

Vorrei iniziare parlandoti di una domanda che ci è stata posta, riguardante la funzionalità del pulsante di arresto di emergenza di una macchina automatica

“Il manutentore, per verificare un malfunzionamento, rimuove i ripari fissi per osservare il movimento di alcuni cinematismi durante il funzionamento in modalità automatica.

Durante questa attività gli chiedo di testare l'emergenza e, premuto il pulsante, mi accorgo che l'impianto pneumatico resta in pressione e che l'energia ivi presente non viene dissipata.

In condizioni di normale funzionamento non dovrebbe causare rischi, i tubi però sono in pressione e quindi mi parrebbe più corretto che anche l'energia contenuta nel impianto pneumatico venisse scaricata (non c'è motivo perché ciò non accada).

Mi pare infatti che l'eventuale energia residua possa essere mantenuta presente solo se l'eliminarla causasse ulteriori rischi. Me lo confermate?

Che motivazioni posso portare all'attenzione del fornitore per fargli verificare questo adempimento?”

La nostra risposta è di valutare il rischio dell'avvio inatteso e di leggere la norma UNI EN 14118

È una buona prassi eliminare l'energia residua dagli impianti ad eccezione del caso che essa abbia caratteristiche di sicurezza, ad esempio aprire del cilindri in caso di emergenza.

Non è obbligatorio eliminarlo, solo che va segnalato a manuale come **rischio residuo** e l'impianto in oggetto dovrebbe essere dotato di manometro per segnalare la presenza di tale energia, altri scenari sarebbero facilmente contestabili.

L'impianto pneumatico deve essere scaricato in seguito ad un arresto per emergenza, a meno che questo non vada ad attivare qualche sistema di sicurezza. Così facendo però rimangono i tubi in pressione con il pericolo di effetti frusta in fase di manutenzione.

Se non è possibile scaricarlo in automatico, deve essere prontamente segnalato all'operatore tramite indicazione sul manuale e la segnalazione di rischio residuo, anche tramite targhetta/pittogramma sulla macchina stessa.

Se questi tubi pieni di olio sono vicini si possono fascettare per contenere il rischio colpo di frusta.

Devono essere prese tutte le opportune precauzioni, nel caso in cui non si possa scaricare la pressione (rischio residuo ridotto).

Tuttavia essendo un rischio, di solito, facilmente risolvibile scaricando la pressione, consiglieri di eliminare il pericolo alla radice! È possibile installare un gruppo FLr in ingresso aria, dotato di sezionamento lucchettabile.

Tutte le fonti di energia devono essere interrotte, l'aria compressa come tale va scaricata con valvole apposite.

Poi alla base di tutte queste considerazioni, bisogna vedere realmente i pericoli che vengono a crearsi tramite corretta analisi del rischio, e l'entità dell'impianto pneumatico.

Leggi anche: [Mancato morto: esempio di una strage \(fortunatamente\) mancata e soluzioni.](#)

Riferimenti normativi ai RESS della Direttiva Macchine allegato I



Ecco il riferimento ai [RES](#) della [direttiva macchine](#).

- 1.2. Sistemi di comando

Particolare attenzione richiede quanto segue: la macchina non deve avviarsi in modo inatteso, nessun elemento mobile della macchina o

Uni EN 14118 Avvio Inatteso - Manutenzione e Pulizia

pezzo trattenuto dalla macchina deve cadere o essere espulso, puoi adempiere usando la norma volontaria UNI EN 14118.

- RES direttiva Macchine - 1.3.9. Rischi di movimenti incontrollati
Quando un elemento della macchina è stato arrestato, la sua deriva dalla posizione di arresto, per qualsiasi causa che non sia l'azionamento di dispositivi di comando, deve essere impedita o essere tale da non costituire un pericolo.
- RES direttiva Macchine - 1.6.1.
Gli apparecchi e i sistemi di protezione incorporati in processi automatici che deviano dalle condizioni di funzionamento previste devono poter essere disinseriti manualmente, purché ciò non comprometta le condizioni generali di sicurezza.

Ricorda però che non è obbligatorio interrompere tutte le fonti di energia in seguito all'intervento di un'emergenza, come indicato all'interno della [UNI EN 13850](#).

Premesso ciò, si analizza l'impianto, se non c'è necessità di avere l'impianto in pressione dopo aver premuto emergenza, mi chiedo perché non è stato fatto.

Esiste un rischio residuo gestibile tramite procedure di manutenzione a manuale, presenza di manometro, ma perché non è stato eliminato?

È buona prassi farlo, ma non obbligatorio, è doveroso invece avere il sezionatore dell'aria.

UNI EN ISO 4413:2012 – Colpi di frusta whiplash hazard

Al punto 5.4.6.5.3.1, dice di prevenire questo rischio ma non da un valore misurabile, a partire da quale valore un tubo può generare danni. Parlo della norma relativa alla parte idraulica.

UNI EN 422 relativa alle macchine per soffiaggio di materie plastiche

Questa norma dice di proteggere le tubazioni:

- idrauliche se $p > 50$ bar;
- pneumatiche se $p > 10$ bar.

È un indicazione che ci aiuta a capire quali valori usare. È l'unica norma che da dei valori sulle p.

Esistono oltretutto dei sistemi idraulici che non prevedono catenelle ma hanno dei raccordi antistrappo che evitano questo fenomeno.

Non è obbligatorio scaricare la pressione, ma è buona prassi farlo per evitare possibili pericoli causati da un impianto in pressione! E ribadisco... *dipende tutto dall'analisi del rischio...* se sono presenti le condizioni tali per cui non è necessario scaricare la pressione, allora l'impianto può essere anche lasciato in pressione.

Si ma deve esserci per forza il sezionatore per scaricarlo, quello è obbligatorio, è buona prassi avere anche manometro.

L'isolamento delle fonti di alimentazione è obbligatorio (*per tutte le fonti presenti in macchina*), ma questo è un'altro discorso.

Un altro esempio di avvio inatteso durante la manutenzione e la pulizia

In molti impianti è necessario mantenere costantemente un certo livello di pulizia, per cui periodicamente un addetto si trova nella zona circostante il nastro trasportatore ed il mulino, le sue operazioni comprendono una certa vicinanza -davanti, sopra e sotto- alle zone pericolose, quindi si deve fare a impianto fermo.

Se malauguratamente l'impianto dovesse ripartire nel mentre, il pericolo è molto elevato per l'addetto alla pulizia.

E questo è successo qualche tempo fa presso una azienda piuttosto grande e conosciuta, famosa per il recupero dei materiali: mentre l'addetto stava pulendo, tutta la linea veniva riattivata, il poverino veniva trascinato al suo interno, e l'infortunio è stato davvero pesante.

Di chi è la colpa? Cosa si doveva

prevedere?

A seguito di una corretta e intelligente valutazione dei rischi, fatta in sede di progettazione, il costruttore poteva immaginare quanto accaduto? Certamente sì.

L'avvio inaspettato della linea va previsto, sempre.

Certamente anche il datore di lavoro/utilizzatore, viene chiamato in causa, ma l'attribuzione delle responsabilità è molto soggettiva in casi come questo: molto dipende da quali documenti si possono utilizzare, da come si riesce a spiegare le precauzioni indicate nel manuale e come ci si interfaccia con l'eventuale Consulente Tecnico del tribunale.

In questi casi, se ci chiamano troppo tardi quando le opinioni si sono già formate, riusciamo a limitare i danni: ma i costi del procedimento non sono prevedibili, e possono davvero rappresentare un grosso onere per il costruttore.

È fondamentale conoscere l'Avvio Inatteso e tutti i rischi che può comportare, per prevederlo e mettere in atto tutte le procedure necessarie per evitare che avvenga.

L'avvio inatteso è stato normato prima dalla norma UNI EN 1037 nata nel 1997, aggiornata nel 2008 ed ora sostituita dalla UNI EN 14118:2018.

Cos'è il rischio avvio inatteso?

L'Avvio Inatteso si verifica quando una macchina passa dallo stato di fermo allo stato di movimento.

Ma come può succedere se la macchina è stata spenta?

Capita perchè ci sono Isole Robotiche e Linee di Produzione con più pulpiti, più pulsanti di avvio.

Può capitare ad esempio che un manutentore fermi la macchina e vada a pulire un rullo o a smontare qualcosa e un collega, trovando la linea ferma e non accorgendosi della persona vicino al macchinario, decida di riavviarla. Oppure la porta viene chiusa e la linea riparte, oppure salta la corrente e quando torna la linea riparte da sola.

È un rischio più difficile che si verifichi nelle macchine singole, ma è più facile che succeda negli insiemi di macchine. È uno dei rischi più pericolosi.

Cos'è l'avvio ritardato?

Ci sono macchine che si avviano lentamente. C'è un lasso di tempo tra quando si schiaccia il pulsante e quando si avvia il macchinario, questo capita per diversi motivi.

Ponendo che il tempo necessario sia di 30 secondi, in quest'arco di tempo qualcuno potrebbe mettere le mani dove non deve. Ad esempio un manutentore vedendo la macchina ferma decide di fare un piccolo lavoro di pulizia, magari non sapendo neanche che il macchinario sta per avviarsi a

breve.

Oppure sta già lavorando e qualcuno schiaccia il pulsante di avvio perchè non lo vede.

Esiste una soluzione a questo rischio. È fortemente consigliata la presenza di un segnale luminoso, dei piccoli semafori che si vedono spesso sopra le Isole Robotiche.

Inoltre deve esserci un timer che indichi il tempo da attendere affinché si possa entrare senza correre rischi. Però siccome spesso le persone non vedono il semaforo con le luci, deve esserci anche un segnale rumoroso.

Il problema del rumore è che di solito le fabbriche non sono silenziose. Quindi è necessario che il segnale sia molto forte, come ad esempio quello del muletto che fa marcia indietro.

È necessario avvertire gli operatori con un segnale luminoso e uno rumoroso.

Blocca energie immagazzinate prima di entrare nell'isola robot

Se devi entrare in un'Isola Robot e hai fermato tutto, qualcosa comunque potrebbe essere rimasta carica di energia.

Diventa pericoloso soprattutto se ci sono oggetti posizionati ad una certa

altezza, in quanto fermando la macchina potrebbero cadere giù. Ci sono diverse soluzioni a questo problema.

- La prima, per quanto scomoda, sarebbe quella di scaricare l'energia. Se hai paura che in questo modo tu possa rovinare qualcosa del processo produttivo, è possibile mettere un blocco meccanico sugli oggetti in quota, così da essere sicuro che non cadano. Tutto ciò che è in alto deve rimanere fermo dov'è.
- Infine un'altra soluzione per prevenirne la caduta sarebbe quella di far scendere, prima che tu possa entrare nell'Isola Robot, tutto ciò che è posizionato in alto, portandolo in una posizione di riposo.

Dispositivo di bloccaggio per evitare l'avvio inatteso

Spesso in una linea di produzione con tanti punti dove poter attivare i vari pezzi, gli operai entrano anche quando non dovrebbero, mettendo le mani negli organi in movimento. Come fare per impedirlo?

1. È necessario isolare la fonte di energia, che sia elettrica, pneumatica o idraulica, e assicurarsi che l'isolamento sia avvenuto in maniera affidabile.
2. Bisogna posizionare un coperchio che impedisca di schiacciare il pulsante di avvio quando qualcuno è ancora dentro.
3. Oppure è possibile mettere un lucchetto che impedisca di girare l'interruttore. Per farlo ci vogliono due buchi sull'interruttore, che coincideranno quando sarà nella giusta posizione, permettendo così di

mettere il lucchetto.

4. Infine è possibile utilizzare una chiave codificata.

È necessario pensare a queste cose e inserirle in una procedura e verificare che venga rispettata, si deve sapere in che stato ci si trova.

Infine, ognuno deve sapere ogni pulsante cosa attiva, non è detto che se un interruttore abbia il lucchetto sia fermo tutto il macchinario, potrebbe essere fermo soltanto un pezzo.

Tutte queste cose non è necessario farle ovunque, ma solo dove serve.

Procedura avvio inatteso - LOTO

In un Isola Robotica c'è sempre il problema che qualcuno metta le mani sugli organi in movimento.

Esistono delle procedure per evitare che avvenga, ma fare copia e incolla di quello che fanno gli altri non serve a nulla. Noi vi diciamo il principio, spetta a voi applicarlo.

Innanzitutto è necessario sapere da quanti punti è possibile avviare il macchinario, se da uno solo o da tanti. Poi ci sono 4 passi da seguire.

1. Per prima cosa bisogna individuare l'interruttore generale, girandolo si toglie l'alimentazione nel posto in cui bisogna lavorare, così da farlo in sicurezza.

2. Ma qualcuno può riposizionare l'interruttore sull'avvio, è necessario quindi essere sicuri che quella posizione venga mantenuta. C'è bisogno di un lucchetto, l'interruttore deve avere due buchi che coincideranno quando sarà nella posizione giusta per l'arresto, così da poter posizionare il lucchetto. Solo il manutentore dovrà avere la chiave.
3. Inoltre bisogna controllare, prima di entrare, che non ci siano energie immagazzinate. Non deve esserci nulla che possa, ad esempio, cadere dall'alto.
4. Infine bisogna verificare di aver fatto tutto. È necessario avere una procedura sicura per cui si inizia a lavorare solamente se tutte queste cose sono state fatte. Deve essere un'abitudine, un modo di pensare.

Se vuoi approfondire l'avvio inatteso compra la norma UNI EN 14118 ora in vigore o la vecchia UNI EN 1037 oramai scaduta.

Parliamo adesso di un'altra storia vera dove un avvio inatteso ha cagionato un morto.

Quando il ce non basta

Ecco una sintetica descrizione di una procedura obbligatoria: la prevenzione certa dell'Avvio Inatteso (*in sigla LOTO*). Se non la sai applicare, se non ti sembra granché, se pensi sia solo una moda: in caso di infortunio è un casino!

In una fabbrica di una multinazionale famosa è capitato un infortunio mortale: un operatore è rimasto schiacciato tra le parti di una linea, mentre stava pulendo per cambio colore.

Inseriamo un estratto *-reso anonimo-* della nostra perizia, per centrare meglio l'argomento.

Se nell'infortunio mortale che raccontiamo, il Direttore avesse fatto applicare la procedura LOTO, non sarebbe successo proprio NULLA.

[...] il giorno — 2017 noi sottoscritti Ing. Renato Delaini e Ing. Claudio Delaini abbiamo eseguito un sopralluogo presso il sito produttivo della Società XX SpA, e più precisamente sul luogo teatro dell'evento mortale, come risulta dal Verbale di accertamento dello stato dei luoghi.

Nel corso del sopralluogo sono state scattate 70 fotografie e sono state fatte 18 videoriprese, già depositate. Nel corso del sopralluogo sono state analizzate le situazioni ed il layout produttivo, come attività necessarie per una ricostruzione dei fatti, e sono stati intervistati i tecnici e gli operatori presenti.

A tutte queste operazioni erano presenti ed hanno partecipato i legali ed i tecnici di XX Spa.

La memoria è stata redatta esclusivamente sulla base di quanto emerso dal sopralluogo.

L'infortunio mortale: perché non è stato causato da un errore dell'operatore deceduto.

Il sopralluogo ha mostrato quanto segue:

- *L'operatore deceduto era destinato ad operare abitualmente su linee di quel tipo. In queste linee si trova un "ponte" che si può muovere avanti e indietro. Sta in avanti durante la produzione, ma deve essere tirato indietro per consentire l'accesso dentro la linea (come si vede dal video) ad una vaschetta contenente il colore, che va pulita di frequente.*
- *L'operatore deceduto era perfettamente a conoscenza che, per poter pulire la vaschetta, il ponte doveva rimanere arretrato. Durante l'operazione di pulizia non vi sono motivi per doverlo far avanzare: per pulire la vaschetta l'operatore occupa esattamente lo spazio che occupa il ponte quando è in avanti. In quello spazio – o ci sta l'operatore, per pulire – o ci sta il ponte a pulizia terminata, per produrre.*
- *Nella Linea in oggetto lo spostamento viene comandato con una chiavetta posta su un piccolo quadro locale (si vede bene nei vari video).*
- *Quindi per entrare a pulire la vaschetta l'operatore deceduto ha dovuto azionare la chiavetta facendola ruotare in un verso, ed ha dovuto attendere che lentamente il ponte si spostasse all'indietro.*
- *Non aveva quindi senso che lui azionasse in avanti il movimento del ponte mentre stava pulendo la vaschetta e ne occupava la posizione.*

Non si tratta di un PULSANTE che può essere azionato inavvertitamente. Ma

di una chiavetta che va ruotata nel verso giusto. Anche se per errore lo avesse fatto, avrebbe saputo perfettamente che il ponte, che si trovava alle sue spalle, sarebbe avanzato contro la sua schiena. E si vede dal video che tale movimento è molto lento e consente tutto il tempo per azionare il comando con la chiavetta ed invertire il senso di marcia del ponte in caso di errore.

Ovvio che l'operatore può intervenire in tempo solo è se lui che lo ha deciso, se è lui che lo sta facendo intenzionalmente. Non certo se l'azionamento è stato attivato da un altro operatore, a sua insaputa: in quel caso rimane sorpreso nel sentire qualcosa che lo preme alla schiena, e può essere colto dal panico. Un movimento imprevisto che avviene alle sue spalle e che lui non può vedere per tempo. Anche perché non c'è modo previsto per lui di bloccare tutto e liberarsi, come invece prevede la Direttiva Macchine.

La Direttiva Macchine consente di far muovere lentamente organi e meccanismi che sono pericolosi, ma ad una condizione: che l'operatore abbia il pieno controllo della situazione e ad un suo gesto istintivo tutto si fermi e arretri.

Emerge chiaramente dalla dinamica dei fatti che l'operatore deceduto è rimasto sorpreso dalla spinta del ponte alle sue spalle, spinta che ha sentito gradualmente bloccarlo sulla schiena. Lui è rimasto intrappolato in modo irreversibile e non si poteva liberare in alcun modo. Non poteva aver visto che il ponte si stava muovendo, perché situato alle sue spalle, e non

sapeva era stato azionato per avanzare.

Dal sopralluogo emergono ancora dei fatti da considerare:

[...]. E abbiamo visto che dalla consolle non si ha (purtroppo) visibilità della zona pericolosa. Quindi può essere successo che un operatore -o il capoturno- può aver ritenuto che le operazioni di pulizia che doveva compiere l'operatore deceduto fossero terminate.

[...] Azionando i movimenti della linea dalla consolle (pulpito di comando) costui ha azionato il ponte e ha intrappolato l'operatore deceduto. Magari questo operatore non se ne è nemmeno accorto subito, ma non era possibile fare più nulla per liberare l'infortunato. Ecco perché l'evento mortale non può essere un errore dell'operatore deceduto. E dal sopralluogo questo emerge nitidamente.

In conclusione: l'infortunio mortale è il risultato di una inadeguata, carente e colpevole conduzione delle misure di protezione di sicurezza della linea.

Non è stata una fatalità

[...] Ma soprattutto la zona interessata dall'evento mortale è ancora oggi pericolosa e non rispondente alla Direttiva macchine.

Il pulsante di emergenza blocca il movimento del ponte (l'attrezzatura che ha schiacciato l'operatore) ma non genera automaticamente un movimento inverso, in modo da consentire di liberare immediatamente la persona eventualmente intrappolata.

La mancanza di questo accorgimento necessario ha causato la morte dell'operatore, in quanto gli operatori intervenuti non riuscivano a liberarlo subito, in tempo per salvarlo. Il ponte si muove lentamente (come si vede dai video) per cui non poteva aver generato lesione da urto, ma solo per schiacciamento. Lui è rimasto intrappolato e schiacciato progressivamente. Lui non ha potuto fare niente, così come i soccorritori hanno dovuto tentare in vari modi -improvvisando- e poi hanno dovuto tagliare delle catene. Tutto improvvisato!

La liberazione dall'intrappolamento non era proprio stata prevista! Nessuna valida valutazione del rischio! Un corretto uso delle Norme di sicurezza avrebbe consentito di salvarlo.

Anche perché, come si può vedere nel video, il movimento di avanzamento del ponte (che ha generato lo schiacciamento), può essere comandato anche dalla Consolle (il pulpito di comando) posta ad una certa distanza e che non consente a chi aziona il comando di vedere se c'è qualcuno all'interno, in zona pericolosa. Questo infatti è la carenza grave che logicamente ha generato l'evento mortale. Su questo requisito la Direttiva macchine (ed anche il TU D. Lgs 81/08) è categorica: RES 1.2.2:

Da ogni posto di comando l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone nelle zone pericolose oppure il sistema di comando deve essere progettato e costruito in modo che l'avviamento sia impedito fintanto che qualsiasi persona si trova nella zona pericolosa.

[...] Allora proviamo a ragionare: anche se l'Azienda non aveva ancora provveduto ad adeguare le misure di sicurezza, e magari ci stava

pensando, con una procedura accurata e sicura di LOTO, che impedisce l'avvio inatteso, non sarebbe successo NULLA.

Entriamo in tema.

Leggi anche: [Rischi di manutenzione di un macchinario nel nuovo Regolamento Macchine 2023](#)

Prevenzione avvio inatteso con la procedura di bloccaggio-segnalazione di fonti di energia denominata (LOCKOUT-TAGOUT = L O T O) – UNI EN ISO 14118:2018

Per evitare gli infortuni che possono verificarsi durante i lavori di pulizia, manutenzione e di modifica dei macchinari è necessario isolare e interrompere ogni fonte di energia (meccanica, elettrica, pneumatica e così via) e bloccare (“lucchettare”) i vari dispositivi durante questi lavori: questa procedura prende il *nome di LOTO*.

Si tratta di evitare la messa in marcia involontaria dei macchinari durante gli interventi di manutenzione e di pulizia.

Questa procedura di bloccaggio si preferisce distinguerla in 4 fasi, e deve essere formalizzata dopo una opportuna [valutazione dei rischi](#).

Nella norma citata si trovano tante indicazioni sui dispositivi utilizzabili, sia per il bloccaggio sia per la segnalazione.

- Fase 1: preparazione
Identificare il tipo di energia utilizzata (meccanica, elettrica, pneumatica...) e prepararne il bloccaggio alla fonte (chiusura delle valvole, interruzione della corrente...) in modo certo e verificabile.
- Fase 2 - Arresto e bloccaggio
Interrompere il funzionamento delle attrezzature e dei macchinari interessati. Bloccare le fonti di energia in modo che l'operatore sia al sicuro, anche se non può controllare visivamente tutta la situazione. Non dimenticarsi o sottovalutare la eventuale energia residua immagazzinata, da dissipare o trattenere (pressione, inerzia, molle, accumulatori e così via).
- Fase 3 - Test di verifica e intervento
Per essere sicuri che il macchinario sia completamente isolato, eseguire un test su tutti i comandi individuati e sui quali si interviene e controllare ogni energia residua accumulata, occhio anche a prevenire l'avvio ritardato possibile. Eseguire l'intervento preparato, con personale informato e formato.
- Fase 4 - Ripristino del funzionamento degli impianti e controllare il tutto
Solo dopo riavviare in sicurezza. Tutto questo dovrebbe essere descritto nel manuale di istruzioni del macchinario. Durante le procedure di bloccaggio la segnalazione è indispensabile.

Vediamo qualche tipo di LO-TO

Il bloccaggio ELETTRICO

Il bloccaggio elettrico è quello più noto e praticato, e si realizza magari così:

- fase 1 - La separazione

Si tratta di isolare ogni circuito elettrico di comando. Anche gli alimentatori di soccorso sono interessati da questa fase. L'isolamento può essere ottenuto in diversi modi:

- togliendo parti di contatti per alcuni materiali speciali;
- per interposizione di uno schermo tra i contatti;
- localmente, tramite un dispositivo di asservimento che assicura la corrispondenza tra la posizione di contatto e la posizione del dispositivo esterno;

- fase 2 - Il bloccaggio

Assicurare la separazione mediante il bloccaggio, tramite un dispositivo materiale non eludibile.. Il bloccaggio consiste, dunque, nell'immobilizzare il macchinario tramite lucchetti o altri sistemi.

La segnaletica è importante in questa seconda fase;

- fase 3 - La verifica di assenza di corrente

Questa verifica deve essere effettuata su ogni conduttore attivo, compreso quello neutro, con l'ausilio di un cercafase;

- fase 4 - La messa a terra e il corto circuito

Quest'ultima fase corrisponde alla fase della dissipazione per le altre energie o gli altri fluidi.

La messa a terra e il corto circuito dei conduttori devono essere realizzati immediatamente dopo la verifica dell'assenza di corrente

residua, con strumentazione conforme alla normativa. Collegamento prima a terra poi al conduttore.

Il bloccaggio delle VALVOLE

Il bloccaggio delle valvole è necessario quando:

- si trattano liquidi che presentano dei rischi come tossico, corrosivo, infiammabile, esplosivo, oppure incompatibilità tra i due prodotti (acqua e sodio, per esempio);
- si è in presenza di pressioni e di temperature di liquidi o gas che danno un rischio, quando il macchinario utilizza questo tipo di fonti di energia (idraulica, vapore, olio diatermico, azoto, idrogeno, e così via).

Le 4 fasi LOTO

- Fase 1 – Preparazione e informazione
Identificare queste fonti di energia, per poter svuotare. Quindi bisogna arrestare anche l'energia che inizia il movimento (ad esempio una pompa), con bloccaggio conseguente elettrico e meccanico se necessario.
- Fase 2 – Arresto e bloccaggio
È necessario svuotare completamente il fluido residuo nel macchinario. Questa fase comporta, dunque, lo svuotamento e la pulizia di quest'ultimo.
Sulla base dell'analisi dei rischi bisogna procedere alla ventilazione, all'aspirazione di polveri infiammabili, o altro che sia presente.
- Fase 3 – Il bloccaggio

Si tratta di bloccare in posizione di chiusura gli elementi di separazione e in posizione di apertura gli elementi di scarico.

Dotare quindi gli impianti di dispositivi di separazione attrezzati con sistemi di bloccaggio integrati (valvole o scarichi bloccabili con lucchetto...). Per i dispositivi non dotati di questi sistemi devono essere utilizzate delle catene o altri sistemi di bloccaggio.

- Fase 4 – La verifica

Quest'ultima fase è dedicata alla verifica di assenza di rischi residui.

Poi si prevede la procedura di ripristino: Lo sbloccaggio deve essere realizzato solo dopo la fine delle operazioni. Un'analisi dei rischi permette di determinare l'ordine e il contenuto delle operazioni per un riavvio sicuro.

In tutti i casi: solo il responsabile del bloccaggio può dichiarare il dispositivo sbloccato.

Il pensiero che deve prudentemente accompagnare il costruttore si può riassumere in poche parole: “di fronte a una spesa imprevedibile meglio usare al meglio i miei tecnici!”

[Abbiamo fatto dei video](#) dove parliamo di questo argomento.

Il nostro consiglio d'oro: impegna al massimo i tuoi tecnici per proteggerti dall'uso scorretto ragionevolmente prevedibile delle tue macchine: già li paghi!!

Uni EN 14118 Avvio Inatteso – Manutenzione e Pulizia

Prima di mettere in commercio le tue macchine, non potendo controllare che vengano fatte funzionare nel modo corretto una volta che sono state installate presso i tuoi clienti, devi fare alcuni controlli e dei ragionamenti, mettendoti nei panni di chi poi le userà.

Magari saranno utilizzate da personale provvisorio, precario, con poca formazione, anche di cooperativa talvolta. Dipende dalla destinazione d'uso del tuo impianto.

O potranno essere modificate e alterate dalla manutenzione del posto (c'è sempre un "Ambrogino" più bravo di te).

Nel caso del recupero di materiali per macinazione, la linea può essere fatalmente destinata a persone poco preparate, o venire utilizzata sottovalutando i rischi residui.

Comunque in generale è meglio pensarci bene, non è superfluo! E lo vediamo da questo episodio che raccontiamo brevemente, togliendo i riferimenti precisi.