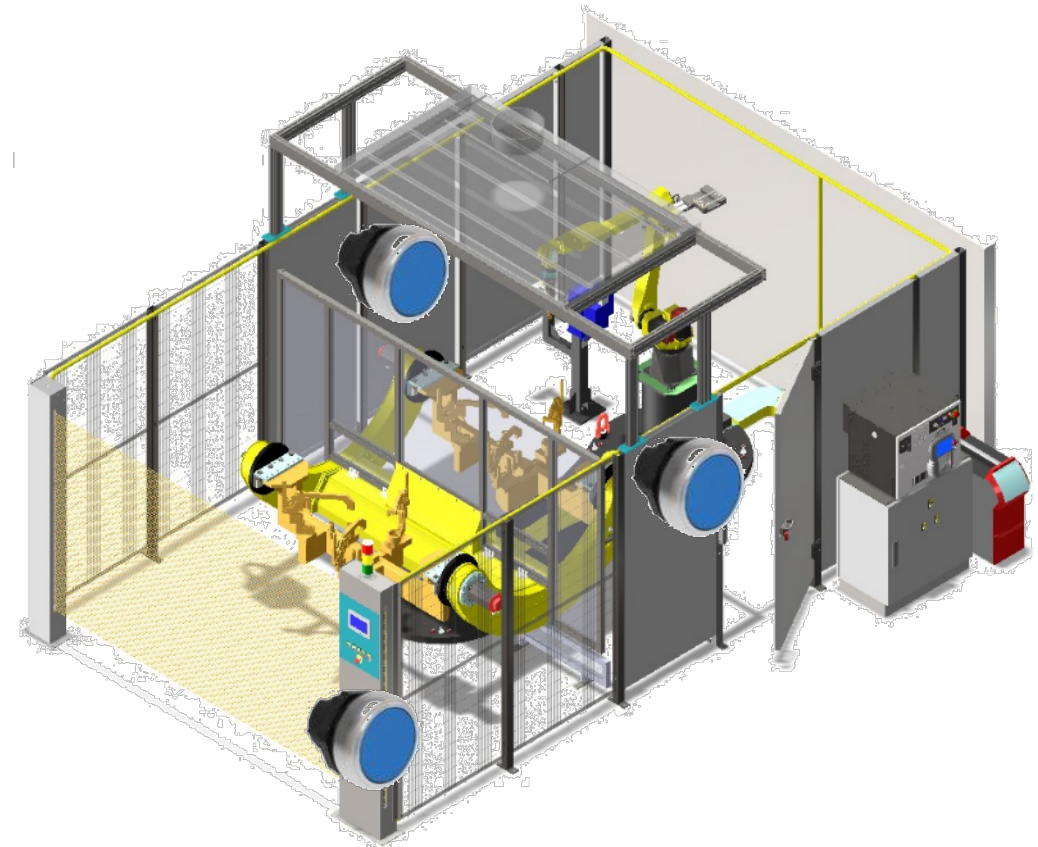
- Il posizionamento del comando di ripristino deve essere tale da non poter essere azionato rimanendo all'interno delle protezioni e **da consentire di verificare l'assenza di persone esposte**.
- Se non possibile, devono essere utilizzati **sensori di presenza** in tutta la zona protetta. Tali dispositivi possono consistere in:
 - tappeti sensibili (UNI EN ISO 13856-1:2013);
 - laser scanner (CEI EN IEC 61496-1:2021 e CEI EN IEC 61496-3:2019);
 - barriere fotoelettriche disposte orizzontalmente (CEI EN IEC 61496-1:2021 e CEI EN IEC 61496-2:2021);
 - radar di sicurezza (bozza IEC/TS 61496-5).



Comando di ripristino secondario

Misure in caso di scarsa visibilità

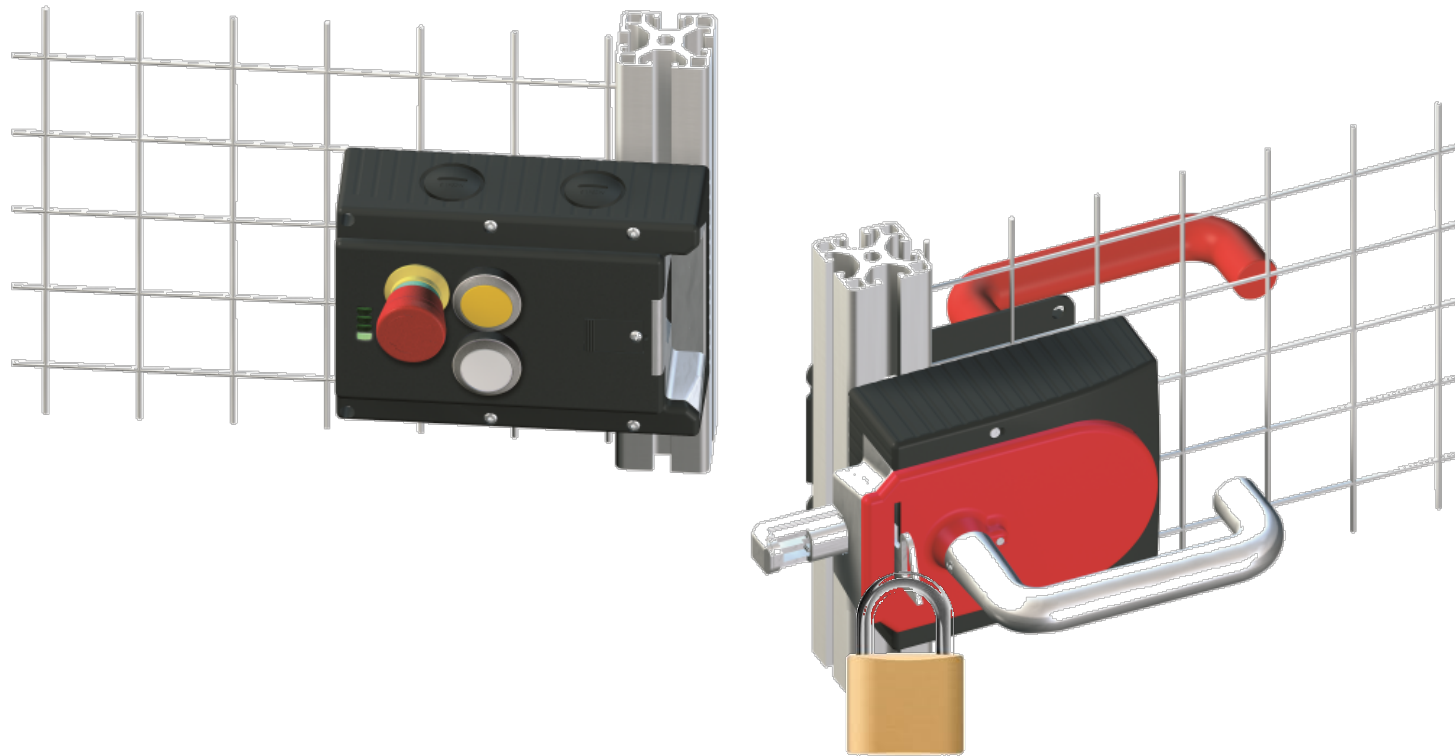
- Quando non è possibile vedere completamente la zona protetta dalla postazione di ripristino — per esempio nel caso di macchine in cui la zona protetta è estesa oppure se sono presenti elementi dietro ai quali una persona può stare senza essere vista — è necessario adottare misure supplementari, quali l'aggiunta di un **comando di ripristino secondario** posto in una posizione dalla quale si ha piena visuale della parte di zona protetta non visibile dalla postazione di ripristino principale:
 - il comando di ripristino secondario deve essere azionato dall'operatore che ha quindi un tempo limitato per azionare il comando di ripristino principale;
 - con tale procedura si costringe l'operatore a entrare nella zona protetta non visibile dall'esterno e accertarsi in questo modo dell'assenza di persone esposte che potrebbero non essere viste dalla postazione di ripristino principale.



Ripristino manuale

Bloccaggio della porta con mezzi personali

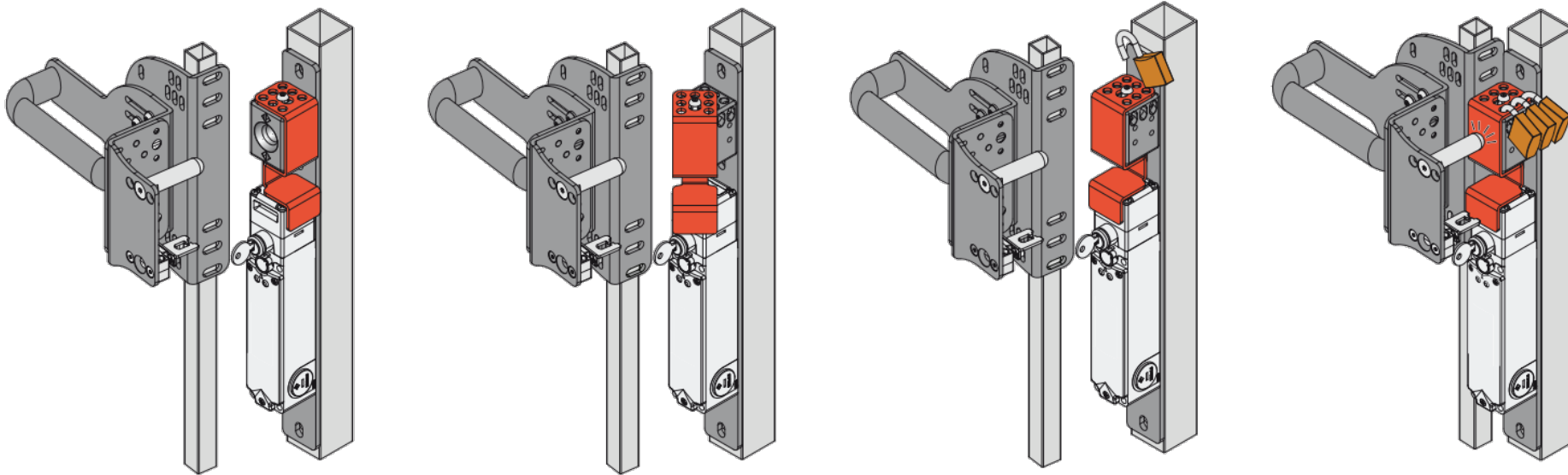
- In caso di porte di accesso interbloccate, è anche possibile prevedere il loro bloccaggio mediante mezzi personali (misura procedurale).



Ripristino manuale

Bloccaggio della porta con mezzi personali

- In caso di porte di accesso interbloccate, è anche possibile prevedere il loro bloccaggio mediante mezzi personali (misura procedurale).



Misure generali per prevenire l'avvio inatteso

UNI EN ISO 14118:2018 (§4.2)

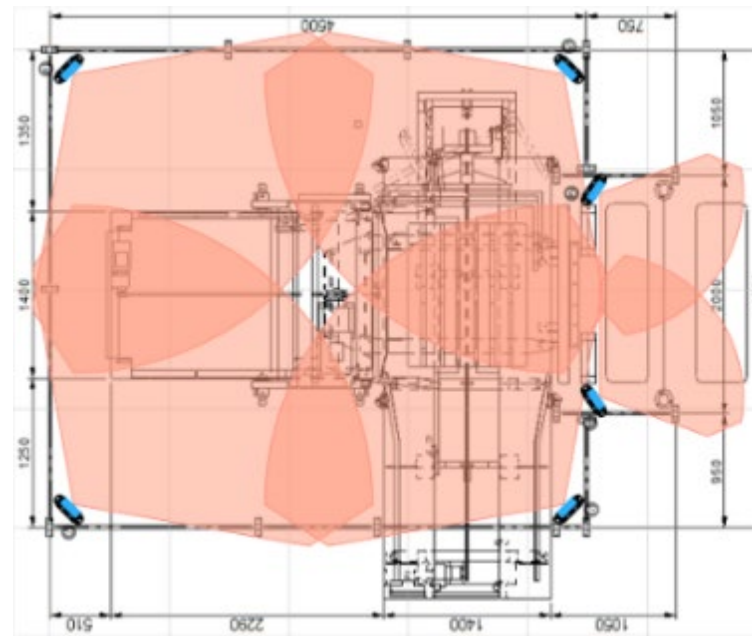
- La macchina deve essere dotata di un **dispositivo manuale per isolare e dissipare** le alimentazioni esterne, prendendo in considerazione gli interventi che devono essere eseguiti sulla macchina (ad esempio manutenzione, regolazione, pulizia, collaudo, ecc.).



Misure generali per prevenire l'avvio inatteso

UNI EN ISO 14118:2018 (§4.3)

- Se il dispositivo manuale per l'isolamento e la dissipazione delle alimentazioni esterne non dovesse essere ritenuto adeguato a causa della **elevata frequenza degli interventi**, occorre prevedere delle **ulteriori funzioni automatiche** per prevenire l'avvio inatteso.



Segnalazione e avvertimento (avvio ritardato)

UNI EN ISO 14118:2018 (§4.4)

- In funzione dell'esito della valutazione dei rischi, può essere necessario dotare la macchina di **segnalazioni acustiche e/o visive** che avvertano le persone esposte **dell'imminente avvio** della macchina.
- La durata della segnalazione e il corrispondente ritardo nell'avvio della macchina deve essere sufficiente a permettere alle persone di **lasciare la zona pericolosa** prima che la macchina si avvii oppure di **impedire l'avvio della macchina**, ad esempio azionando un comando di arresto di emergenza.
- L'avvio ritardato e la segnalazione devono essere adottati quando non tutte le zone pericolose **possono essere viste dalla postazione di comando** o quando la **presenza di persone esposte non può essere individuata o esclusa**.
- Quando applicabile, la macchina dovrebbe fornire un'indicazione dei differenti stati relativamente all'avvio, ad esempio "in attesa di un comando di avvio", "in attesa di materiale", "accesa", ecc.



Segnali uditivi

UNI EN ISO 7731:2009 (§4.2.2)

- Il segnale di avvertimento acustico dovrebbe essere conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 7731:2009.
- In particolare:
 - il livello di pressione sonora ponderato A del segnale di avvertimento non deve essere minore di 65 dB(A) in ogni punto dell'area di ricezione del segnale (§4.2.2.1);
 - la differenza tra i due livelli di pressione sonora ponderati A del segnale e del rumore ambiente dovrebbe essere maggiore di 15 dB(A) (§4.2.2.2).



Dispositivi per l'isolamento

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.2)

- I dispositivi di isolamento devono:
 - assicurare **un sezionamento o una separazione affidabile** dalla sorgente di energia;
 - avere un **collegamento meccanico affidabile** tra il comando manuale e l'elemento (gli elementi) di isolamento;



- essere dotati di un'**identificazione** chiara e non ambigua **dello stato** del dispositivo di isolamento che corrisponda a ciascuna posizione del suo comando (attuatore) manuale.

Dispositivi per l'isolamento

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.2)

- L'ubicazione ed il numero dei dispositivi di isolamento saranno determinati dalla **valutazione dei rischi** che deve tenere in considerazione la configurazione della macchina, la necessità della presenza di persone in zone pericolose e le attività che devono essere eseguite. Per ciascun dispositivo di isolamento deve essere immediatamente identificabile **quale macchina o parte di macchina esso isola** (per esempio, mediante marcatura duratura, ove necessario). L'isolamento di **solo parte di una macchina** non deve creare pericoli dovuti al funzionamento di altre parti della macchina.
- Quando, durante l'isolamento della macchina, **alcuni circuiti devono rimanere collegati** alla loro fonte di energia allo scopo, per esempio, di trattenere parti, proteggere informazioni o fornire illuminazione locale, devono essere forniti **mezzi aggiuntivi per assicurare la sicurezza dell'operatore** (ad esempio segnali di avvertimento permanenti).

Dispositivi di bloccaggio

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.3)

- Deve essere possibile **bloccare** o assicurare altrimenti i dispositivi di isolamento nella posizione di “isolamento”.
- I dispositivi di bloccaggio possono non essere necessari quando viene usata una **combinazione presa/spina** e la spina può essere tenuta sotto stretto controllo dalla persona che si trova nella zona pericolosa.



Dispositivi di bloccaggio

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.3)

- I dispositivi di bloccaggio possono comprendere, ma non sono limitati a, uno dei seguenti:
 - mezzi per l'applicazione di uno o più **lucchetti**;
 - dispositivi di interblocco a **trasferimento di chiave**, una serratura dei quali è associata all'attuatore manuale del dispositivo di isolamento;
 - uso di **chiavi personali** che sono rilasciate da **dispositivi a trasferimento di chiave** e portate con sé da una persona per evitare un evento pericoloso, ad esempio l'avviamento inatteso;
 - custodie o **involucri bloccabili**.

Mezzi per l'applicazione di uno o più lucchetti



Chiave intrappolata

Principio di funzionamento (ISO/TS 19837:2018)



La macchina sta funzionando



L'azionamento della chiave comanda un arresto della macchina



La chiave viene trasferita dall'interruttore di arresto alla serratura di accesso all'interno della zona pericolosa



La chiave viene inserita nella serratura di accesso



L'azionamento della chiave nella serratura provoca lo sblocco dell'accesso

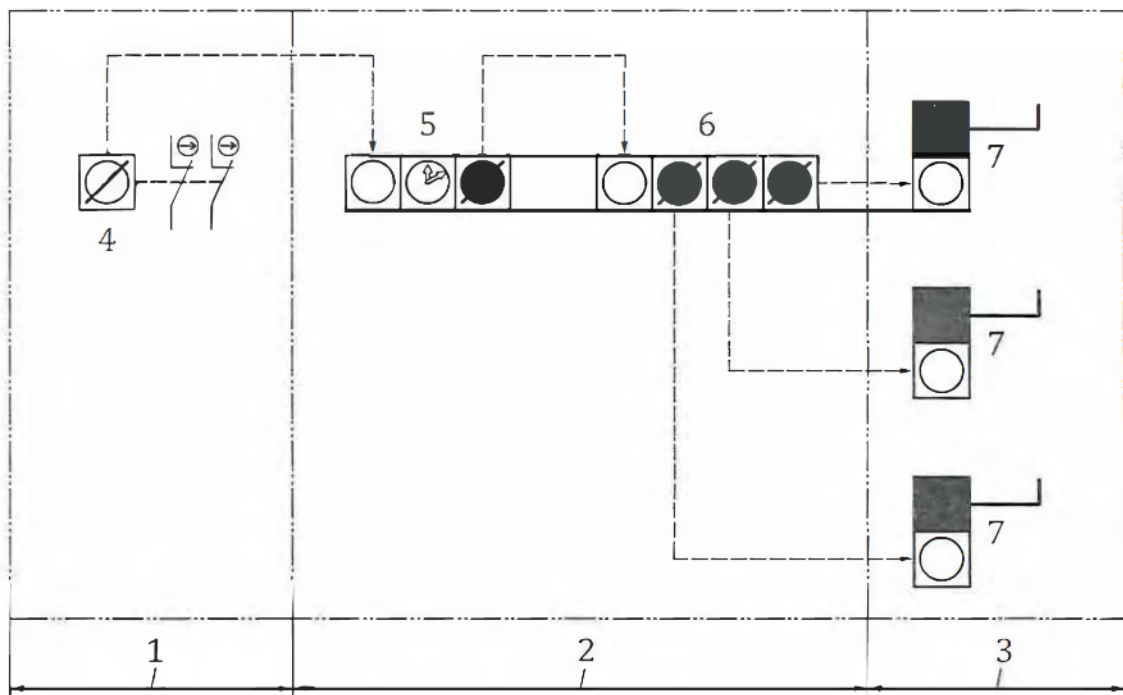


La rimozione dell'attuatore dalla serratura di accesso intrappola la chiave

Chiave intrappolata

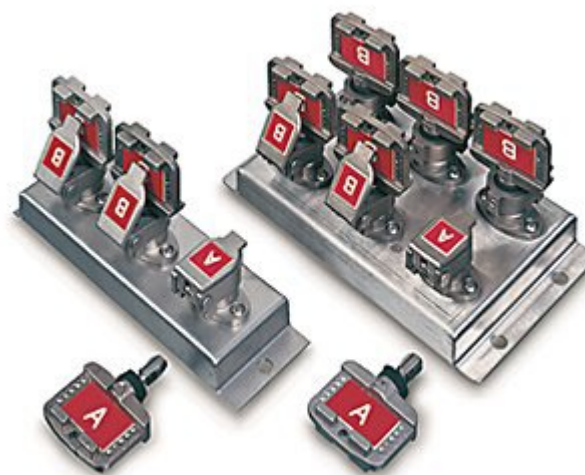
Trasferimento intermedio (ISO/TS 19837:2018)

- Utilizzando questa funzione si possono aggiungere funzionalità quali dispositivi di comando dell'isolamento multipli, dispositivi di controllo dell'accesso multipli, dispositivi di ritardo temporale.



1 comando dell'isolamento
2 trasferimento intermedio
3 controllo dell'accesso

4 interruttore a chiave
5 dispositivo di ritardo temporale



6 dispositivo di scambio delle chiavi
7 serratura di accesso

Custodie o involucri bloccabili



Dissipazione o di trattenuta dell'energia

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.4.1)

- Quando l'energia immagazzinata può creare un pericolo, la macchina deve essere dotata di **mezzi per la dissipazione o la trattenuta** (contenimento) dell'energia immagazzinata.
 - Tali dispositivi comprendono, per esempio, freni concepiti per assorbire l'energia cinetica di parti in movimento, resistenze e relativi circuiti per la scarica dei condensatori elettrici, valvole o dispositivi simili per scaricare la pressione degli accumulatori di fluidi.
- Qualora la dissipazione dell'energia immagazzinata **riducesse eccessivamente la possibilità della macchina di essere utilizzata**, devono essere inclusi dispositivi addizionali per **contenere** in maniera efficace **la restante energia immagazzinata**.

Dissipazione o di trattenuta dell'energia

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.4.1)

- I dispositivi di dissipazione o di trattenuta (contenimento) dell'energia dovrebbero essere scelti e disposti in modo tale che:
 - la dissipazione o la trattenuta (contenimento) **risultino dall'isolamento** della macchina (o delle parti di essa pertinenti);
 - il processo di dissipazione dell'energia **non dia origine a situazioni pericolose**.
- La macchina non deve **poter essere avviata con dispositivi di dissipazione attivati o dispositivi di trattenuta in posizione** se ciò genera nuovi rischi. Se ciò non fosse possibile, avvertenze e istruzioni devono essere fornite nel manuale di istruzioni della macchina e/o in avvertenze sulla macchina stessa.

Elementi meccanici

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.4.2)

- Qualora elementi meccanici possano dare origine a una situazione pericolosa
 - a causa della loro **massa e posizione** (per esempio, sbilanciati o sollevati o in qualsiasi situazione nella quale possono muoversi per effetto della gravità),
 - a causa dell'azione su di essi di una **molla caricata** (di qualunque tipo),
 - dovuta a parti meccaniche che continuano a **muoversi per inerzia**,devono essere forniti **mezzi che consentano di portarli al loro più basso livello di energia** (per esempio, alla posizione più bassa o a molla scarica), mediante i normali comandi manuali della macchina o mediante dispositivi appositamente progettati e identificati (marcati) per tale funzione.

Elementi meccanici

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.4.2)

- Quando gli elementi meccanici non possono essere condotti a uno stato intrinsecamente sicuro, devono essere **meccanicamente bloccati** mediante freni o dispositivi meccanici di trattenuta.



Bloccaggio per i dispositivi di trattenuta

UNI EN ISO 14118:2018 (§5.4.3)

- Qualora fosse necessario, i dispositivi di trattenuta (contenimento) dell'energia devono avere la possibilità di essere **bloccati** o fissati in altro modo.



Misure di protezione per pericoli meccanici

Direttiva 2006/42/CE (§1.3)

- 1.3.2 *Rischio di rottura durante il funzionamento*
 - [...]
 - *Le tubazioni rigide o elastiche contenenti fluidi, in particolare ad alta pressione, devono poter sopportare le sollecitazioni interne ed esterne previste e devono essere solidamente fissate e/o protette affinché, in caso di rottura, esse non presentino rischi.*
 - [...]

Tubi flessibili raccordati

- In merito ai guasti le norme UNI EN ISO 4413:2012 & UNI EN ISO 4414:2012 indicano:
 - Se a seguito di un guasto, un tubo flessibile raccordato si comporta come una **pericolosa frusta**, esso deve essere trattenuto o schermato.
 - Se a seguito di un guasto, un tubo flessibile raccordato costituisce pericolo di **eiezione di fluido**, esso deve essere schermato.
- I sistemi di trattenimento delle tubazioni possono non essere applicati a tubazioni aventi pressioni talmente basse da non generare rischi di entità rilevante.
- Ad esempio, la norma UNI EN 422:2009 (§5.1.4) relativa alle macchine per soffiaggio di materie plastiche prescrive di:
 - trattenere tubazioni idrauliche aventi pressioni superiori a 50 bar;
 - trattenere tubazioni pneumatiche aventi pressioni superiori a 10 bar.

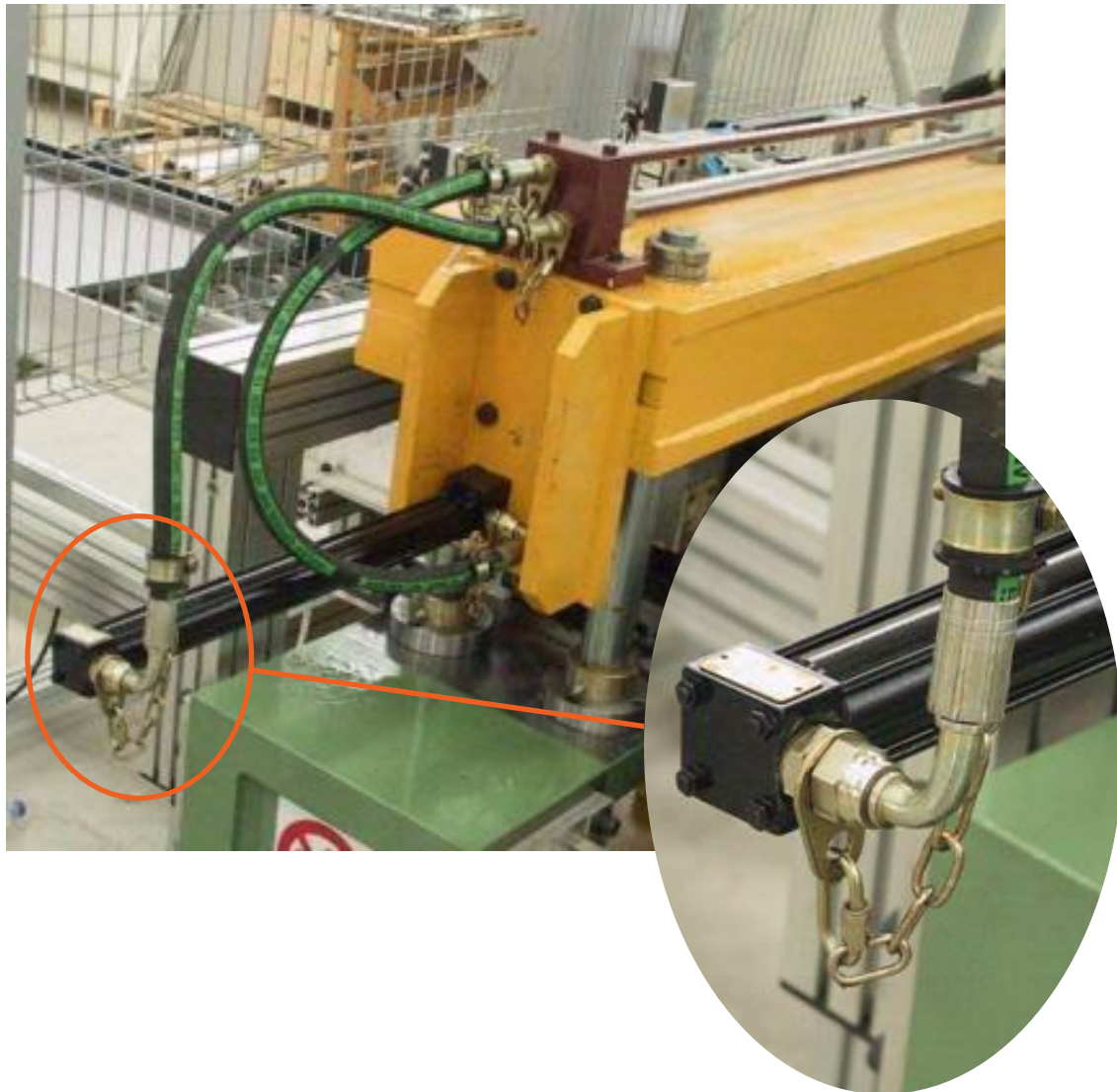
Protezione dai guasti dei tubi flessibili



Protezione dai guasti dei tubi flessibili



Protezione dai guasti dei tubi flessibili raccordati



Requisiti progettuali per la verifica UNI EN ISO 14118:2018 (§7)

- §7.1 La macchina e i dispositivi di isolamento e di dissipazione o trattenuta (contenimento) dell'energia devono essere progettati, scelti e disposti in modo tale che sia possibile una **verifica affidabile dell'efficacia** dell'isolamento e della dissipazione o trattenuta (contenimento) dell'energia.
- La **procedura di verifica** per garantire l'efficacia delle misure di isolamento, dissipazione di energia e trattenuta (contenimento) non deve compromettere il corretto funzionamento.
- §7.2 L'isolamento da qualsiasi fonte di energia deve essere **visibile** (interruzione visibile dei circuiti di alimentazione di energia) o **indicato** in modo non ambiguo ed affidabile.

Requisiti progettuali per la verifica

UNI EN ISO 14118:2018 (§7)

- §7.3.1 Devono essere forniti **dispositivi integrati** (come i manometri) o **punti di controllo** per la verifica dell'assenza di energia nelle parti di macchina nelle/sulle quali sono previsti gli interventi.
- §7.3.2 Il manuale di istruzioni deve fornire una guida precisa sulle **procedure di verifica** sicure.
- §7.3.3 **Targhette** permanenti e indelebili **di avvertimento** sui pericoli dovuti all'energia immagazzinata devono essere affisse **sui gruppi che contengono energia immagazzinata pericolosa** (per esempio, molle compresse) e che possono essere rimossi o smontati.

Esempio di cartello per energie residue



Altre misure per prevenire l'avvio inatteso

UNI EN ISO 14118:2018 (§6)

- Nel caso in cui la valutazione dei rischi dovesse dimostrare che **l'isolamento e la dissipazione dell'energia non dovessero essere appropriate** (ad esempio in corrispondenza di stazioni manuali di carico/scarico), devono essere adottate le seguenti misure per **prevenire l'avvio inatteso**:
 - misure per impedire la generazione di un comando di avvio a causa di:
 - un **azionamento accidentale** di un dispositivo di comando (ad esempio pulsante di avvio),
 - un **guasto**,
 - **influenze esterne** (ad esempio vibrazioni, urti, ecc.);
 - **misure per mantenere la condizione di arresto di livello A, B, C, D o E** come descritte al §6;
 - misure relative ai **circuiti di comando per arrestare automaticamente** la macchina o comunque la parte di macchina in grado di generare la situazione pericolosa;
 - una combinazione delle suddette misure.

Misure per prevenire un avvio accidentale

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.2.1)

- L'accidentale azionamento dei dispositivi di avvio deve essere prevenuto mediante la **progettazione, l'ubicazione, la protezione** (ad esempio ghiera di protezione) **e la marcatura**.
- Il significato dei comandi che avviano un movimento/situazione pericolosa deve essere chiaro, ad esempio mediante **l'identificazione in loco** (attraverso diciture o simboli).
- Nel caso in cui il dispositivo possa comandare **differenti azioni**, tali azioni devono essere chiaramente indicate ed eventualmente **confermate** (ad esempio in caso di touch panel).
- Altre misure per impedire l'azionamento accidentale sono:
 - bloccaggio dei dispositivi di comando,
 - password in caso di dispositivi programmabili.

Misure per prevenire un avvio accidentale

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.2.3)

- Gli elementi che comandano la **potenza** (ad esempio contattori o valvole) devono essere tali da non modificare il loro stato **a causa delle influenze esterne** (ad esempio vibrazioni o urti) oppure a seguito dei **disturbi a livello dell'alimentazione esterna**.
- Gli elementi che comandano la **potenza** devono, se necessario (in particolare se possono essere **azionati manualmente**), essere alloggiati in **involucri** per prevenire la loro attuazione.



Misure per mantenere un comando di arresto

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3)

- Il mantenimento della condizione di arresto può essere implementato in differenti modi (“livelli”); a seconda della valutazione dei rischi, ciò può essere ottenuto mediante:
 - comando di arresto, oppure
 - dispositivo di protezione.
- La disconnessione meccanica oppure il bloccaggio delle parti mobili possono essere utilizzate in sostituzione oppure in combinazione al comando di arresto.

Condizione di arresto da dispositivo di comando

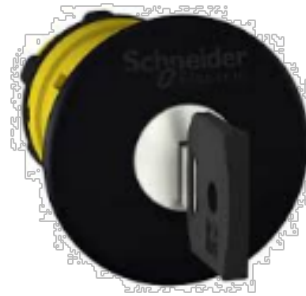
UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.2) (livello A)

- **Livello A** (condizione di arresto generata da un dispositivo di comando)
 - Il comando di arresto deve avere **priorità rispetto al comando di avvio**.
 - Allo scopo di prevenire l'avvio inatteso causato da un comando di avvio, il comando di arresto **deve poter essere mantenuto in condizione di OFF/STOP**.

Condizione di arresto da dispositivo di comando

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.2) (livello A)

- A seconda della valutazione dei rischi, il comando di arresto può essere **mantenuto nella posizione di OFF/STOP** nei seguenti modi:
 - un dispositivo di comando ad **autoritenuta meccanica** oppure a **chiave** che permette di mantenere la condizione di arresto fintanto che il dispositivo non è ripristinato manualmente;



- un selettore a chiave chiaramente identificato;

Dispositivo di arresto di emergenza

UNI EN ISO 13850:2015

- §4.1.1.2 *La funzione di arresto di emergenza non può essere considerata una misura di prevenzione di avviamenti inattesi* (precisato anche nel §6.3.2 della norma UNI EN ISO 14118:2018).
- §4.3.6 *Si dovrebbero evitare dispositivi di arresto di emergenza che richiedano una chiave sull'attuatore per essere disinnestati (sbloccati).*



Condizione di arresto da dispositivo di comando

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.2) (livello A)

- I mezzi per mantenere la posizione di OFF/STOP devono essere:
 - **non ambigui** ovvero deve essere chiaramente identificata la posizione di OFF/STOP;
 - **affidabili** (in grado di mantenere la posizione di OFF/STOP).
- Allo rimozione del dispositivo che permette di mantenere la posizione di OFF/STOP, **non deve essere immediatamente comandato l'avvio della macchina.**

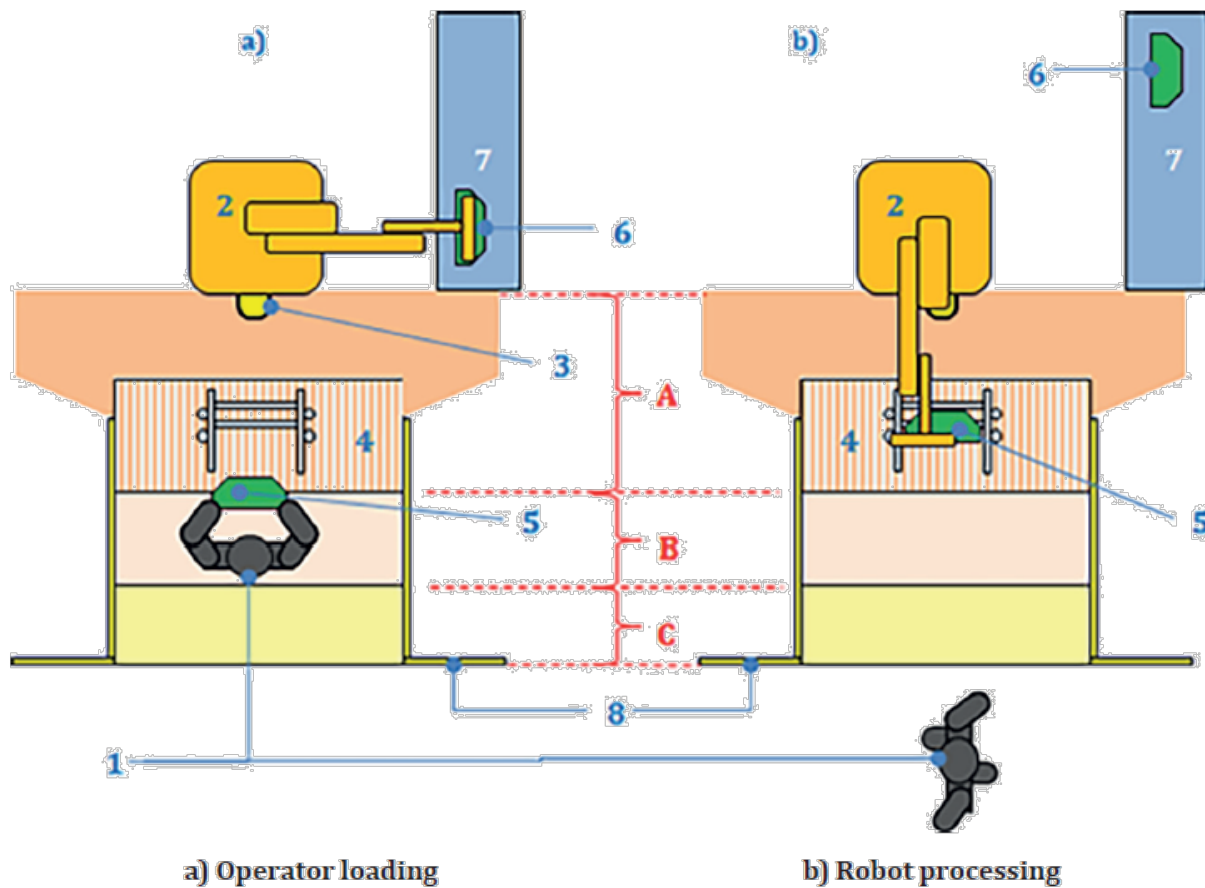
Condizione di arresto da circuiti di comando

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.3) (livello B/C)

- Allo scopo di prevenire un avvio inatteso quando una persona è all'interno della zona pericolosa, può essere utilizzato un **dispositivo di protezione** oppure una combinazione di dispositivi di protezione.
 - Livello B: sistema di comando della macchina (SRP/CS) – Interblocco al riavvio.
 - Livello C: elementi di comando della potenza (ad esempio contattori o valvole) – Rimozione della potenza.
- A tal riguardo, possono essere prese a riferimento le norme **UNI EN ISO 14119:2013** e **CEI EN IEC 62046:2021**.
 - UNI EN ISO 14119:2013 Sicurezza del macchinario. Dispositivi di interblocco associati ai ripari. Principi di progettazione e di scelta.
 - CEI EN IEC 62046:2021 Sicurezza del macchinario. Applicazione dei dispositivi di protezione per rilevare la presenza di persone.

Prevenzione dell'avvio inatteso

Laser scanner con tre zone (ISO/TR 20218-2:2017, figura 6)

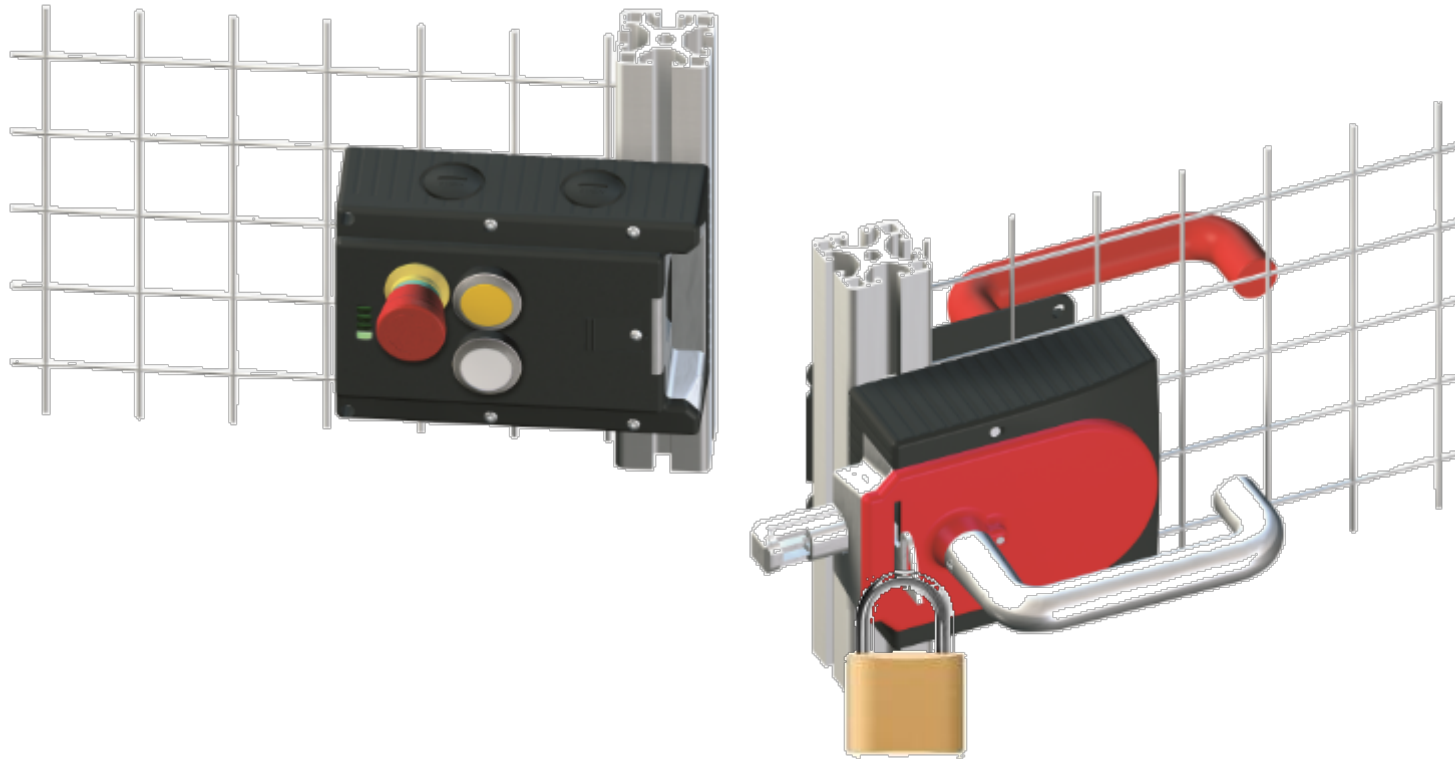


1	Operatore che carica/scarica stazione	Operatore che esegue altre operazioni
2	Movimentazione del sistema robotizzato industriale	Lavorazione del sistema robotizzato industriale
3	Laser scanner (AOPDDR)	
4	Area dove avvengono operazioni di carico/scarico manuale	
5	Caricamento del pezzo	Lavorazione del pezzo
6	Trasferimento del pezzo	Pezzo sul trasportatore
7	Trasportatore	
8	Protezioni perimetrali	
A	Campo di rilevamento interno (anche al di sotto della stazione manuale di carico/scarico)	
B	Campo di rilevamento area di carico	
C	Campo di rilevamento area ingresso-uscita	

Prevenzione dell'avvio inatteso

Bloccaggio della porta con mezzi personali

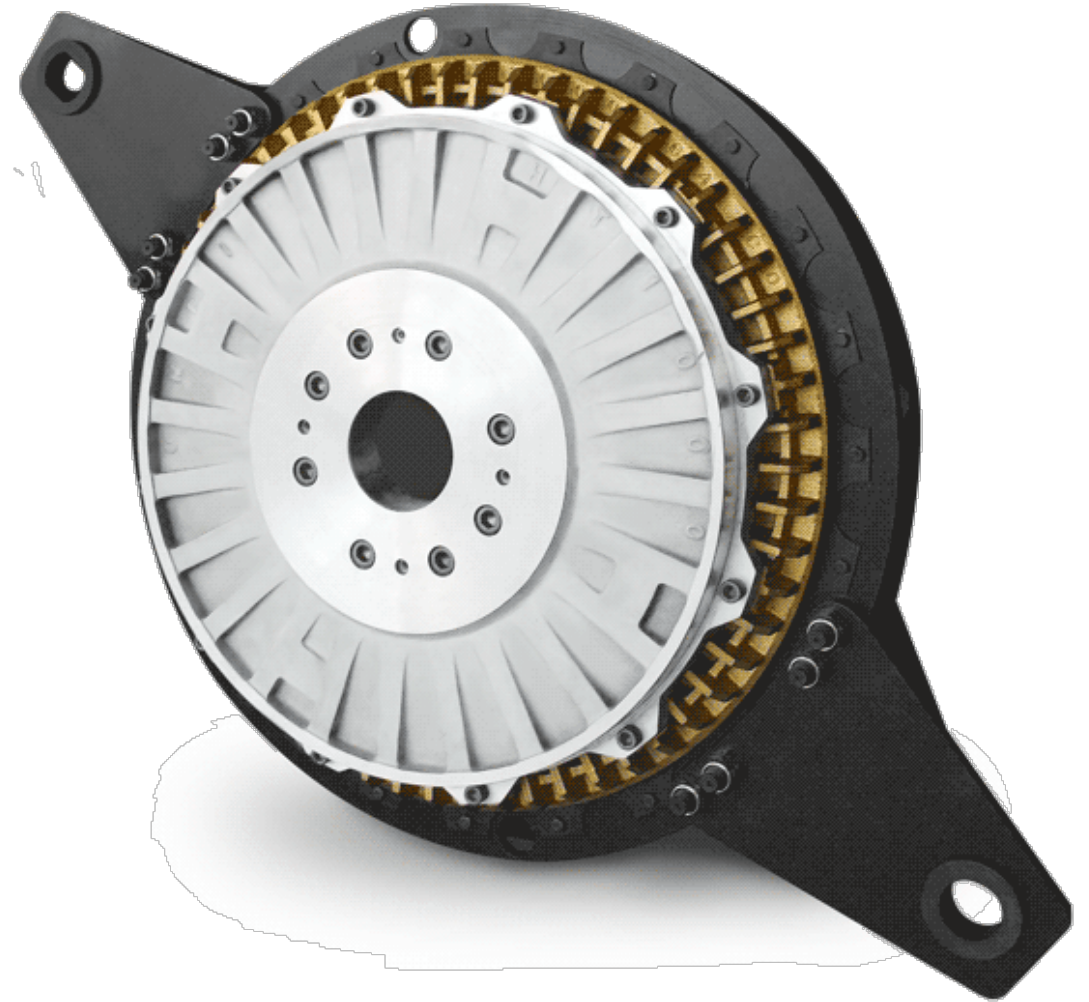
- In caso di porte di accesso interbloccate, è anche possibile prevedere il loro bloccaggio mediante mezzi personali (misura procedurale).



Disconnessione meccanica

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.4) (livello D)

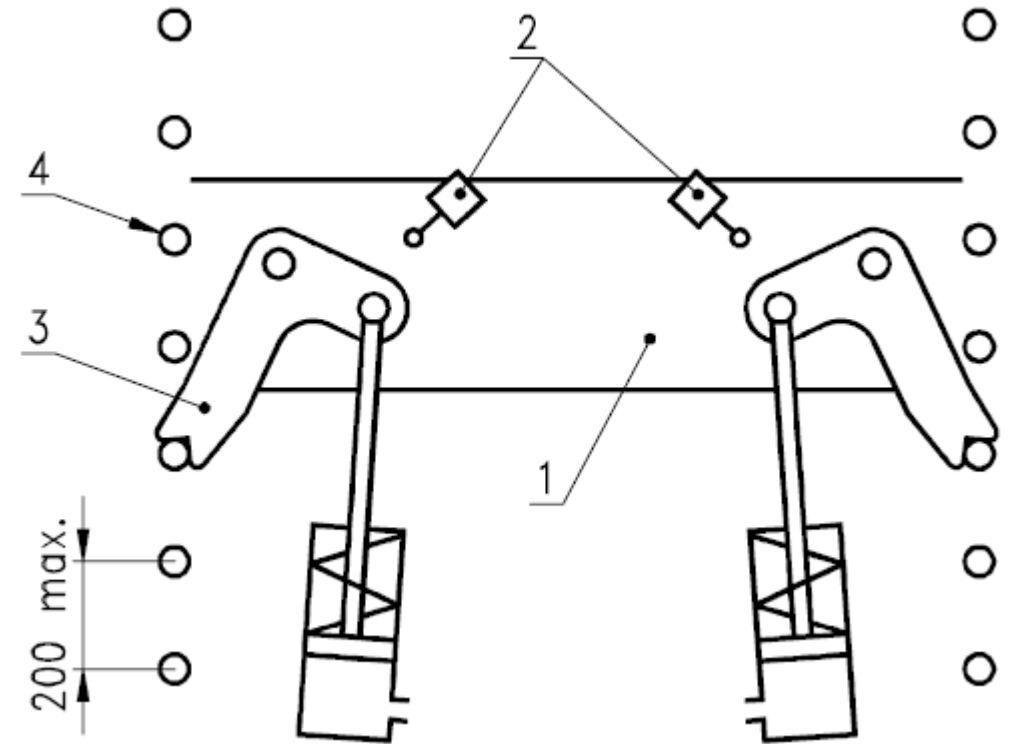
- I mezzi di disconnessione meccanica (ad esempio frizione) devono essere progettati, selezionati, utilizzati ed **eventualmente monitorati** in modo tale da realizzare una **separazione sicura** dall'attuatore.



Disconnessione meccanica

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.3.5) (livello E)

- Nel caso in cui la parte mobile sia bloccata mediante un **sistema di trattenuta meccanico** (ad esempio perno di bloccaggio) integrato nella macchina, tale sistema deve **resistere in caso di avvio della macchina stessa**.



- 1 Tavola mobile guidata 2 Sensore di posizione
3 Dente di arresto 4 Perna di posizione

Dimensioni in mm

Arresto sicuro in categoria 2

UNI EN ISO 14118:2018 (§6.4)

- Se altre misure di protezione non sono applicabili (in accordo alla valutazione dei rischi), è possibile implementare anche un **arresto in categoria 2** conforme alla norma CEI EN 60204-1:2018.
- **La posizione di arresto deve essere monitorata**; nel caso in cui la posizione di arresto dovesse cambiare, occorre generare un comando di arresto in categoria 0.
- Possono essere richieste misure aggiuntive (ad esempio freni meccanici).

Categorie di funzioni di arresto

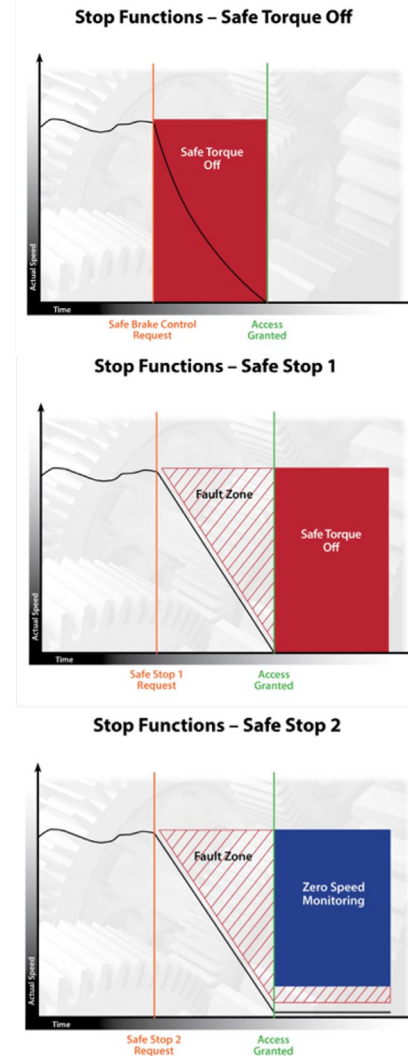
CEI EN 60204-1:2018 (§9.2.2)

- *Esistono tre categorie di funzioni di arresto:*
 - ***categoria 0**, arresto mediante sospensione immediata dell'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina (ad esempio arresto non controllato);*
 - ***categoria 1**, arresto controllato mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina fino all'arresto della macchina e sospendendo poi la potenza ad arresto avvenuto;*
 - ***categoria 2**, arresto controllato mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina.*
- *Nota: per la rimozione della potenza può essere sufficiente sospendere l'alimentazione necessaria a generare coppia o forza. Ciò può essere ottenuto per mezzo di disconnessione, sezionamento, interruzione o per mezzo di mezzi elettronici (PDS in accordo alle norme della serie IEC 61800).*

Funzioni di arresto

CEI EN 60204-1:2018 (§9.2.2)

- *Esistono tre categorie di funzioni di arresto:*
 - *categoria di arresto 0: arresto mediante sospensione immediata dell'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina (cioè arresto non controllato);*
 - *categoria di arresto 1: arresto controllato mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina fino all'arresto, e rimuovendo poi la potenza ad arresto avvenuto;*
 - *categoria di arresto 2: arresto controllato mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina.*



Avvertenze in merito ai rischi residui


Direttiva 2006/42/CE (allegato I, §1.7.2)

- *Nel caso in cui permangano dei rischi, malgrado siano state adottate le misure di protezione integrate nella progettazione, le protezioni e le misure di protezione complementari, devono essere previste le necessarie avvertenze, compresi i dispositivi di avvertenza.*




Cartello di avvertimento

UNI EN ISO 7010:2021

	Reference No. ISO 7010-W012
	Referent Warning; Electricity
	Function To warn of electricity
	Image content Lightning bolt
Hazard Electricity	
Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning Taking care to avoid coming into contact with electricity	
Additional information Test data obtained according to ISO 9186-1 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training.	


Cartello di divieto

UNI EN ISO 7010:2021

	Reference No. ISO 7010-P031
	Referent Do not alter the state of the switch
	Function To prohibit any change of the current energetic or mechanical state of a machine or equipment
	Image content Switch and two arrows
Hazard Change of the current energetic or mechanical state of a machine or equipment	
Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning Not switching	
Additional information Test data obtained according to ISO 9186-1 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training.	


Cartello di obbligo

UNI EN ISO 7010:2021

	Reference No. ISO 7010-M021
	Referent Disconnect before carrying out maintenance or repair
	Function To signify that the machine or the equipment, which is not connected to mains by a plug, has to be disconnected from all sources of power before carrying out maintenance or repair
	Image content Horizontal arrow pointing to the right; one vertical short thick line attached to a circle at the bottom with a longer thick line at an angle to the right attached to the top of the circle; a further thick line in the same plane as the lower one, separated from the line at an angle
Hazard Machine or equipment running during maintenance or repair	
Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning Disconnecting the machine or equipment before carrying out maintenance or repair	
Additional information Test data obtained according to ISO 9186-1 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training.	

Cartello di obbligo

UNI EN ISO 7010:2021

	Reference No. ISO 7010-M006
	Referent Disconnect mains plug from electrical outlet
	Function To signify that the mains plug must be disconnected from electrical outlet for the purposes of maintenance of electrical equipment, in the case of malfunction or when left unattended
	Image content Two fingers and thumb (outlined) holding a two-pin electrical plug, arrow pointing right, vertical line
Hazard Electric shock, fire	
Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning Disconnecting the mains plug for the purposes of maintenance, in the case of malfunction or when left unattended	
Additional information Test data obtained according to ISO 9186-1 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training. If necessary, a supplementary sign shall be used to give further information on when to disconnect the mains plug from electrical outlet.	

Quadro normativo europeo

Requisiti per il sezionamento delle alimentazioni
oleoidraulica, pneumatica, elettrica

Avviamento inatteso ed isolamento

Norme di tipo B

- 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 e i loro componenti
- CEI EN 60204-1:2018: Sicurezza del macchinario – **Equipaggiamento elettrico** delle macchine – Parte 1: Regole generali

Avviamento inatteso

UNI EN ISO 4413:2012 (§5.4.7.2.1)

- Su macchine industriali stazionarie, i sistemi devono essere progettati per facilitare un **isolamento positivo** dalle fonti di energia e anche per facilitare la **dissipazione della pressione** del fluido nel sistema, al fine di prevenire un avviamento inatteso. Nei sistemi oleoidraulici, ciò può essere ottenuto, per esempio mediante:
 - un **bloccaggio meccanico delle valvole** di isolamento nella posizione di “chiuso” e la dissipazione della pressione dal sistema oleoidraulico quando la valvola di isolamento è chiusa;
 - l'**isolamento dell'alimentazione elettrica** (vedi norma CEI EN 60204-1:2018).

Isolamento positivo da fonti di energia

UNI EN ISO 4414:2012 (§5.2.8)

- Il sistema deve essere progettato per facilitare un **isolamento positivo** dalle fonti di energia (vedi ISO 12100, 6.3.5.4). Nei sistemi pneumatici, ciò può essere ottenuto, per esempio:
 - mediante l'**isolamento dell'alimentazione** con idoneo dispositivo di interruzione, che dovrebbe essere bloccabile e deve essere accessibile senza causare un pericolo, o mediante l'**isolamento e la dissipazione della pressione** dal sistema con idoneo(i) dispositivo(i) di interruzione provvisto(i) di scarico della pressione, di cui può essere necessario il bloccaggio;
 - scaricando o supportando i carichi meccanici quando il sistema è depressurizzato;
 - mediante l'**isolamento dell'alimentazione elettrica** (vedi CEI EN 60204-1:2018, 5.3).
- Il sistema deve facilitare la **dissipazione della pressione** del fluido.
- Precauzioni dovrebbero essere prese quando l'**alimentazione viene ripristinata** dopo l'isolamento o la depressurizzazione.

Movimento incontrollato dell'attuatore

UNI EN ISO 4414:2012 (§5.2.11)

- Se la rapida apertura della valvola di intercettazione può produrre movimenti incontrollati degli attuatori, è necessario incorporare una valvola di **avviamento progressivo** o avviamento lento.



Sezionamento dell'equipaggiamento elettrico

CEI EN 60204-1:2018 (§5.5)

- Devono essere forniti *dispositivi per il sezionamento* (disconnessione) dell'equipaggiamento elettrico o parte di esso, al fine di *consentire l'esecuzione di lavori quando esso non è in tensione ed è sezionato*.
- Tali dispositivi devono essere:
 - *adeguati e utili all'uso previsto;*
 - *collocati correttamente;*
 - *facilmente identificabili relativamente a quale(i) parte(i) o circuito(i) dell'equipaggiamento sia(no) interessata(e); se la loro funzione e il loro scopo non sono evidenti altrimenti (ad esempio per la loro ubicazione) questi dispositivi devono essere **contrassegnati per indicare quale parte dell'equipaggiamento devono sezionare**.*

Sezionamento dell'equipaggiamento elettrico

CEI EN 60204-1:2018 (§5.5)

- *Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione (vedere 5.3) può, in alcuni casi, soddisfare questa funzione. Tuttavia, **nel caso in cui sia necessario intervenire su singole parti** dell'equipaggiamento elettrico di una macchina, o su una delle macchine che fanno parte di un insieme di macchine alimentate da una sbarra conduttrice comune, da un sistema di cavi conduttori o da un sistema di alimentazione a induzione, deve essere fornito **un dispositivo di sezionamento per ciascuna parte** o per ciascuna macchina che richieda un sezionamento separato. [...]*

Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione

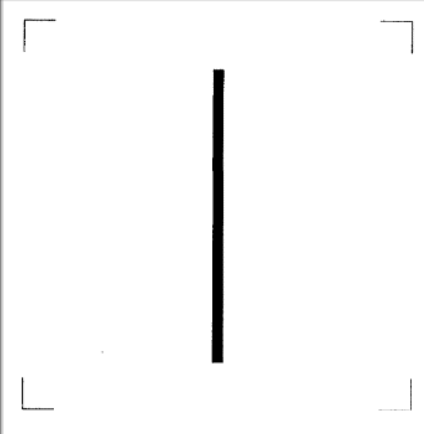
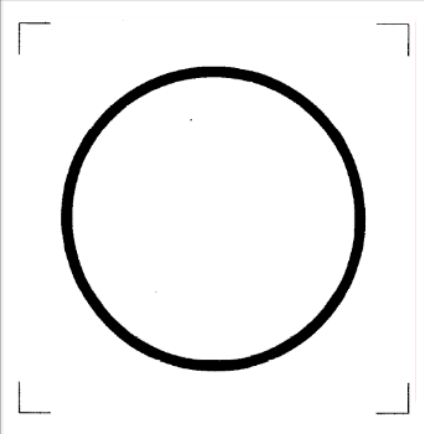
CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.2)

- Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione deve essere uno dei seguenti tipi:
 - a) **un interruttore-sezionatore**, con o senza fusibili, conforme alla IEC 60947-3, nella categoria d'impiego AC-23B o DC-23B;
 - b) **un dispositivo** di manovra, di controllo e protezione atto al sezionamento conforme alla **IEC 60947-6-2**;
 - c) un **interruttore automatico** atto al sezionamento conforme alla IEC 60947-2;
 - d) qualsiasi altro apparecchio di manovra conforme a una norma di prodotto IEC relativa allo stesso, che soddisfi le prescrizioni di sezionamento, una categoria di utilizzazione appropriata e/o requisiti di durata specifici definiti nella norma di prodotto;
 - e) una **combinazione spina/presa** per l'alimentazione mediante cavo flessibile.

Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- Se il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione è uno dei tipi specificati in 5.3.2 da a) a d), esso deve soddisfare tutte le seguenti prescrizioni:
 - **sezionare l'equipaggiamento elettrico** dall'alimentazione e avere una sola posizione di aperto (OFF) (sezionato) e di chiuso (ON), chiaramente marcate con "O" e "I" [segni grafici IEC 60417-5008 (2002-10) e IEC 60417-5007 (2002-10)];

ON (inserzione)	OFF (disinserzione)
IEC 60417-5007 (2002-10)	IEC 60417-5008 (2002-10)
	

Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- Se il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione è uno dei tipi specificati in 5.3.2 da a) a d), esso deve soddisfare tutte le seguenti prescrizioni:
 - avere **un'apertura dei contatti visibile, oppure un indicatore di posizione** in grado di indicare la posizione di aperto (sezionato) soltanto se tutti i contatti sono effettivamente aperti e se le prescrizioni per la funzione di sezionamento sono state soddisfatte
 - avere **mezzi di comando** (vedere 5.3.4);
 - essere munito di un mezzo che permetta di **bloccarlo nella posizione di aperto** (sezionato) (per esempio mediante lucchetto). Quando è bloccato nella posizione di aperto, la sua chiusura, sia locale che a distanza, deve essere impedita;



Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- *Se il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione è uno dei tipi specificati in 5.3.2 da a) a d), esso deve soddisfare tutte le seguenti prescrizioni:*
 - ***interrompere tutti i conduttori attivi** del suo circuito di alimentazione. Tuttavia, per sistemi di alimentazione TN, il conduttore di neutro può essere sezionato o meno salvo nei paesi nei quali il sezionamento del conduttore di neutro (quando viene utilizzato) è obbligatorio;*
 - *avere un **potere di interruzione sufficiente** a interrompere la corrente a rotore bloccato del motore di maggior potenza più la somma delle correnti di funzionamento normali di tutti gli altri motori e altri carichi. Il potere di interruzione calcolato può essere ridotto utilizzando un fattore di contemporaneità comprovato. Quando uno o più motori sono alimentati da convertitori o dispositivi simili, il calcolo dovrebbe considerare il possibile effetto sul potere di interruzione richiesto.*

Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- *I mezzi di comando (per esempio una maniglia) del dispositivo di sezionamento dell'alimentazione devono essere esterni all'involucro dell'equipaggiamento elettrico.*
 - *Eccezione: se esistono altri mezzi che provocano l'apertura del dispositivo di sezionamento dell'alimentazione dall'esterno dell'involucro, non è necessario che l'apparecchiatura di manovra azionata da un servocomando sia provvista di una maniglia esterna all'involucro.*
- *I mezzi di comando del dispositivo di sezionamento dell'alimentazione devono essere facilmente accessibili e posti fra 0,6 m e 1,9 m sopra il piano di servizio. Si raccomanda un limite massimo di 1,7 m.*

Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- *Se i mezzi di comando esterno non sono destinati a manovre di emergenza:*
 - *è consigliato che siano colorati di **NERO** o **GRIGIO** (vedere 10.2).*
- *NOTA: la combinazione di colori giallo e rosso è riservata ai dispositivi che svolgono la funzione di arresto di emergenza (UNI EN ISO 13850:2015 e CEI EN 60204-1:2018). Se il dispositivo di sezionamento non è destinato anche a svolgere la funzione di arresto di emergenza **non deve essere di colore giallo e rosso.***



Sezionamento (isolamento) dell'alimentazione CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.3)

- Se i mezzi di comando esterno non sono destinati a manovre di emergenza:
 - può essere prevista una ***copertura o una porta supplementare*** che possa essere immediatamente aperta senza l'uso di chiavi o attrezzi, per esempio per la protezione dalle condizioni ambientali o dai danni meccanici. Tale copertura/porta deve mostrare chiaramente di fornire l'accesso ai mezzi di comando. Ciò può essere ottenuto, ad esempio, utilizzando il rispettivo segno grafico IEC 60417-6169-1 (2012-08) (Fig. 2) o IEC 60417-6169-2 (2012-08), (Fig. 3).

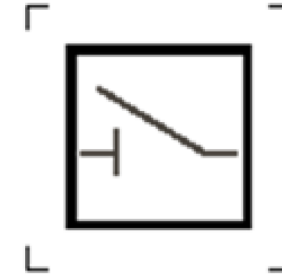


Figura 2 – Sezionatore

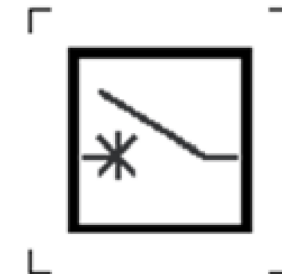


Figura 3 – Interruttore con sezionamento

Circuiti esclusi

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.5)

- *I seguenti circuiti possono non essere interrotti dal dispositivo di sezionamento dell'alimentazione:*
 - *i circuiti di illuminazione che alimentano le lampade utilizzate durante i lavori di manutenzione o di riparazione;*
 - *prese di corrente utilizzate esclusivamente per collegare utensili ed equipaggiamenti di riparazione o di manutenzione (per esempio trapani portatili, apparecchiature di prova) (vedere 15.1);*
 - *i circuiti di protezione di minima tensione utilizzati unicamente per le disinserzioni automatiche in caso di guasto all'alimentazione;*
 - *i circuiti di alimentazione degli equipaggiamenti che dovrebbero normalmente restare in tensione per un funzionamento corretto (per esempio apparecchi di misura per il controllo della temperatura di riscaldamento, di memorizzazione di programmi).*
- *Si raccomanda, tuttavia, che tali circuiti siano muniti dei propri dispositivi di sezionamento.*

Circuiti esclusi

CEI EN 60204-1:2018 (§5.3.5)

- [...] Quando i circuiti esclusi non sono scollegati dal dispositivo di sezionamento dell'alimentazione:
 - deve essere posizionata in modo permanente **una targhetta di avvertimento** in prossimità del dispositivo di sezionamento dell'alimentazione per richiamare l'attenzione sul pericolo;
 - deve essere riportato un avvertimento corrispondente **sul manuale di manutenzione** e deve essere applicato uno o più dei seguenti provvedimenti:
 - i conduttori sono identificati da un **colore diverso**, tenendo conto delle raccomandazioni di 13.2.4 (**arancio**);
 - i circuiti esclusi sono **separati dagli altri circuiti**;
 - i circuiti esclusi sono identificati da **targhette di avvertimento** posizionate in modo permanente.



Circuiti esclusi



! ATTENZIONE

I cavi di colore arancione possono essere in tensione anche con il dispositivo di sezionamento in posizione di circuito isolato.

Dispositivi di rimozione della potenza

CEI EN 60204-1:2018 (§5.4)

- *Devono essere previsti **dispositivi di rimozione della potenza per la prevenzione di avviamenti inattesi**, quando un avviamento della macchina o di parte di essa può causare un pericolo (per esempio durante la manutenzione). Tali dispositivi devono essere adatti e appropriati all'uso cui sono destinati, correttamente posizionati e chiaramente identificabili per le loro funzioni e scopi. **Se la loro funzione e il loro scopo non sono evidenti altrimenti (ad esempio per la loro ubicazione) questi dispositivi devono essere contrassegnati per indicare l'estensione della rimozione dell'alimentazione.***

Dispositivi di rimozione della potenza

CEI EN 60204-1:2018 (§5.4)

- Il *dispositivo di sezionamento* dell'alimentazione o altri dispositivi conformi a 5.3.2 possono essere utilizzati *per evitare avviammenti inattesi*. [...]
- I *dispositivi che non soddisfano le funzioni di sezionamento* (per esempio un PDS con funzione STO (Safe Torque Off) conforme alla IEC 61800-5-2) possono essere utilizzati solo per evitare avviammenti inattesi durante operazioni quali:
 - ispezioni;
 - regolazioni;
 - lavori sull'equipaggiamento elettrico nei quali:
 - *non vi è rischio di scossa elettrica* (vedere l'art. 6) e di ustioni;
 - i mezzi di interruzione rimangono efficaci per tutta la durata dei lavori;
 - i lavori sono di lieve entità (per esempio sostituzione di dispositivi a innesto senza interferire con i cablaggi esistenti).

Protezione contro la richiusura

CEI EN 60204-1:2018 (§5.6)

- *Se i dispositivi descritti in 5.4 e 5.5 sono posti all'esterno di un'area di servizio elettrico chiusa, devono essere muniti di **mezzi di blocco nella posizione di aperto** (OFF) (stato di sezionamento), (per esempio **mediante lucchetto**, **interblocco mediante chiave intrappolata**). Una volta bloccati in questo modo, deve essere impedita la richiusura da remoto e locale.*
- *Se i dispositivi descritti in 5.4 e 5.5 sono posizionati all'interno di un'area di servizio elettrico chiusa, possono essere sufficienti altri mezzi di protezione contro la chiusura (ad esempio targhette di avvertimento).*
- *Tuttavia, quando una **combinazione spina/presa**, conforme a 5.3.2 e), è collocata in modo tale da poter essere sotto la sorveglianza immediata dell'operatore, non è necessario fornire i mezzi di blocco nella posizione di aperto.*

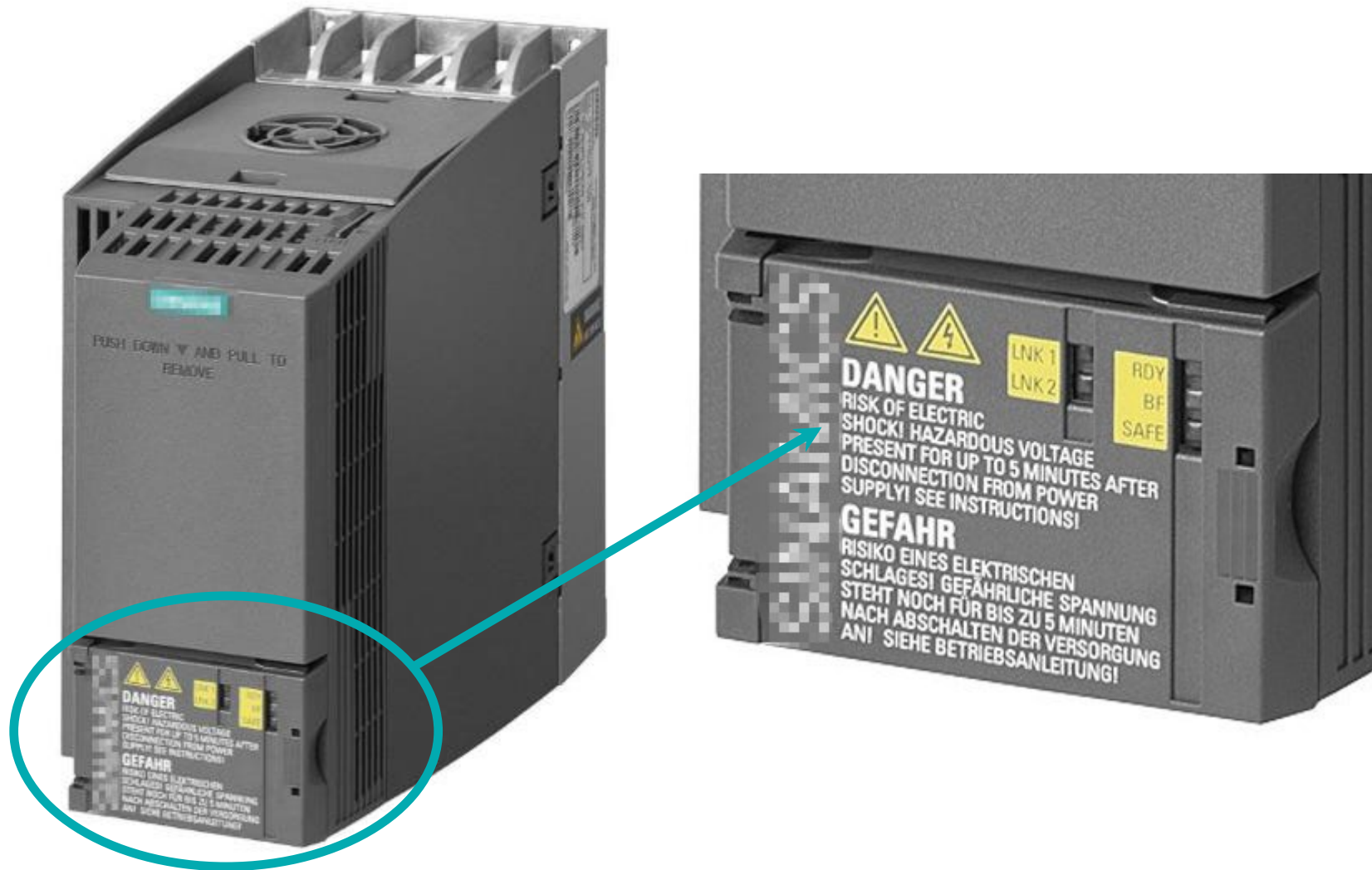
Protezione contro le tensioni residue

CEI EN 60204-1:2018 (§6.2.4)

- *Le parti attive che, dopo l'interruzione dell'alimentazione, mantengono una tensione residua superiore a 60 V devono essere scaricate a 60 V o meno entro 5 s, facendo attenzione che la caratteristica di scarica non interferisca con il funzionamento corretto dell'equipaggiamento.*
- *Questa prescrizione non si applica ai componenti aventi una carica immagazzinata minore o uguale a 60 μ C.*
- *Quando questa scarica può interferire con il funzionamento corretto dell'equipaggiamento, deve essere posto in modo durevole **un avviso che attiri l'attenzione sui pericoli e che indichi il ritardo richiesto** prima che l'involucro possa essere aperto; esso deve essere posto in posizione facilmente visibile o nelle immediate vicinanze dell'involucro contenente le parti attive.*

Protezione contro le tensioni residue

CEI EN 60204-1:2018 (§6.2.4)



Regolamenti americani

Requisiti OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147)

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, b)

- *“Affected employee”* è un operatore che usa una macchina o è in un’area nella quale viene effettuata un’operazione di manutenzione.
- *“Authorized employee”* è un operatore che applica la procedura per consentire le operazioni di manutenzione su una macchina.
 - *Affected employee: an employee whose job requires him/her to operate or use a machine or equipment on which servicing or maintenance is being performed under lockout or tagout, or whose job requires him/her to work in an area in which such servicing or maintenance is being performed.*
 - *Authorized employee: a person who locks out or tags out machines or equipment in order to perform servicing or maintenance on that machine or equipment.*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, b)

- I dispositivi di “lockout” sono dispositivi meccanici che impediscono la trasmissione o il rilascio di energia.
- I dispositivi di blocco utilizzano mezzi positivi per mantenere i dispositivi di isolamento dell’energia in una posizione sicura.
 - *Energy isolating device: a mechanical device that physically prevents the transmission or release of energy.*
 - *Lockout device. A device that utilizes a positive means such as a lock, either key or combination type, to hold an energy isolating device in a safe position and prevent the energizing of a machine or equipment. Included are blank flanges and bolted slip blinds.*



The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, b)

- I dispositivi di “tagout” sono dispositivi di avvertimento, ad esempio un’etichetta e un mezzo di fissaggio, che possono essere fissati saldamente ad un dispositivo di isolamento dell’energia per indicare di non alimentare la macchina.
- *Tagout device: a prominent warning device, such as a tag and a means of attachment, which can be securely fastened to an energy isolating device in accordance with an established procedure, to indicate that the energy isolating device and the equipment being controlled may not be operated until the tagout device is removed.*



The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, a.2)

- Il regolamento si applica solamente alle operazioni di manutenzione e **non alla normale produzione**. Non sono compresi cambi utensili e regolazioni minori.
 - *This standard applies to the control of energy **during servicing and/or maintenance** of machines and equipment. **Normal production operations are not covered** by this standard.*
 - *Servicing and/or maintenance which takes place during normal production operations is covered by this standard only if:*
 - *an employee is required to remove or bypass a guard or other safety device; or*
 - *an employee is required to place any part of his or her body into an area on a machine or piece of equipment where work is actually performed upon the material being processed (point of operation) or where an associated danger zone exists during a machine operating cycle.*
 - ***Minor tool changes and adjustments**, and other minor servicing activities, which take place during normal production operations, **are not covered** by this standard if they are routine, repetitive, and integral to the use of the equipment for production, provided that the work is performed using alternative measures which provide effective protection.*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, c.1 e c.2)

- Il programma di controllo delle energie consiste nelle procedure di controllo delle energie, nell'addestramento degli operatori e nelle ispezioni periodiche.
- Il tagout deve essere utilizzato **solamente se non è possibile bloccare il dispositivo** di isolamento dell'energia, altrimenti deve essere utilizzato il lockout.
 - *Energy control program: the employer shall establish a program consisting of energy control **procedures**, employee **training** and **periodic inspections** to ensure that before any employee performs any servicing or maintenance on a machine or equipment where the unexpected energizing, startup or release of stored energy could occur and cause injury, the machine or equipment shall be isolated from the energy source and rendered inoperative.*
 - *If an energy isolating device is **not capable** of being locked out, the employer's energy control program [...] shall utilize a tagout system.*
 - *If an energy isolating device is **capable** of being locked out, the employer's energy control program [...] shall utilize lockout, unless the employer can demonstrate that the utilization of a tagout system will provide full employee protection [...].*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, c.6)

- Il datore di lavoro deve condurre delle ispezioni periodiche (almeno annuali) per verificare che le **procedure** stabilite vengano seguite.
 - *The employer shall conduct a **periodic inspection** of the energy control procedure **at least annually** to ensure that the procedure and the requirements of this standard are being followed.*
 - *The periodic inspection shall be **performed by an authorized employee** other than the ones(s) utilizing the energy control procedure being inspected.*
 - *The employer shall **certify** that the periodic inspections **have been performed**. The certification shall identify the machine or equipment on which the energy control procedure was being utilized, the date of the inspection, the employees included in the inspection, and the person performing the inspection.*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, c.7)

- Gli operatori devono essere **addestrati** sul corretto utilizzo del programma di controllo delle energie.
- L'addestramento deve essere **ripetuto** quando c'è un **cambio di mansione, di macchine o processi** o quando vengono **modificate le procedure** di controllo delle energie.
 - *The employer shall provide **training** to ensure that the purpose and function of the energy control program are understood by employees and that the knowledge and skills required for the safe application, usage, and removal of the energy controls are acquired by employees.*
 - ***Retraining** shall be provided for all authorized and affected employees whenever there is **a change** in their job assignments, a change in machines, equipment or processes that present a new hazard, or when there is a change in the energy control procedures.*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, c.7)

- Un addestramento addizionale deve essere svolto se le ispezioni periodiche mostrano **inadeguatezze nella conoscenza delle procedure** da parte degli operatori.
 - *Additional retraining shall also be conducted whenever a periodic inspection [...] reveals, or whenever the employer has reason to believe that there are deviations from or **inadequacies in the employee's knowledge** or use of the energy control procedures.*
 - *The employer shall **certify** that employee training has been accomplished and is being kept up to date. The certification shall contain each employee's name and dates of training.*

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, e.3)

- I dispositivi di lockout o di tagout devono essere rimossi dall'operatore che li ha applicati.
- Come eccezione, se l'operatore che li ha applicati **non è disponibile** possono essere rimossi solo seguendo adeguate procedure che devono comprendere almeno:
 - la verifica che l'operatore che ha applicato il dispositivo **non sia presente** in loco;
 - il tentativo, con ogni sforzo ragionevole, di **contattare l'operatore** che ha applicato il dispositivo per informarlo che il suo dispositivo è stato rimosso;
 - l'assicurazione che l'operatore che ha applicato il dispositivo sia stato **informato della rimozione** del suo dispositivo prima di riprendere a lavorare.

The control of hazardous energy (lockout/tagout)

OSHA Regulations 29 CFR (§1910.147, e.3)

- *Lockout or tagout devices removal: each lockout or tagout device shall be removed from each energy isolating device **by the employee who applied the device.***
- *Exception: when the authorized employee who applied the lockout or tagout device **is not available to remove it**, that device may be removed **under the direction of the employer**, provided that specific procedures and training for such removal have been developed, documented and incorporated into the employer's energy control program. The specific procedure shall include at least the following elements:*
 - *verification by the employer that the authorized employee who applied the device **is not at the facility**,*
 - ***making all reasonable efforts to contact** the authorized employee to inform him/her that his/her lockout or tagout device has been removed; and*
 - *ensuring that the authorized employee has this **knowledge before he/she resumes work** at that facility.*

Quadro normativo americano

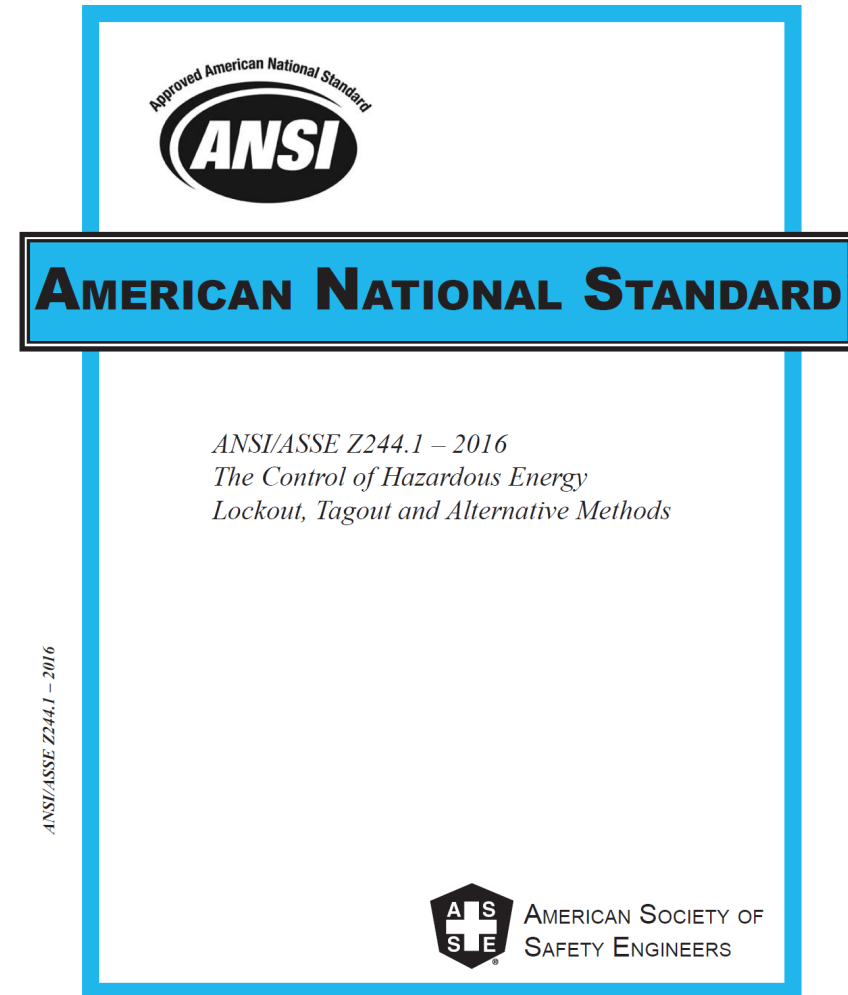
Requisiti della norma ANSI/ASSE Z244.1

Control of Hazardous Energy

ANSI/ASSE Z244.1

ANSI/ASSE Z244.1 – 2016

- ANSI/ASSE Z244.1 – The Control of Hazardous Energy Lockout, Tagout and Alternative Methods



Campo di applicazione

ANSI/ASSE Z244.1 (§1.1)

- La norma si applica alle macchine, alle attrezzature e ai processi in cui l'accensione o l'avviamento imprevisti delle macchine o delle attrezzature, il rilascio di energia immagazzinata o l'azione di persone potrebbero provocare danni al personale.
- La norma specifica come utilizzare i dispositivi di lockout, tagout e i metodi alternativi per il controllo delle energie pericolose.
 - *This standard establishes requirements for **the control of hazardous energy** associated with machines, equipment or processes that could cause harm to personnel. The standard specifies the use of **lockout (primary method), tagout or alternative methods** to control hazardous energy associated with machines, equipment or processes that could cause harm to personnel.*

Campo di applicazione

ANSI/ASSE Z244.1 (§1.1)

- I metodi proposti si applicano a **diverse fasi della vita** di una macchina, di una attrezzatura, o di un processo.
- La norma **non si applica** ai lavori effettuati su equipaggiamenti elettrici collegati all'alimentazione mediante **combinazioni spina/presa**.
 - *This standard applies to activities such as erecting, installing, constructing, repairing, adjusting, inspecting, unjamming, set up, testing, troubleshooting, cleaning, dismantling, servicing and maintaining machines, equipment or processes.*
 - *This standard **does not apply** to work on **cord and plug connected** electric equipment for which electricity is the single source of energy; is solely controlled by the unplugging of the equipment from the energy source; and by the plug being under the exclusive control of the person.*

Energizzazione parziale

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.2, 5.3)

- Durante la fase di progettazione il **fabbricante** deve effettuare una valutazione dei rischi per determinare quale sia il **metodo di controllo delle energie pericolose più adatto**.
- Se dall'analisi delle fasi di utilizzo di una macchina, di una attrezzatura o di un processo emerge la necessità di avere **un'energizzazione parziale**, devono essere utilizzati **metodi alternativi**.
 - *Where the task includes a need for **partial energization**, the supplier shall perform a **task-based risk assessment** to determine the appropriate method of machine, equipment or process access.*
 - *When it is necessary for machines, equipment or processes to remain partially energized (e.g. in order to hold parts, save information, retain heat or provide local lighting), **alternative methods** shall be provided for personnel safety.*

Isolamento di parti della macchina

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.2, 5.3)

- Se è richiesta la manutenzione di parti della macchina, dell'apparecchiatura o del processo, i mezzi di controllo delle energie devono consentire l'**isolamento locale delle parti o dei componenti** sui quali è necessario operare.
 - *Machine, equipment or process installation shall provide for the **local isolation** of component parts or component systems **if they are to be serviced or maintained separately**.*
 - *The **number and location of energy isolation devices** shall be determined by the configuration of the machine, equipment or process and its intended application.*

Dispositivi di isolamento delle energie

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.4, §7.4)

- Tutti i **dispositivi di isolamento** dell'energia devono essere adeguatamente etichettati o **contrassegnati** per indicarne la funzione, **a meno che non siano situati e disposti in modo che il loro scopo sia evidente**.
- L'identificazione deve includere la **macchina**, attrezzatura o processo alimentati, il **tipo di energia** e la sua **magnitudine**.
- La marcatura deve avere una **resistenza sufficiente** per resistere all'ambiente previsto.
 - *All energy isolation devices shall be adequately labeled or marked to indicate their function, unless they are located and arranged so that their purpose is evident.*
 - *The identification shall include the following:*
 - *machine, equipment or process supplied; and*
 - *energy type and magnitude.*
 - *The marking shall be of sufficient durability to withstand the anticipated environment.*

Dispositivi di isolamento delle energie

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.4, §7.4)

- I dispositivi di isolamento dell'energia devono poter essere **bloccati** o altrimenti fissati in una **posizione di effettivo isolamento**.
 - *Energy-isolating devices shall be capable of either **being locked** or otherwise secured in an effective isolating position.*
 - *Examples of marking and labeling include attached or embossed markings and signs such as:*
 - *“Main breaker (480 V) press 3”*
 - *“Natural gas shutoff process line 2”*
 - *“Drive power isolation axis X only”*
 - *“High pressure (600 psi) return line”*

Dispositivi o utensili speciali

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.5)

- Se necessari per il controllo delle energie pericolose, devono essere utilizzati **dispositivi o utensili speciali**, come ad esempio perni di fissaggio.
- *Special tools or devices* (e.g., die blocks, retaining pins) shall be provided with the machine, equipment, process or component parts when they are necessary for hazardous energy control.



Istruzioni per l'uso

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.6)

- Il fabbricante deve fornire **istruzioni per l'uso** che dettagliano:
 - procedure per l'**uso dei dispositivi di isolamento dell'energia** forniti;
 - istruzioni specifiche per i **compiti necessari** su qualsiasi macchina, attrezzatura o processo che devono essere eseguiti con **alimentazione parziale**;
 - istruzioni specifiche per affrontare in sicurezza condizioni quali installazione, cambio formato, malfunzionamento, **inceppamento**, alimentazione errata, risoluzione dei problemi o altre **interruzioni ragionevolmente prevedibili del funzionamento**;
 - **istruzioni di installazione** destinate all'installatore della macchina, dell'apparecchiatura o del processo che **identifichino i dispositivi di isolamento dell'energia** necessari;
 - istruzioni per **rilasciare o controllare l'energia immagazzinata** dopo che è stato eseguito l'isolamento.

Istruzioni per l'uso


ANSI/ASSE Z244.1 (§5.6)

- Suppliers shall provide documentation detailing:
 - the *procedures* for use of *energy-isolating devices* provided;
 - *specific instructions* for necessary tasks on any machine, equipment or process that are required to be performed *under partial energization* based on the results of a risk assessment;
 - *specific instructions* for safely addressing such conditions as setup, changeover, malfunctioning, jamming, misfeeding, troubleshooting or other *reasonably foreseeable interruptions* of the operation;
 - *installation instructions* intended for the installer of the machine, equipment or process that identifies necessary energy-isolating devices; and
 - *instructions for releasing or controlling stored energy* after isolation has been performed.

Istruzioni per l'uso

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.6)

- Il fabbricante deve determinare se sono necessarie avvertenze e istruzioni speciali e se queste devono essere applicate su una placca è sua competenza fornirla con la macchina.
- *Where the supplier determines that warnings or special instructions are to be located in the area of the hazard on a label, placard or sign, the supplier shall so affix or provide an appropriate label, sign or placard to the user for later installation.*

Symbol Panel	 SIGNAL WORD
	Word message _____ _____ _____ _____
SAFE SHUTDOWN PROCEDURE	
1. _____	5. _____
2. _____	6. _____
3. _____	7. _____
4. _____	8. _____

Energie residue e immagazzinate

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.6)

- Se dalla valutazione dei rischi emerge la presenza di energie residue o energie immagazzinate pericolose, devono essere previsti dei mezzi per il loro controllo.
- Tali mezzi devono essere realizzati in maniera tale da poter verificare il loro posizionamento ed il loro stato.
 - *When stored or residual energy has been determined to present an unacceptable risk, a means for **non-hazardous dissipation or safe restraint** of the stored or residual energy shall be **incorporated** into the machine, equipment or process.*
 - *Devices used for the **dissipation or safe restraint** of stored hazardous energy shall be designed with a means or method of **verifying their position and state**.*

Dispositivi di ritenuta

ANSI/ASSE Z244.1 (§5.9)

- I dispositivi di ritenuta meccanici devono resistere alle forze di lavoro massime prevedibili o essere interbloccati con i movimenti o le energie pericolose.
- Il fattore di sicurezza di questi dispositivi di ritenuta deve essere **minimo 2**, in base al carico massimo previsto.
 - *Physical restraint devices* (e.g., pins, blanks, blocks, props or chains) that restrict hazardous motion shall comply with applicable standards when one exists for the device and be designed, constructed and installed to either:
 - *hold the full working force* of the system when actuation can take place while the restraint device is in place; or
 - be *interlocked to prevent actuation* of hazardous energy/motion when removed from its storage position and be designed and constructed to hold the maximum anticipated load.
 - The *safety factor* of these restraint devices shall be a minimum of **2**, based on the maximum anticipated load.

Dispositivi di ritenuta

Esempio (controstampo)



Programma di controllo delle energie pericolose

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.3)

- L'utilizzatore deve applicare metodologie di controllo delle energie pericolose nell'ambito del suo **programma di controllo dell'energia** per macchinari, attrezzature e processi, a scelta tra una o più delle seguenti:
 - controllo dell'energia pericolosa;
 - metodi alternativi;
 - energizzazione parziale.
- L'utilizzatore deve redigere un **programma scritto per il controllo delle energie pericolose**. Lo scopo del programma è quello di garantire che il **rischio** di esposizione ai pericoli sia **eliminato o minimizzato** prima che qualsiasi persona autorizzata svolga qualsiasi attività.

Programma di controllo delle energie pericolose

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.3)

- Il programma di controllo delle energie deve contenere i seguenti elementi:
 - **Identificazione:**
 - assegnazione delle responsabilità;
 - identificazione dei compiti;
 - identificazione delle fonti di energie pericolose;
 - identificazione dei dispositivi di isolamento delle energie.
 - **Procedure operative:**
 - procedure documentate per il controllo delle energie pericolose;
 - disposizioni per l'interruzione del controllo dell'energia pericolosa;
 - cambio turno;
 - procedure per la rimozione dei dispositivi di lockout o di tagout;
 - manutentori esterni o appaltatori.
 - **Implementazione:**
 - selezione e fornitura di materiali e hardware di protezione;
 - comunicazione e formazione.
 - **Manutenzione del programma:**
 - monitoraggio / misurazione;
 - controllo degli elementi del programma;
 - gestione delle modifiche;
 - tenuta delle registrazioni.

Comunicazione e addestramento

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.4)

- Gli utilizzatori sono responsabili di **informare le persone coinvolte** in merito alle disposizioni pertinenti del programma di controllo delle energie pericolose.
- Pertanto deve essere previsto un **addestramento specifico** per assicurarsi che le persone coinvolte siano adeguatamente formate sull'applicazione delle procedure.
- Deve essere effettuato un addestramento per tutti i **nuovi assunti** e per il personale **riassegnato a compiti differenti**.
 - *The user shall provide **initial training or instruction** that will ensure that all authorized and affected persons understand the purpose and function of the hazardous energy control program. Training or instruction shall be completed for all **newly hired and reassigned** personnel **before exposure** to related hazardous energy sources occurs.*

Comunicazione e addestramento

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.4)

- L'addestramento può essere realizzato mediante **istruzione formale** (contatto diretto con l'istruttore), formazione **basata su computer** o interattiva, simulazione e **dimostrazione pratica**, e deve essere seguito da una **valutazione** per determinare se il personale addetto abbia effettivamente compreso le procedure da seguire.
 - *Training methods may include formal instruction (direct instructor contact), computer-based or interactive training, simulation and practical demonstrated application.*
 - *The user shall conduct an assessment of **the effectiveness of the training** that is conducted.*
 - *A method of verification of learning (e.g. test, demonstration, interactive response) should be used to ensure comprehension.*

Comunicazione e addestramento

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.4)

- L'addestramento deve essere **ripetuto** a seguito di **modifiche**, di **inadeguatezze** individuate da audit o per **mantenere un livello di consapevolezza appropriato**.
 - *Retraining shall be provided for all authorized and affected persons whenever there is a **change** in their job assignments; a change in machines, equipment or processes that present a new hazard; or when there is a change in the hazardous energy control procedures.*
 - *Retraining shall also be conducted whenever an **audit** reveals, or whenever the user has other reason to believe, that the authorized and affected persons' knowledge of, or use of, the hazardous energy control procedures is **inadequate or inconsistent** with the requirements.*
 - *Periodic refresher training should be conducted to maintain an appropriate level of awareness.*

Revisione del programma

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.5)

- Devono essere effettuati **audit** almeno **annualmente** e le registrazioni degli esiti devono essere conservate per almeno tre anni.
- A seguito degli audit devono essere forniti **riscontri** alle persone, **sia positivi che negativi**.
 - *The user is responsible for executing the **auditing plan** to verify that compliance is occurring.*
 - *Auditing shall be conducted **at least annually**, and documentation shall be maintained **for a minimum of three years**.*
 - *The user shall establish a system for providing **both positive and negative feedback** to appropriate persons and supervisors regarding the hazardous energy control program.*

Revisione del programma

ANSI/ASSE Z244.1 (§6.5)

- Se emergono **carenze** devono essere intraprese **azioni correttive**.
- Le **procedure** per il controllo delle energie pericolose e la documentazione pertinente devono essere **aggiornate per riflettere i cambiamenti** di macchine, attrezzature e processi.
 - *Where **deficiencies** are found, **corrective action** shall be taken and documented and appropriate persons informed of the required improvements.*
 - *The user shall use a system(s) to ensure that hazardous energy control **procedures** and relevant documentation are **updated** to reflect **changes** made to machinery, equipment and processes.*

Esempio di modulo per la registrazione degli audit ANSI/ASSE Z244.1 (annex D)

LOCK/TAG/VERIFY PERIODIC INSPECTION			
Date:		Area:	
Inspector(s):			
[] [] Contractor		Crew/Team/Shift:	
Equipment:			
Task:			
Lockout Task ID:		Lockout Task Date:	
Authorized Employees: (Maintenance/Production who works on the equipment)			
1.		Job Position:	
2.		Job Position:	
3.		Job Position:	
4.		Job Position:	
Affected Employees: (Operators who work with the equipment)			
1.		Job Position:	
2.		Job Position:	
3.		Job Position:	
4.		Job Position:	
Energy-Isolating Device (Check all that apply):			
Electrical – Disconnect – Lock		Hydraulic – Stored Energy – Lock	
Electrical – Breaker Switch – Switch Device		Pneumatic – Ball valve.	
Electrical – PLC – Lock		Process – Line - Break In Line. Block In Line.	
Mobile Equipment – Battery – Key Control		Mechanical – Mobile Equipment – Blocking device	
1. Was the location (affected personnel) notified of work to be performed?		Y	N NA
2. Have authorized employee's responsibilities been reviewed with them?		Y	N NA
3. Does a written Lockout Task Procedure exist for the task?		Y	N NA
4. If "Yes," was it followed?		Y	N NA
5. If "No" explain how it was determined what to lock out.		Y	N NA
6. Do authorized employees know where to find the Lockout Procedure?		Y	N NA
7. Is all necessary hardware available to operators? (locks/tags/lockboxes/)		Y	N NA
8. For equipment with a single isolation device: Was the isolation device properly identified?		Y	N NA

Controllo delle energie pericolose

ANSI/ASSE Z244.1 (§7)

- Il **lockout** deve essere il **metodo principale** di controllo dell'energia pericolosa.
- Il **tagout** è un metodo **meno preferito** per controllare l'energia pericolosa.
- Il controllo dell'energia pericolosa comprende l'isolamento, la de-energizzazione e la verifica e deve prendere in considerazione gli impatti dell'energia residua.
 - *Lockout shall be the **primary method** of hazardous energy control.*
 - *Tagout is a **less preferred** method of controlling hazardous energy.*
 - *The control of hazardous energy includes isolation, de-energization and verification, and **shall take into consideration the impacts of residual energy.***

Lockout

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.1.1)

- La procedura di lockout consiste nell'applicare un dispositivo di blocco sul dispositivo di isolamento dell'energia, da parte di ogni persona coinvolta, in modo che non sia facilmente eluso.
 - *Under lockout, hazardous energy isolation shall be accomplished **securing a lockout device(s)** of suitable construction placed **on an energy-isolating device** that prevents the inadvertent reenergization of machinery or equipment.*
 - *Lockout devices shall be placed by **each participating** authorized person, either directly at **each energy-isolating device**, or as part of a managed group lockout procedure.*
 - *When installed, locking devices shall not be **easily defeated**.*

Tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.1.2)

- La procedura di tagout consiste nell'applicare un'etichetta sul dispositivo di isolamento dell'energia da parte di ogni persona coinvolta.
 - *Under tagout, hazardous energy isolation shall be accomplished using tags secured to an energy-isolating device that prevents the inadvertent re-energization of machinery or equipment.*
 - *Every participating authorized person shall either place an individual tag at each isolated source or be named in a group tagging method.*

Tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.1.2)

- L'etichetta apposta deve contenere almeno le seguenti informazioni:
 - nome della persona autorizzata che ha apposto l'etichetta;
 - informazioni di contatto della persona autorizzata;
 - indicazione di non utilizzare l'apparecchiatura;
 - indicazione di non rimuovere l'etichetta.
 - *Tags shall contain information including, but not limited to:*
 - *name of person placing the tagout*
 - *contact information for the authorized person*
 - *statement not to operate the equipment*
 - *statement not to remove the tagout device*

Procedure di controllo dell'energia pericolosa

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.2)

- La procedura di controllo dell'energia pericolosa deve essere realizzata per ogni macchina e affissa vicino al punto di utilizzo.
- Una procedura scritta non è richiesta nel caso macchine con una sola sorgente di energia esterna facilmente identificabile e senza energie residue.
 - *Each unique machine, equipment or process shall have specific procedures developed and documented for the control of hazardous energy during work activities.*
 - *These procedures shall be posted at or near the point of use, or otherwise readily available for authorized persons to review and use.*
 - *Where a machine, equipment or process has a single energy supply that is readily identified and able to be locally isolated with no residual energy present, written procedures shall not be required.*
 - *Procedures shall be readily accessible to authorized persons and may be maintained via print or electronic media or available in placard style at the machine, equipment or process.*

Procedure di controllo dell'energia pericolosa

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.2)

- I lucchetti personali devono essere **contrassegnati** permanentemente con l'identificazione della **persona** autorizzata o avere attaccati cartellini di identificazione personale che indicano l'identità della persona autorizzata.
- Più lucchetti assegnati alla **stessa persona** autorizzata possono avere **un'unica chiave** comune.
 - *Personal locks shall bear permanent markings identifying the authorized person or have attached personal identification tags that indicate the identity of the authorized person applying the device(s).*
 - *Multiple locks assigned to an authorized person may use a single common key.*

Procedure di controllo dell'energia pericolosa

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.2)

- Le etichette devono:
 - essere in grado di **resistere all'ambiente** a cui sono esposte e rimanere leggibili per tutta la durata del lavoro;
 - essere **standardizzate** all'interno della struttura per almeno uno dei seguenti criteri: **colore, forma, dimensione** o **contrassegni specifici**;
 - essere sufficientemente **robuste** da impedire la rimozione accidentale e applicate mediante **mezzi di fissaggio rimovibili solo mediante distruzione** con l'uso di un utensile (ad esempio una fascetta).
 - *Isolation tags shall meet the following requirements:*
 - *be capable of **withstanding the environment** to which they are exposed and shall remain legible during the entire time the work is conducted;*
 - *be **standardized within the facility** in at least one of the following criteria: color, shape, size or specific markings;*
 - *be substantial enough to **prevent inadvertent or accidental removal** without the use of excessive force or destructive techniques being applied by the use of securing means that are of sufficient strength to prevent removal without destroying the securing means (such as a zip or cable tie) and require the use of a tool to remove [...]; the securing means shall have **no less than 50 lbs** tensile strength.*

Segnali di avvertimento o metodo del cartello

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.7)

- In alcuni casi, ai dispositivi di isolamento delle energie non possono essere applicati mezzi di lockout o tagout.
- In tal caso è possibile applicare un **segnale** di avvertimento o una placca in corrispondenza del **dispositivo** di isolamento e nella **postazione di comando** dell'operatore.
 - *When an energy-isolating device cannot be secured by lockout or tagout, a **warning or placard** shall be placed on the hazardous energy-isolating device to alert persons to not re-energize the device.*
 - *In addition, a warning or placard shall be placed **at the operator's control position** to alert personnel that the machine, equipment or process is de-energized.*

Segnali di avvertimento o metodo del cartello

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.7)

- Il segnale di avvertimento o la placca devono soddisfare almeno i seguenti requisiti:
 - essere in grado di **resistere all'ambiente** a cui sono esposti e rimanere leggibili per tutta la durata del lavoro;
 - essere **standardizzati** all'interno della struttura per almeno uno dei seguenti criteri: **colore, forma, dimensione o contrassegni specifici**;
 - essere sufficientemente **robusti** (compresi i mezzi di fissaggio) da impedire la rimozione accidentale.
 - *Warnings or placards shall meet the following requirements:*
 - *Isolation warnings or placards, including their means of attachment, shall be capable of **withstanding the environment** to which they are exposed, and shall remain legible during the entire time the work is conducted.*
 - *Isolation warnings or placards shall be **standardized within the facility** in at least one of the following criteria: color, shape, size or specific markings. Additionally, print and format shall be standardized.*
 - *Isolation warnings or placards, including their means of attachment, shall be **substantial** enough to **prevent inadvertent or accidental removal** without the use of excessive force or destructive techniques.*

Energizzazione parziale

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.8)

- L'energizzazione parziale si ottiene prevedendo dei dispositivi di isolamento **secondari a valle** del dispositivo di isolamento **principale**, che permettono di isolare **solo alcune parti** dei circuiti.
 - *Through the addition of **secondary energy-isolating devices** downstream of the primary energy-isolating devices, energy may be **segmented** to various components, devices, sections or operating entities, if necessary, from an operations or safety standpoint.*
 - *The user may protect sections as required for operational and maintenance tasks while allowing **partial operation**, cycling or indexing as required.*

Verifica dell'assenza di energia

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.10)

- Prima di iniziare le attività previste sulla macchina, sull'equipaggiamento o sul processo, la persona autorizzata deve **verificare** che l'isolamento, la dissipazione e la de-energizzazione siano stati effettuati.
- La verifica può essere svolta mediante:
 - **circuiti di test**, ispezione visiva della posizione, prove manuali;
 - **monitoraggio** del movimento o scarico;
 - osservazione di misuratori, **indicatori**, ecc. o altri mezzi disponibili.
 - *Prior to starting work on machines, equipment or processes that have been locked out or tagged out, the authorized person shall **verify that isolation, dissipation and de-energization has been accomplished.***
 - *Verification may be accomplished by:*
 - *testing circuitry, cycling, visually inspecting position, manually trying;*
 - *monitoring movement or discharge;*
 - *observing bleeds, gauges, indicators, etc. or other available means.*

Ritorno in servizio

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.11)

- Terminate le attività previste, la zona di lavoro deve essere **ispezionata** per garantire che:
 - gli **elementi** non essenziali siano stati **rimossi**;
 - la macchina, l'attrezzatura o il processo siano **funzionalmente intatti**;
 - tutti i **comandi** siano in **posizione neutra** o sicura;
 - tutte le **protezioni** che potrebbero essere state disabilitate o rimosse siano **reinstallate e funzionanti**;
 - ogni **persona** si trovi in un **luogo sicuro**.
- Le persone coinvolte devono essere tutte **avvisate dell'imminente ripristino** dell'energia.
- I **dispositivi** di blocco o di etichettatura devono essere **rimossi** dalla persona autorizzata che li ha applicati.

Ritorno in servizio

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.6.11)

- The work area *shall be inspected* to ensure that:
 - nonessential items have been removed;
 - the machine, equipment or process is operationally intact;
 - all controls are in a neutral or safe position;
 - all *safeguards* that may have been disabled, removed or bypassed are *reinstalled and functional*; and
 - each person is in a safe location.
- *Affected persons shall be alerted* before hazardous energy is restored to the machine, equipment or process.
- Each lockout or tagout device shall be removed from each hazardous energy-isolating device *by the authorized person who applied the device*.

Personale esterno e appaltatori

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.9)

- Se nella procedura di intervento è prevista la presenza di **personale esterno** o appaltatori, sia l'utilizzatore che gli appaltatori devono nominare **referenti responsabili** e definire le relazioni, le responsabilità e gli obblighi prima dell'inizio delle attività.
- Dovrebbe essere valutata **l'idoneità del personale esterno** coinvolto.
- Un **accordo documentato** dovrebbe chiarire i dettagli del programma di controllo dell'energia.
 - *The host-user and outside service or contractor persons shall each designate a **representative responsible** for determining their relationship, responsibilities and obligations regarding hazardous energy control **prior to the outside service or contractor starting work** or providing services.*
 - *Outside service or contractor persons (and their sub-contractors) should be vetted or evaluated regarding their **competence** related to the control of hazardous energy. A **documented agreement** should clarify the details of hazardous energy control program (e.g. work boundaries, host, contractor or hybrid system, notification, hardware, etc.).*

Blocco di gruppo

ANSI/ASSE Z244.1 (\$7.10)

- Per blocco di gruppo si intende una procedura che fornisce pari protezione per più utenti che lavorano sullo stesso sistema de-energizzato.
- Ha l'utilità di ridurre il numero di lucchetti applicati, nominando una persona autorizzata responsabile del controllo delle energie pericolose.
 - *When multiple hazardous energy-isolating devices protecting the affected work activity are secured by lockout, but are not applied directly by each a authorized person, an authorized person shall be designated to control the hazardous energy.*



Blocco di gruppo ANSI/ASSE Z244.1 (\$7.10)

- Deve essere stabilita un'unica posizione o un unico **dispositivo** (ad esempio una cassetta di sicurezza) che consenta a ciascun membro del gruppo di applicare il proprio lucchetto personale.
- *The **group lockout** shall work in accordance with an equipment specific hazardous energy isolation and de-energization **procedure** and shall be responsible for lockout of each hazardous energy-isolating device.*
- *The group lockout shall provide a **single location** or device (e.g. lockbox) that allows **each member of the group to apply their personal lock***



Blocco di gruppo complesso

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.11)

- Il blocco di gruppo complesso si applica nel caso in cui i dispositivi di isolamento **non sono controllati direttamente** da ogni persona che svolge l'attività e quando sono verificate più di una delle seguenti **condizioni**:
 - è coinvolto un **numero significativo** di **dispositivi** di isolamento delle energie pericolose o di **persone** autorizzate;
 - il **periodo** di isolamento delle energie pericolose e de-energizzazione è **prolungato**;
 - i **dispositivi** di isolamento delle energie pericolose sono relativamente inaccessibili o **si trovano a distanza**;
 - c'è interdipendenza e interrelazione tra i componenti del sistema.
 - *When all hazardous energy-isolating devices protecting the affected work activity are secured by lockout, but are **not controlled directly by each a authorized person**, and more than one of the following conditions applies:*
 - *a **significant number of hazardous energy-isolating devices** or authorized persons are involved;*
 - *the **period** of hazardous energy isolation and de-energization is **extended**;*
 - *the hazardous energy-isolating device(s) is relatively **inaccessible or remotely located**; or*
 - *there is **interdependence and interrelationship of the system components**, [...]*

Blocco di gruppo complesso

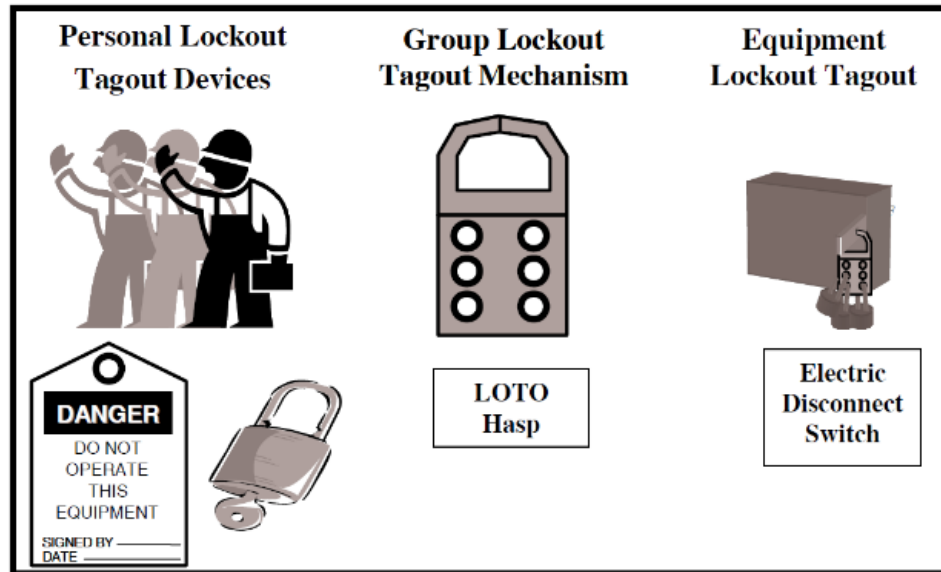
ANSI/ASSE Z244.1 (§7.11)

- Sotto tali condizioni devono essere designate delle persone autorizzate responsabili di garantire un livello efficace di protezione personale per ciascun membro del gruppo.
- *[...] then management shall designate **authorized persons responsible** for ensuring an effective level of personal protection **for each member of the group** using individual continuous accountability methods such as work permits, control boards, etc.*

Blocco di gruppo base – Tipo A

OSHA CPL 02-00-147 (chapter 4)

- Nel blocco di gruppo base ogni persona coinvolta applica il proprio lucchetto personale su ogni dispositivo di isolamento.
- *Each authorized employee places his personal lock or tagout device on each energy isolating device and removes it upon completion of the assignment.*



Basic Group LOTO

Stazione dei lucchetti



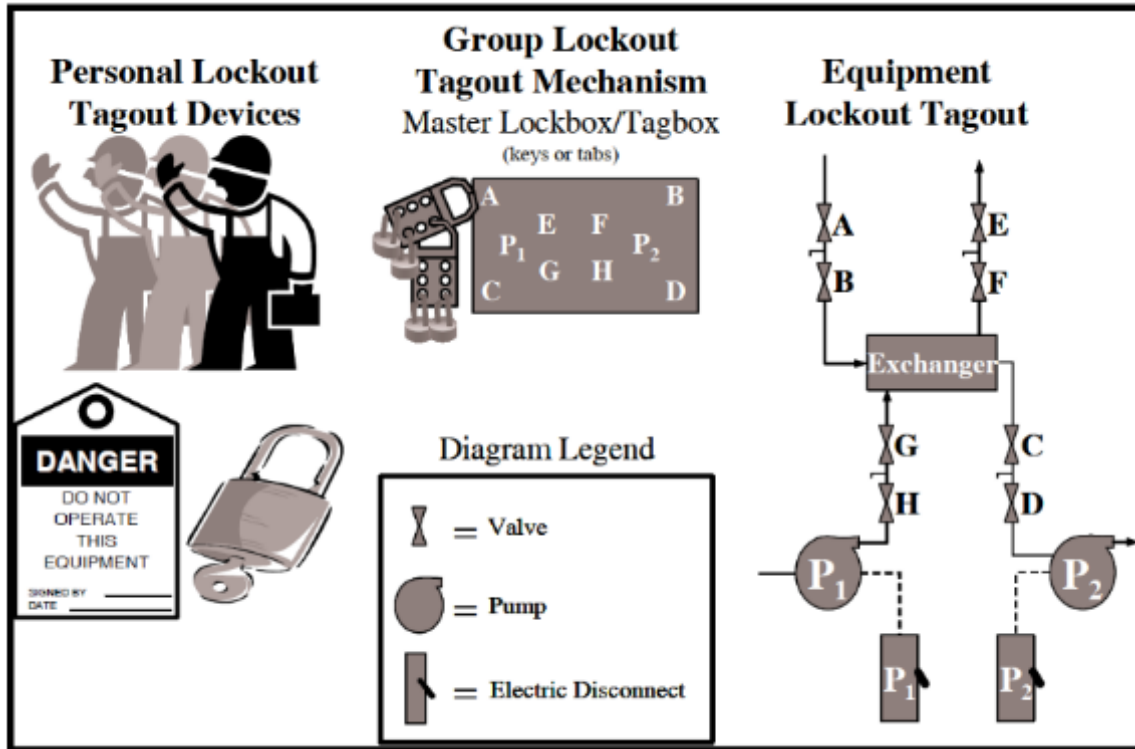
Cassetta di sicurezza principale – Tipo B

OSHA CPL 02-00-147 (chapter 4)

- Nel caso di utilizzo di una cassetta di sicurezza principale, la **persona responsabile** della procedura applica un **lucchetto** per ogni energia isolata, e posiziona le **chiavi** all'interno della **cassetta principale**.
- Le **altre persone** coinvolte applicano il loro **lucchetto** sulla **cassetta principale**.
 - *Under a lock-box procedure, a lock or job-tag with tab is placed on each energy isolation device after de-energization. The **key(s)** and/or removed tab(s) are then placed into a **lock-box**.*
 - *Each authorized employee assigned to the job then affixes his/her **personal lock** or tag to the **lock-box**.*
 - *The LOTO devices cannot be removed or the energy isolating device turned on until each individual employee removes their personal lock or tag from the lockbox.*
 - *Then each appropriate key or tab is matched to its lock or tag, and the machinery/equipment can be re-energized.*

Cassetta di sicurezza principale – Tipo B

OSHA CPL 02-00-147 (chapter 4)



Master Lockbox/Tagbox

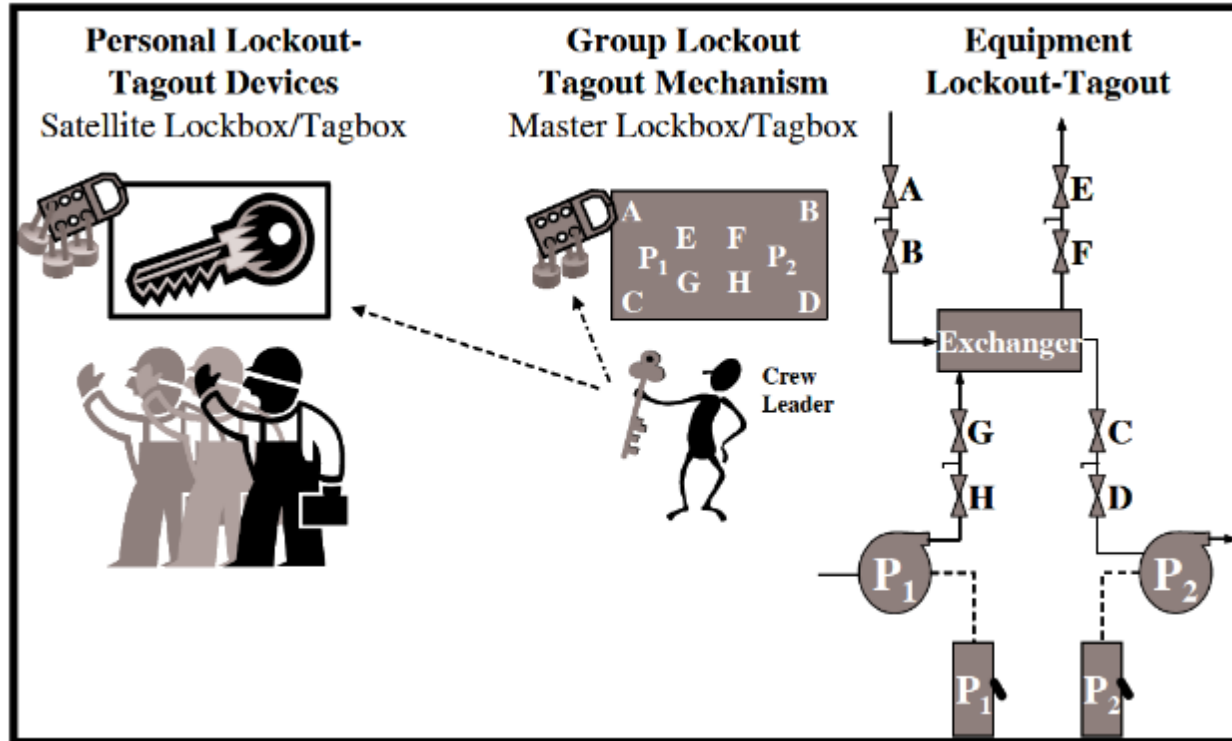
Cassetta di sicurezza satellite – Tipo C

OSHA CPL 02-00-147 (chapter 4)

- Nel caso in cui siano presenti più gruppi distinti, oltre alla cassetta principale ogni gruppo ha a disposizione una cassetta satellite.
- Ogni gruppo nomina un suo responsabile, che applica il suo lucchetto sulla cassetta principale e pone la sua chiave nella cassetta satellite.
- Ogni persona coinvolta applica il suo lucchetto sulla cassetta satellite del gruppo di cui fa parte.
 - *After each energy isolating device is locked/tagged out and the keys/tabs placed into a master lockbox, each servicing/maintenance **group principal** authorized employee places his personal lock or tag on the **master lockbox**.*
 - *Then each principal authorized employee (**Crew Leader**) inserts his key into a **satellite lockbox** to which **each a authorized employee** in that specific group affixes his **personal lock** or tag.*
 - *Only after the servicing/maintenance functions of the specific subgroup have been concluded and the personal locks or tags of the respective employees within the group have been removed from the satellite lock-box can the principal authorized employee remove his key from the satellite box and remove his lock from the master lock-box.*

Cassetta di sicurezza satellite – Tipo C

OSHA CPL 02-00-147 (chapter 4)



Satellite Lockbox/Tagbox

Cambiamenti di turno o di personale

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.12)

- Procedure specifiche devono essere predisposte in caso di interventi che coinvolgono **personale su più turni**.
- Deve essere previsto un **lucchetto** o un'etichetta **di servizio** che garantisca la continuità dell'isolamento.
 - *Specific procedures shall be used during **shift or personnel changes** to ensure the continuity of lockout or tagout protection, including a provision for the orderly transfer of lockout or tagout device protection between off-going and oncoming authorized persons, to minimize exposure to hazards from the unexpected energization or start-up of the machine, equipment or process, or the release of hazardous stored energy.*

Cambiamenti di turno o di personale

ANSI/ASSE Z244.1 (§7.12)

- Ad esempio il **lucchetto di servizio** può essere applicato dalla persona che non conclude l'attività ma deve togliere il proprio lucchetto.
- La persona che interviene successivamente applica il proprio lucchetto personale e toglie il lucchetto di servizio.
- Il lucchetto di servizio **non è destinato a sostituire** il lucchetto personale.
 - *An example of shift or personnel changes is as follows:*
 - *a **service lock** is applied to each hazardous energy-isolating device when the authorized employee or contractor has completed their shift, but the work is not completed, or when the employee or contractor must leave the building for any reason (example: pick up parts, move to another machine, etc.);*
 - *when their personal lock is removed, a service/transition lock is applied;*
 - ***all maintenance personnel have keys to the service locks**, which allow them to remove these locks and attach their personal locks to continue repair of the machine/equipment;*
 - *a service lock **is not intended to replace a personal lock**; the sole purpose is to maintain the integrity of the lockout between employees or contractors.*

Metodi alternativi

ANSI/ASSE Z244.1 (§8.1)

- In alcuni casi è possibile adottare **metodi alternativi**, ma deve essere dimostrata **l'inapplicabilità** di lucchetti o etichette.
- Le attività che potrebbero dover essere eseguite utilizzando metodi alternativi includono, ma non sono limitate a: cambio stampo, eliminazione inceppamenti, lubrificazione, cambio utensili, lucidatura rulli, pulizia, regolazioni, impostazione, ispezione, misurazione, presa campioni.
 - *Lockout or tagout **shall be used unless** the user can demonstrate an alternative method will provide effective protection for persons.*
 - *When lockout or tagout is not used, then alternative methods shall be used only after **the hazards have been assessed and risks documented.***
 - *Tasks that might have to be performed using alternative methods include, but are not limited to: die changing, jam clearing, make-ready, lubrication, tool changes, roll polishing, cleaning, adjustments, set-up, inspection, taking measurements, taking samples.*

Metodi alternativi

ANSI/ASSE Z244.1 (§8.1)

- Le situazioni in cui possono essere applicati metodi alternativi includono, ma non sono limitate a:
 - quando è presente **energia** pericolosa perché è **necessaria** per svolgere il compito;
 - quando il **lockout** o il tagout **non è fattibile** o praticabile;
 - quando una **valutazione del rischio** documentata mostra che l'attività può essere eseguita con un rischio accettabile;
 - quando i **pericoli** intrinseci (ad esempio, termici, radiazioni) **non possono essere controllati** utilizzando lockout o tagout;
 - quando è **necessaria energia** per mantenere l'apparecchiatura in uno **stato sicuro**;
 - quando l'azionamento ripetitivo di un dispositivo di isolamento dell'energia compromette il suo funzionamento sicuro;
 - quando il funzionamento di un dispositivo di isolamento dell'energia standard crea un rischio aggiuntivo.

Metodi alternativi

ANSI/ASSE Z244.1 (§8.1)

- *Situations where alternative methods may apply include, but are not limited to:*
 - *when hazardous **energy** is present because it **is required** to do the task;*
 - *when lockout or tagout is **not feasible** or practicable;*
 - *when a documented risk assessment shows the task can be performed with **acceptable risk**;*
 - *when inherent hazards (e.g., thermal, radiation) are **unable to be controlled** using lockout or tagout;*
 - *when energy is required to maintain equipment in a **safe state**;*
 - *when **repetitive cycling** of an energy isolation device compromises its safe function;*
 - *when the operation of a standard energy isolation device creates an **additional hazard**.*

Metodi alternativi

ANSI/ASSE Z244.1 (§8.1)

- La selezione di un metodo alternativo deve essere basata su una valutazione del rischio della macchina, dell'attrezzatura o del processo.
- Un processo gerarchico deve essere utilizzato nella selezione delle misure di riduzione del rischio realizzabili nel seguente ordine di preferenza:
 - eliminazione del pericolo attraverso la progettazione;
 - sostituzione;
 - ove possibile, devono essere utilizzati materiali, metodi o livelli di energia alternativi per ridurre il rischio di danni (ad esempio, impiegando materiali e sostanze meno tossici o pericolosi);
 - ripari e dispositivi di protezione;
 - dispositivi di avvertimento;
 - procedure e formazione;
 - uso di dispositivi di protezione individuale.

Procedura generale di lockout o tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (annex F)

- Scopo
 - Lo scopo di questa procedura è prevenire danni ai dipendenti causati dall'avvio, dall'energizzazione o dal rilascio inatteso di energia immagazzinata dai macchinari o dalla lavorazione durante la manutenzione delle apparecchiature.
- Campo di applicazione
 - Questa procedura specifica i procedimenti minimi di blocco, etichettatura, dissipazione dell'energia e verifica necessari per prevenire danni causati dall'avvio o dal rilascio di energia pericolosa.

Procedura generale di lockout o tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (annex F)

- Passaggi da seguire:
 - Passaggio 1: **preparazione per l'arresto**
 - Gli operatori autorizzati a bloccare o etichettare le apparecchiature devono identificare il tipo e l'entità dell'energia da controllare, tutti i pericoli (inclusa l'energia immagazzinata) e il metodo o i mezzi per controllare l'energia.
 - Notificheranno inoltre a tutte le persone interessate nell'area che l'attrezzatura sarà bloccata o etichettata.
 - Passaggio 2: **arresto dell'apparecchiatura**
 - L'apparecchiatura deve essere spenta seguendo le procedure di arresto stabilite.
 - Passaggio 3: **isolamento dell'apparecchiatura**
 - Utilizzare interruttori di scollegamento, valvole di linea, blocchi, rimozione di bobine, tappatura di linee, ecc.

Procedura generale di lockout o tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (annex F)

- Passaggi da seguire:
 - Passaggio 4: **applicazione di dispositivi di lockout o tagout**
 - Al dispositivo di isolamento devono essere applicati blocchi o etichette.
 - Ogni operatore che lavora sull'attrezzatura è responsabile dell'apposizione dei propri lucchetti personali, senza eccezioni.
 - Passaggio 5: **energia immagazzinata**
 - Dopo aver applicato blocchi o etichette ai dispositivi di isolamento dell'energia, tutta l'energia immagazzinata o residua potenzialmente pericolosa deve essere scaricata, bloccata, dissipata, trattenuta o resa sicura.

Procedura generale di lockout o tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (Annex F)

- Passaggi da seguire:
 - Passaggio 6: **verifica dell'isolamento**
 - Prima di iniziare il lavoro, dopo l'isolamento e il blocco o l'etichettatura delle fonti di energia, attivare (provare) tutti i pulsanti di avvio e altri comandi di attivazione presenti per assicurarsi che l'attrezzatura sia stata de-energizzata.
 - Assicurarsi di riportare tutti i comandi in posizione di spegnimento o neutra dopo aver tentato di avviare.
 - Passaggio 7: **rilascio dal controllo di lockout o tagout**
 - Prima di ripristinare l'energia all'apparecchiatura, rimuovere tutti gli strumenti, assicurarsi che tutte le persone interessate siano informate che l'energia verrà ripristinata e che le protezioni siano a posto.
 - Quindi tutti i lucchetti o le etichette possono essere rimossi e l'energia ripristinata.

Procedura generale di lockout o tagout

ANSI/ASSE Z244.1 (annex F)

- Istruzioni specifiche
 - Nessuna modifica, regolazione o riparazione che richieda lo spegnimento dell'apparecchiatura verrà effettuata senza adeguata autorizzazione.
 - Quando un dipendente viene riassegnato da un lavoro che non è stato completato e l'attrezzatura deve necessariamente rimanere bloccata, il dipendente coinvolto avviserà il proprio supervisore prima di rimuovere il lucchetto (o l'etichetta).
 - Il supervisore bloccherà l'apparecchiatura (o applicherà un'etichetta) o provvederà affinché tale blocco (o etichettatura) venga effettuato prima che il primo dipendente rimuova il proprio lucchetto (o etichetta).

Esempio di procedura di controllo ANSI/ASSE Z244.1 (annex G)

LOCKOUT PROCEDURE




SHEET 1 of 2

INJECTION MOLDER #2

Rev. 1.0

LOCATION: Dept. 527

I.D. #: IM 2

Verified Effective by Testing:	BY:		Effective Date:
	TITLE:		
<p>This lockout procedure is required whenever machine guards or other safety devices must be removed or bypassed or any hazardous exposure to a point of operation or an associated danger zone takes place.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Notify all affected personnel before the start of this LOCK OUT procedure. 2. Shut down machinery using normal procedures and operating controls. 3. Use energy control points to isolate energy sources and apply necessary lockout devices and locks. 4. Locks applied to energy isolation points must be personally identified and in the "secured" position. 5. Authorized personnel must maintain possession of the key(s) for each lock applied. 6. Do not work under the protection of a lock you have not personally applied. 			
LOCKOUT APPLICATION PROCESS			Lockout Points: 4
SPECIAL PRECAUTIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potential burn injury - prior to isolating machine energy sources ensure water temperature at the control panel gauge is below 100 degrees F. 2. Potential hazard exposure - Pneumatic energy is required to maintain functional safety features during setup. 3. Potential shock hazard - When main power source (IM2-1) is turned off, it does not isolate energy to 110V outlets located on this machine. To isolate these outlets; turn off breakers 14 and 16 at Panel 12. Secure with breaker lockout devices. 		
SOURCE (MAGNITUDE)	ISOLATION POINT	APPLICATION METHOD/DEVICE	VISUAL REFERENCE
Electrical 480V	Isolation point is on North side of machine.	Move IM2-1 disconnect switch to the off position. Attempt restart at the control panel on the north side of machine. (Screen will be dark) Secure IM2-1 with padlock.	
Hydraulic 1000psi	Hydraulic pressure will automatically be released when electrical source IM2-1 is disconnected	Ensure all pressures have bled off by verifying change in pressure from 1000 psi to zero psi of pressure at the hydraulic relief valve on the north side of the machine.	
Pneumatic 100 PSI	Isolation valve is on South side of machine.	Turn IM2V-3 valve to closed position. Verify the pressure has bled off at the attached gauge. Secure IM2V-3 with padlock.	

LOCKOUT PROCEDURE




SHEET 2 of 2

INJECTION MOLDER #2

Rev. 1.0

LOCATION: Dept. 527

I.D. #: IM 2

SOURCE (MAGNITUDE)	ISOLATION POINT	APPLICATION METHOD/DEVICE	VISUAL REFERENCE
Water Source 1	Isolation valve is on Southwest corner of machine	Turn east (right) side inlet valve ARB2V-1 to closed position. Verify the pressure has bled off by checking that flow has stopped at the drain. Secure IM2V-1 with ball valve device and padlock.	
Water Source 2	Isolation valve is on Southwest corner of machine	Turn west (left) side inlet valve ARB2V-2 to closed position. Verify the pressure has bled off by checking that flow has stopped at the drain. Secure IM2V-2 with ball valve device and padlock.	
Thermal 400 F (Residual)	Wait 30+ minutes until heat has dissipated from press heads to < 100F before servicing.	Isolation of IM2-1 cuts power to the heating element. If cool down period is not feasible, wear thermal insulating PPE before beginning work. This includes insulated gloves, apron, sleeves and face shield with safety glasses	
TESTING AND VERIFICATION REQUIREMENTS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Test for zero energy by turning normal operational controls to the on position and verifying that no machine function or movement occurs. 2. Return all controls to the off position and complete all necessary adjustments or repair work. 3. During testing and adjustment, Lockout must be re-applied when contact with hazardous area(s) is required. 4. If possible contact with exposed electrical conductors could occur; Electrically Qualified Personnel must perform voltage testing on all phases of the load side of the circuit to verify zero energy condition. 			
LOCKOUT REMOVAL PROCESS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensure all tools and items have been removed. 2. Confirm that all employees are safely located. 3. Ensure all guarding has been replaced. 		<ol style="list-style-type: none"> 4. Verify that controls are in off or neutral position. 5. Remove lockout devices and reenergize machine. 6. Notify affected employees that of the reenergization. 	
Written by:		Reviewed by:	
Revision No.	Date	Revised by:	Revision Description
Original 1.0			

Esempio di procedura di controllo ANSI/ASSE Z244.1 (annex H)

	LOCKOUT / TAGOUT	Bay Location D-7
	Centerless Grinder	
	OP 180 - Turbine Shaft Groove Grind	BT# 45158

BEFORE SERVICING THIS MACHINE, NOTIFY AFFECTED PERSONNEL

Energy Source	Location	Perform Action	You Must Verify
* ELECTRICAL MAIN DISCONNECT	E1 ON PANEL	PLACE DISCONNECT IN OFF POSITION. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	ATTEMPT TO RESTART SYSTEM. SYSTEM MUST NOT START.
* AIR MAIN SUPPLY	A1 SIDE OF UNIT	CLOSE LOCKOUT VALVE SLOWLY. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	VISUALLY CONFIRM LOCKOUT VALVE IS IN CLOSED POSITION. CONFIRM ZERO (0) POUNDS OF PRESSURE.
* HYDRAULIC MAIN SUPPLY	H1 NEAR PANEL	CLOSE MANUAL VALVE SLOWLY. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	VISUALLY CONFIRM LOCKOUT VALVE IS IN CLOSED POSITION. ENSURE GAUGE READS (0) ZERO PSI. DOES NOT HOLD RESIDUAL PRESSURE.
* CHEMICAL COOLANT SUPPLY	C1 NEAR PANEL	CLOSE MANUAL VALVE. ATTACH MULTIPLE LOCK DEVICE, LOCK AND TAG.	VISUALLY INSPECT FOR NO FLUID MOVEMENT IN MACHINE.

FOLLOW SHUT DOWN PROCEDURES

START UP PROCEDURES

UNLOAD CREW CAB CONVEYOR SYSTEM

NOTICE

This primary machine may have more than one type of primary energy and multiple sources of the same primary energy, including: electrical, hydraulic, pneumatic, gas, water, steam, chemical, etc. - **Lock it out!**

This primary machine may have multiple stored energy sources, including motion, gravity, springs, extreme heat or cold, trapped pressure, capacitor, etc. - **Release it!**

If this primary machine has associate machinery, you must also read the ECPL plates of these machines. - **Lock it out! Release it!**

Do not work on this machine unless you have had energy control & power lockout (ECPL) training and thoroughly understand the procedures explained below and in the lockout manual.

Unless otherwise specified below, to restart this machine, verify that safeguards are replaced, non-essential items removed, controls neutralized, and personnel are clear. Then reverse the lockout procedure and notify affected employees.

If you have any questions regarding proper lockout procedures, ask your advisor, supervisor or contact the safety department.

NOTICE

CHECK IT! PREP IT! LOCK IT! RELEASE IT! VERIFY IT!

ENERGY TYPE AND SOURCE	LOCKOUT LOCATION	PROCEDURE FOR LOCKING OUT AND / OR RELEASING ENERGIES	VERIFY PROCEDURES
ELECTRICAL 480 VOLTS	E1 MAIN ELECTRICAL DISCONNECT	PLACE DISCONNECT HANDLE IN OFF POSITION. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG. CHANGE LINE SIDE OF DISCONNECT. REMOVE ENERGIES.	ATTEMPT TO RESTART THE SYSTEM. THE SYSTEM MUST NOT START. VISUALLY VERIFY OPEN DISCONNECT AND LOCKING DEVICE IS INSTALLED.
ELECTRICAL 480 VOLTS	E2 FLO DISCONNECT	PLACE DISCONNECT HANDLE IN OFF POSITION. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG. CHANGE LINE SIDE OF DISCONNECT. REMOVE ENERGIES.	ATTEMPT TO RESTART THE SYSTEM. THE SYSTEM MUST NOT START. VISUALLY VERIFY OPEN DISCONNECT AND LOCKING DEVICE IS INSTALLED.
ELECTRICAL 480 VOLTS	E3 LIGHTING DISCONNECT	PLACE DISCONNECT HANDLE IN OFF POSITION. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG. CHANGE LINE SIDE OF DISCONNECT. REMOVE ENERGIES.	ATTEMPT TO RESTART THE SYSTEM. THE SYSTEM MUST NOT START. VISUALLY VERIFY OPEN DISCONNECT AND LOCKING DEVICE IS INSTALLED.
ELECTRICAL 480 VOLTS	E4 ROBOT #1 DISCONNECT	PLACE DISCONNECT HANDLE IN OFF POSITION. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG. CHANGE LINE SIDE OF DISCONNECT. REMOVE ENERGIES.	ATTEMPT TO RESTART THE SYSTEM. THE SYSTEM MUST NOT START. VISUALLY VERIFY OPEN DISCONNECT AND LOCKING DEVICE IS INSTALLED.
PNEUMATIC	P1 ROBOT AIR SUPPLY	IF ONLY ONE LOCKOUT VALVE TO RELEASE AIR PRESSURE GRADUALLY. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	VERIFY THE VALVE IS CLOSED AND LOCKOUT DEVICE IS PROPERLY ATTACHED.
PNEUMATIC	P2 AIR SUPPLY CONVEYOR DRIVE	IF ONLY ONE LOCKOUT VALVE TO RELEASE AIR PRESSURE GRADUALLY. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	VERIFY THE VALVE IS CLOSED AND LOCKOUT DEVICE IS PROPERLY ATTACHED.
PNEUMATIC	P3 AIR SUPPLY CONVEYOR PARKING	IF ONLY ONE LOCKOUT VALVE TO RELEASE AIR PRESSURE GRADUALLY. ATTACH MULTIPLE LOCKOUT DEVICE, LOCK AND TAG.	VERIFY THE VALVE IS CLOSED AND LOCKOUT DEVICE IS PROPERLY ATTACHED.

Esempio di procedura LOTO

Nastratrice verticale

Procedura Lockout/Tagout

Indice

- 1. Scopo e campo di applicazione
 - 1.1. Documentazione di riferimento
- 2. Definizioni
- 3. Informazioni generali
 - 3.1. Programma per il controllo dell'energia
 - 3.2. Dispositivi LOTO
 - 3.2.1. Esempi di dispositivi di lockout
 - 3.2.2. Colorazione dei lucchetti
 - 3.2.3. Etichette di identificazione per dispositivi di lockout
 - 3.2.4. Dispositivi di tagout
 - 3.2.5. Simboli grafici
 - 3.3. Placche LOTO

Procedura Lockout/Tagout

Indice

- 4. Procedura LOTO Standard
 - 4.1. Applicazione della procedura LOTO
 - 4.2. Operazioni di test e posizionamento di macchine sotto LOTO
 - 4.3. Ripristino di macchine o attrezzature per le normali operazioni
- 5. Situazioni speciali LOTO
 - 5.1. LOTO di gruppo
 - 5.2. Fonti di energia multiple
 - 5.3. Cambio di turno o di personale
 - 5.4. Rimozione del dispositivo LOTO di un'altra persona
 - 5.5. Personale esterno
- 6. Addestramento
- 7. Revisione del programma

Procedura Lockout/Tagout

Indice

- Allegato I — Checklist per l'identificazione delle fonti di energia
- Allegato II — Template della placca LOTO
- Allegato III — Autorizzazione per la rimozione di un dispositivo
- Allegato IV — Modulo per la valutazione PERIODICA del programma LOTO
- Allegato V — Modulo per la validazione PERIODICA delle Persone Autorizzate

Procedura Lockout/Tagout

§3.2.2 Colorazione dei lucchetti

- Blu: operatori
- Rosso: manutentori
- Giallo: personale esterno



Procedura Lockout/Tagout

§3.2.3 Etichette di identificazione per dispositivi di lockout

- Chiunque apponga un dispositivo deve identificare il dispositivo stesso apponendo l'etichetta di identificazione. L'etichetta di identificazione:
 - indica il **nome della persona** che ha apposto il dispositivo di lockout;
 - avverte le persone riguardo le **condizioni pericolose** che si verificherebbero se la macchina venisse energizzata;
 - riporta l'istruzione di **non utilizzare la macchina** e il dispositivo di isolamento dell'energia;
 - riporta l'istruzione di **non rimuovere l'etichetta**.

Procedura Lockout/Tagout

§3.2.3 Etichette di identificazione per dispositivi di lockout



Procedura Lockout/Tagout

§3.2.4 Dispositivi di tagout

- I dispositivi di tagout sono essenzialmente etichette di avvertimento apposte sui dispositivi di isolamento dell'energia e **non forniscono il controllo fisico** su tali dispositivi fornito invece da un lucchetto.
- I dispositivi di tagout devono essere fissati saldamente ai dispositivi di isolamento dell'energia in modo che non possano essere rimossi inavvertitamente o accidentalmente durante l'uso.
- Un dispositivo di tagout:
 - indica il **nome** della persona che lo ha apposto;
 - avverte le persone riguardo le **condizioni pericolose** che si verificherebbero se la macchina o l'apparecchiatura venissero energizzate;
 - riporta l'istruzione di **non utilizzare l'apparecchiatura**;
 - riporta l'istruzione di **non rimuovere il dispositivo di tagout**.

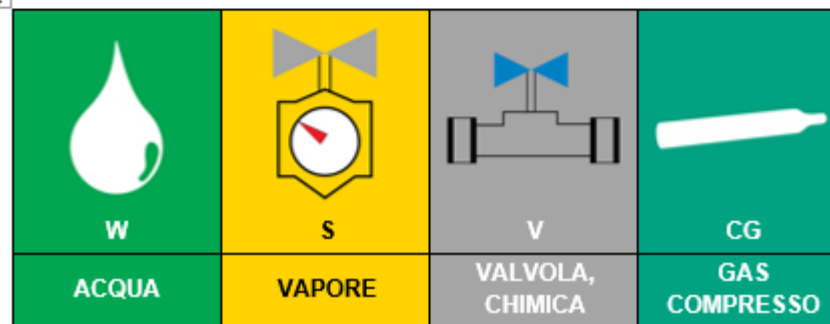
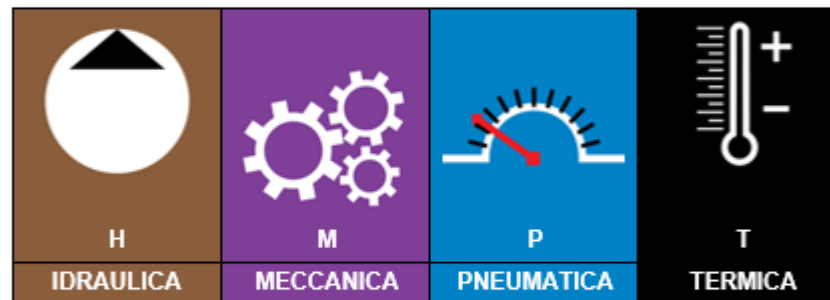
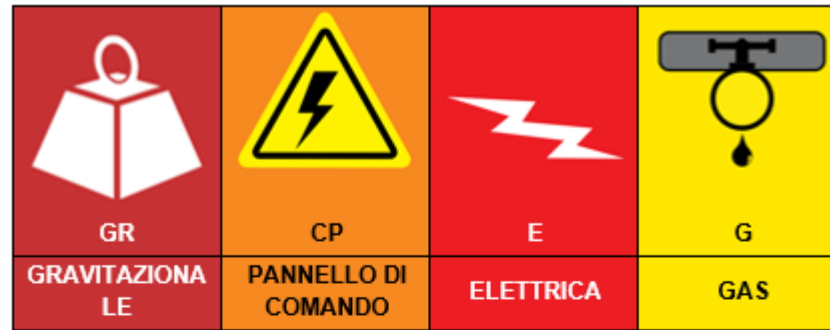
Procedura Lockout/Tagout

§3.2.4 Dispositivi di tagout



Procedura Lockout/Tagout

§3.2.5 Simboli grafici



Procedura Lockout/Tagout

§4.1 Applicazione della procedura LOTO

- 1. **Notifica:** notificare a tutte le Persone Esposte che avrà luogo un evento LOTO e per quale motivo.
- 2. **Spegnimento:** se la macchina o l'apparecchiatura è in funzione, spegnerla seguendo la normale procedura di arresto.
- 3. **Isolamento:** azionare l'interruttore, la valvola o gli altri dispositivi di isolamento dell'energia in modo che l'apparecchiatura sia isolata da tutte le sue fonti di energia.
- 4. **Lockout/tagout:** applicare i dispositivi LOTO appropriati in modo tale da bloccare i dispositivi di isolamento dell'energia in posizione sicura o disattivata.
- 5. **Rilascio dell'energia:** tutta l'energia immagazzinata o residua potenzialmente pericolosa deve essere rilasciata, scollegata, trattenuta o altrimenti resa sicura. Se esiste la possibilità di riaccumulo di energia immagazzinata ad un livello pericoloso, la verifica dell'isolamento deve continuare fino a quando non si verifica più la possibilità di accumulo.
- 6. **Verifica:** dopo aver verificato che nessuna persona sia esposta, verificare il corretto isolamento di tutte le fonti di energia pericolosa tentando di utilizzare, in modo sicuro, tutte le apparecchiature legate alle fonti di energia applicabili.

Procedura Lockout/Tagout

§4.3 Ripristino per le normali operazioni

- 1. **Verificare** che tutti gli **attrezzi e materiali** siano stati **rimossi** dalla macchina o dall'attrezzatura e che le **protezioni** siano state **reinstallate**.
- 2. **Controllare l'area** intorno alla macchina o attrezzatura per assicurarsi che non ci siano persone esposte e che tutte le persone siano state allontanate dall'area e siano in una zona sicura.
- 3. **Rimuovere** tutti i **dispositivi LOTO**.
- 4. **Azionare i dispositivi di isolamento dell'energia** per ripristinare l'energia alla macchina o all'attrezzatura, solo dopo aver verificato che tutti i comandi siano in posizione neutra.
- 5. **Verificare il corretto funzionamento della macchina**: ciò include, ma non è limitato a, i dispositivi di sicurezza e di protezione che sono stati coinvolti nelle attività di manutenzione.
- 6. **Notificare a tutte le persone esposte** che le operazioni di manutenzione, pulizia o regolazione sono state completate e che la macchina o l'attrezzatura è tornata allo stato normale.

Analisi Lockout/Tagout

Nastratrice verticale

- Tipologia: nastratrice verticale
- Fabricante: xxx S.p.A.
- Modello e/o tipo: xxx
- Matricola: xxx
- Anno di costruzione: xxx



Analisi Lockout/Tagout

Nastratrice verticale

- Precauzioni speciali
 - Rischio di urto e schiacciamento con il tensionatore filo: alla rimozione dell'alimentazione pneumatica, il tensionatore del filo scende lentamente fino alla posizione di riposo.
 - Oltre al sezionatore dell'alimentazione elettrica, sono presenti due connessioni presa-spina per:
 - l'alimentazione del sistema di controllo del cavo (230 V);
 - l'alimentazione del sistema per la verifica di rottura filo (24 V).L'azionamento del sezionatore dell'alimentazione elettrica della macchina non rimuove l'alimentazione anche a questi dispositivi.

Analisi Lockout/Tagout Nastratrice verticale

- Numero punti LOTO: 4



Analisi Lockout/Tagout

Identificazione delle fonti di energia pericolosa

Tipologia	Entità	Descrizione
Elettrica	400 V	La macchina è alimentata elettricamente da rete a 400 V tramite un singolo punto di alimentazione, in ingresso al quadro elettrico principale.
Elettrica	230 V	Il dispositivo di verifica sul filo schermato è alimentato elettricamente da rete a 230 V tramite combinazione presa-spina.
Elettrica	24 V	Il dispositivo di verifica sul filo schermato effettua anche un controllo sulla rottura filo utilizzando una tensione di 24 V alimentata tramite combinazione presa-spina dedicata.
Pneumatica	10 bar	La macchina è alimentata pneumaticamente da rete a 10 bar tramite un singolo punto di alimentazione.
Meccanica	1,5 kg	Tensionatore azionato pneumaticamente.

Analisi Lockout/Tagout


Identificazione dei dispositivi di sezionamento

Posizione	Energia	Parte isolata	Metodo di isolamento
E1 – Sezionatore sul quadro elettrico generale	Elettrica 400 V	Intera macchina	Girare il sezionatore in posizione circuito isolato e applicare il lucchetto
E2 – Presa spina nera	Elettrica 230 V	Dispositivo controllo cavo	Rimuovere la spina dalla presa
E3 – Presa spina bianca e rossa	Elettrica 24 V	Sistema verifica rottura filo	Rimuovere la spina dalla presa
P1 – Rubinetto generale a leva all'ingresso dell'alimentazione pneumatica.	Pneumatica 10 bar	Intera macchina	Girare la leva in senso orario, utilizzare l'apposito dispositivo per bloccarla e applicare il lucchetto



Analisi Lockout/Tagout

Identificazione delle energie residue immagazzinate

Tipologia di energia	Posizione	Metodo di rilascio / trattenimento dell'energia immagazzinata
Pneumatica	Intero circuito pneumatico	Scaricare la pressione nel circuito agendo sul rubinetto posto al di sotto della leva; lasciare il rubinetto aperto 
Meccanica	Tensionatore	Alla rimozione dell'alimentazione pneumatica, il braccetto del tensionatore scende lentamente per effetto della gravità; in ragione del rischio estremamente ridotto, non sono previste misure per trattenere/bloccare il braccetto

Analisi Lockout/Tagout

Procedura LOTO standard

N.	Energia	Posizione	Metodo di isolamento	Metodo di rilascio / trattenimento	Metodo di verifica
1	Elettrica 400 V E1	Pannello di comando frontale della macchina	Girare il sezionatore generale in posizione di circuito isolato ed applicare il lucchetto	---	Verificare che l'indicatore luminoso "PRESENZA TENSIONE" sia spento
2	Pneumatica 10 bar P1	Ingresso alimentazione pneumatica	Girare la leva in senso orario, utilizzare l'apposito dispositivo per bloccarla ed applicare il lucchetto	Scaricare la pressione nel circuito agendo sul rubinetto posto al di sotto della leva; lasciare il rubinetto aperto	Verificare che non ci sia pressione (manometri posti in prossimità dei tensionatori)

Analisi Lockout/Tagout

Procedura LOTO standard

N.	Energia	Posizione	Metodo di isolamento	Metodo di rilascio / trattenimento	Metodo di verifica
3	Elettrica 230 V E2	Presa di alimentazione	Rimuovere la spina nera di alimentazione 230 V dalla presa; mantenere la spina in posizione visibile	---	Verificare che i display siano spenti
4	Elettrica 24 V E3	Presa di alimentazione	Rimuovere la spina bianco-rossa di alimentazione 24 V dalla presa; mantenere la spina in posizione visibile	---	Verificare che i display siano spenti

Analisi Lockout/Tagout

Gestione sicura del bloccaggio dei prodotti in lavorazione

- Bloccaggio del cavo
 - In caso di bloccaggio del cavo all'interno della macchina è necessario prestare attenzione alle seguenti energie pericolose immagazzinate presenti:
 - energia gravitazionale legata alla presenza della bobina: la bobina è in posizione sopraelevata rispetto al piano di calpestio;
 - energia meccanica immagazzinata nelle molle dei freni delle bobine;
 - energia elastica immagazzinata nel cavo bloccato nella macchina.

Analisi Lockout/Tagout

Gestione sicura del bloccaggio dei prodotti in lavorazione

- Procedura per lo sblocco in sicurezza del cavo
 - Per la rimozione del cavo bloccato è necessario adottare la seguente procedura:
 - sezionare elettricamente la macchina agendo sull'apposito sezionatore;
 - allentare i freni delle bobine agendo sui volani manuali; in questo modo, le bobine possono essere ruotate manualmente in modo da scaricare la tensione del cavo bloccato nella macchina;
 - rimuovere il cavo incastrato e incorsare nuovamente il cavo seguendo le normali indicazioni contenute nel manuale di istruzioni della macchina.

Placca Lockout/Tagout Nastratrice verticale

- Note:**
1. In uscita alla macchina, sono effettuati controlli per la verifica della corretta schermatura e continuità del cavo. Tali controlli sono effettuati tramite il dispositivo SPARK TESTER, dotato di alimentazione propria e connesso alla rete elettrica tramite dispositivi presa-spina.
 2. In caso di bloccaggio del cavo seguire l'apposita procedura descritta nel documento di analisi per la nastratrice verticale.

N° PUNTI LOTO:

4

- APPLICAZIONE LOTO:**
1. Notificare a tutte le persone interessate che avrà luogo l'isolamento LOTO.
 2. Spegnerne la macchina seguendo la normale procedura di arresto.
 3. Isolare la macchina da tutte le fonti di energia.
 4. Applicare i dispositivi LOTO su ciascun dispositivo di sezionamento.
 5. Rilasciare e/o trattenere l'energia residua immagazzinata.
 6. Verificare l'effettivo isolamento di tutte le fonti di energia pericolosa.



Placca Lockout/Tagout

Nastratrice verticale

FONTE DI ENERGIA	POSIZIONE / DESCRIZIONE	METODO DI ISOLAMENTO	RILASCIO / TRATTENUTA DELL'ENERGIA IMMAGAZZINATA	VERIFICA
ELETTRICA 400 V E1	Pannello di comando frontale della macchina	Girare il sezionatore ed applicare il lucchetto	---	Verificare che l'indicatore luminoso "PRESENZA TENSIONE" sia spento
PNEUMATICA 10 bar P1	Ingresso dell'alimentazione pneumatica	Girare la leva e utilizzare l'apposito dispositivo per bloccarla ed applicare il lucchetto	Scaricare la pressione nel circuito agendo sul rubinetto posto al di sotto della leva. Lasciare il rubinetto aperto.	Verificare che non ci sia pressione (manometri posti in prossimità dei tensionatori)
ELETTRICA 230 V E2	Presa di alimentazione	Rimuovere la spina e mantenerla in posizione visibile	---	Verificare che i display siano spenti
ELETTRICA 24 V E3	Presa di alimentazione	Rimuovere la spina e mantenerla in posizione visibile	---	Verificare che i display siano spenti

- RIMOZIONE LOTO:**
1. Verificare che tutti gli utensili siano stati rimossi dalla macchina e che tutti i dispositivi di protezione siano stati reinstallati.
 2. Controllare l'area intorno alla macchina per verificare che non ci siano persone esposte.
 3. Rimuovere tutti i dispositivi LOTO.
 4. Ripristinare le fonti di energia.
 5. Verificare il corretto funzionamento della macchina.
 6. Notificare a tutte le persone interessate che le operazioni sono state completate.

UNITRAIN
Conoscere e applicare gli standard

– Via Sannio, 2 – 20137 Milano

02 70024379 - 228



formazione@uni.com



www.uni.com