

Process Safety Fundamentals

Regole operative sicure
per prevenire gli incidenti con sostanze pericolose



**EUROPEAN PROCESS
SAFETY CENTRE**

“Process Safety Fundamentals” vs. “Safety Golden Rules”

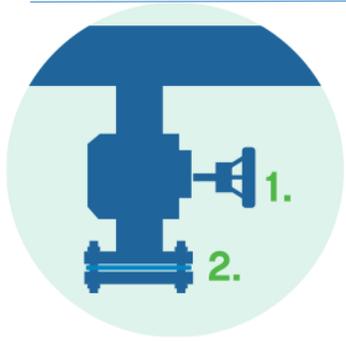
	Sicurezza Occupazionale “Life saving rules”	Sicurezza di Processo “Fundamentals”
Obiettivo	Ridurre il numero di infortuni e decessi	Evitare i rilasci di sostanze chimiche con conseguenze potenzialmente gravi per le persone, l'ambiente e l'asset
Campo di Applicazione HSE	Comportamenti in materia di sicurezza sul lavoro	Comportamenti in operazioni che coinvolgono sostanze pericolose
Target	Tutti	Team operativi su siti pericolosi (operatori di processo, ingegneri di processo, tecnici di manutenzione, gestione operativa)
Natura e applicabilità	Semplici regole che sono facili da capire e applicare in tutte le circostanze	Regole più complesse che non sempre possono essere pienamente applicate (ad es. in caso di problemi di progettazione)
Metodo di Implementazione	Insieme di requisiti non negoziabili - "Regole salvavita" o "Regole d'oro"	Individuare situazioni che non sono in linea con i <i>fundamentals</i> e avviare una discussione su come procedere, evitando iniziative incontrollate "per portare a termine il lavoro"

- Nessun nuovo requisito. Formulazione di principi operativi.
- Aggiornamento dei comportamenti. Eccellenza operativa dell'esecuzione della Sicurezza di Processo.
- Enfasi sui compiti critici, pienamente compresi e supportati da tutti i responsabili operativi.
- Comprensione dei dilemmi che possono presentarsi in prima linea per conformarsi alle regole operative.
- Rendere la Sicurezza di Processo un argomento di conversazione quotidiano tra il personale coinvolto in campo.
- Attenzione alla normalizzazione del rischio e alle pratiche scadenti.
- Gestione delle sanzioni non enfatizzata, ma una Cultura aperta che guida l'eccellenza nella Sicurezza di Processo.

Process Safety Fundamentals – 18 “regole”

Applica il doppio isolamento	Controlla le Utility collegate a un Processo
Svuota e Depressurizza le apparecchiature prima di aprire	Segnala le carenze sulle apparecchiature critiche per la sicurezza
Monitora i drenaggi in sistema aperto	Fai attenzione quando disintasi le apparecchiature
Gestisci le esclusioni dei Sistemi Critici di Sicurezza	Stai fuori dalla “linea di fuoco”
Verifica la corretta configurazione delle linee	Controlla le operazioni di carico e scarico
Verifica la tenuta delle connessioni dopo i lavori di manutenzione	Controlla l'atmosfera nei forni prima di accendere i bruciatori
Evita di lavorare dietro una singola valvola	Evita gli spruzzi durante le operazioni di carico
Verifica le condizioni dei tubi flessibili	Previene le reazioni “a catena” (runaway)
Conduci le apparecchiature all'interno dei limiti di sicurezza	Segnala gli incidenti di sicurezza di processo

EPSC Pictograms



Double Isolation



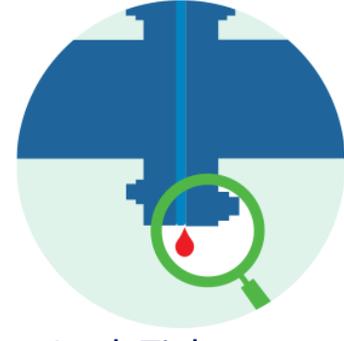
First Line Break



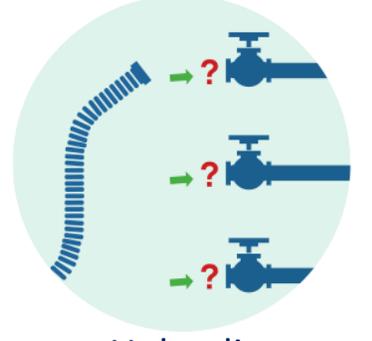
Flexible Hoses



Furnace Burners



Leak Tightness



Unloading



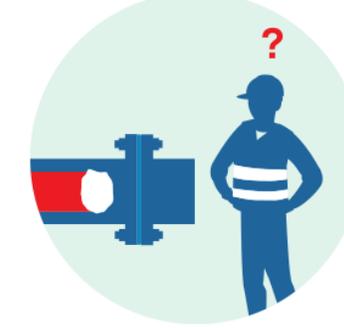
Open Drain



Operating Limits



Overrides



Plugged Equipment



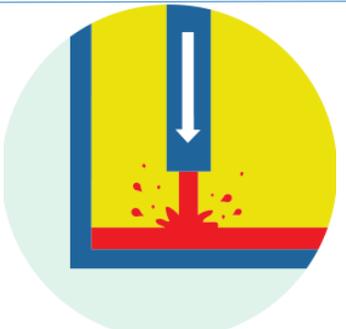
Critical Equipment



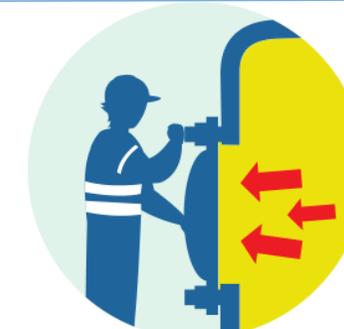
Reporting



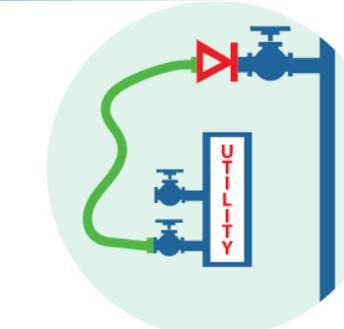
Run Away Reaction



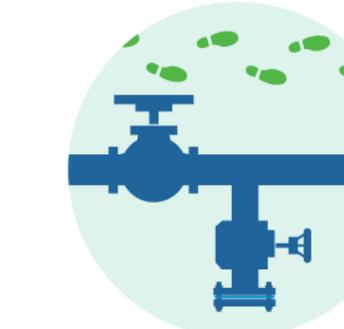
Splash Loading



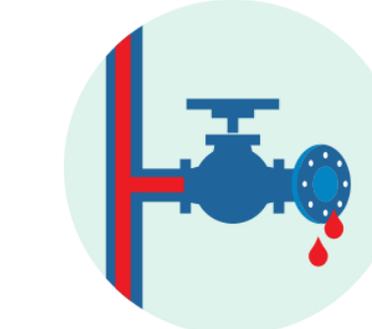
Line of Fire



Utility Connections



Walk the Line



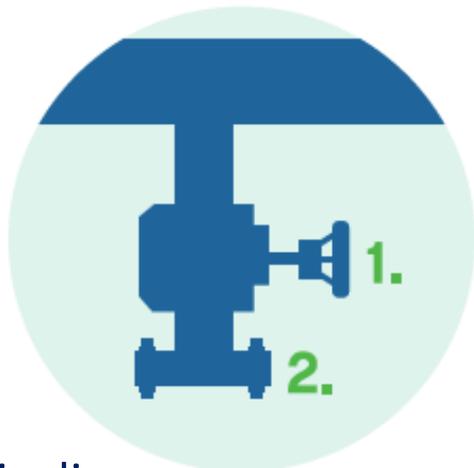
Single valve

Guida all'utilizzo dei *PS Fundamentals* (PSF)

- Si tratta di **principi operativi sicuri** relativi a sostanze pericolose per evitare fuoriuscite, incendi, esplosioni o interruzioni della produzione
- Stabilire l'eccellenza della Sicurezza di Processo nei siti produttivi, migliorando la consapevolezza sulle tipiche operazioni pericolose e discutendone i dettagli
- Comprendere le sfide sul campo e le buone pratiche che aiutano a lavorare nel modo giusto
- Selezionare un numero limitato di PSF rilevanti per le operazioni in sito; eventualmente ampliabili nelle fasi successive con ulteriori PSF più specifici
- Utilizzare le slide sui PSF per iniziare la discussione. È la discussione che fornisce la comprensione di dove ci troviamo realmente e cosa può essere migliorato!
- Stabilire un accordo chiaro e delle procedure chiare sul PSF discusso

Per affrontare la sicurezza di processo con spirito positivo, sentitevi liberi di usare questo video realizzato da Shell:

<https://www.youtube.com/watch?v=I9Fu4ydckGg>



Applica il doppio isolamento



Pericoli:

La fuoriuscita di sostanze (pericolose) può verificarsi quando una barriera (come una valvola) si guasta e non è presente una seconda barriera

Quando è importante:

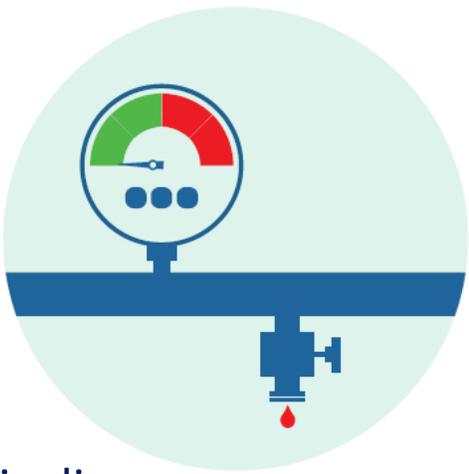
Durante le operazioni di routine e non: drenaggio e campionamento, attività carico e scarico, connessioni di utility

Sfide sul campo:

- La progettazione di impianti più vecchi spesso non fornisce una doppia barriera
- Flange cieche non rimontate dopo i lavori di manutenzione
- Flange cieche installate con bulloni e tappi mancanti
- Importanza del "contenimento primario" non compresa
- Valvole che possono essere aperte accidentalmente

Opzioni per fare le cose giuste:

- Non fare affidamento su una singola valvola come garanzia per un isolamento positivo
- Eseguire controlli regolari per verificare che i dreni abbiano una chiusura (flangia cieca o tappo a vite) conforme alla specifica della tubazione
- Non accettare la mancanza di flange cieche o di bulloni sulle flange cieche
- Segnalare e indagare tutti gli incidenti causati da perdite dai dreni
- I volantini/leve delle valvole possono essere bloccate per evitarne l'apertura accidentale



Svuota e Depressurizza le apparecchiature prima di aprire



Pericoli:

Rilascio incontrollato di energia o sostanze pericolose durante l'apertura di tubazioni o apparecchiature

Quando è importante:

In caso di svitamento, foratura o taglio di apparecchiature di processo;

Mentre si lavora su apparecchiature «vive»

Sfide sul campo:

- Attività svolta inavvertitamente nel posto sbagliato
- Complessità della disposizione di tubazioni o punti di apertura
- *Double block & bleed* non disponibile
- Sfiati o dreni tappati
- Valvole che non fanno tenuta
- Installazione di flange cieche
- Dreni nella posizione sbagliata

Opzioni per fare le cose giuste:

- Avere a disposizione un piano di isolamento convalidato, che indica sui P&ID i punti di isolamento numerati nella giusta sequenza
- Applicare LOTO (installare lucchetti ed etichette) per evitare che le apparecchiature possano essere ri-energizzate
- Svuotare e pulire correttamente le apparecchiature
- Prima di firmare il permesso di lavoro, verificare il completamento del piano di isolamento
- Indossare i DPI selezionati per i residui delle sostanze che potrebbero non essere stati spurgati e fornire assorbenti per perdite di liquidi
- Eseguire un'ultima valutazione del rischio prima di aprire, per confermare che l'indicatore di pressione è zero, lo scarico è aperto, il sistema è a temperatura ambiente, non c'è flusso e l'apparecchiatura è quella giusta
- Utilizzare flange cieche in base alle specifiche della tubazione
- In caso di modifiche, convalidare che l'isolamento rimanga intatto



Monitora i drenaggi in sistema aperto



Pericoli:

Rilascio involontario di prodotto che può verificarsi durante lo scarico aperto all'atmosfera da un serbatoio di stoccaggio o da altre apparecchiature

Quando è importante:

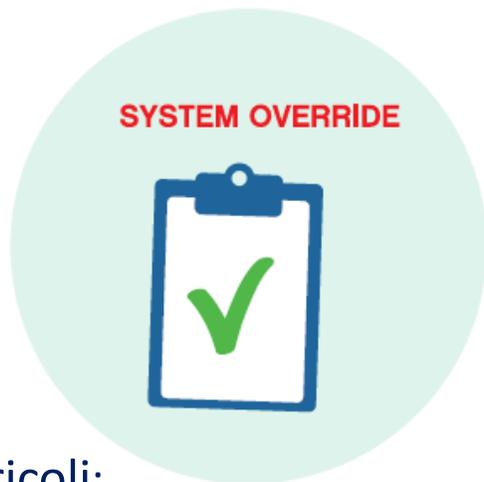
Rimozione di liquido dalle apparecchiature di processo;
Drenaggio di acqua in fognatura da un serbatoio di stoccaggio contenente idrocarburi.

Sfide sul campo:

- Distrazione del personale impiegato in altre attività concomitanti;
- Tempo prolungato per il drenaggio;
- Cattive condizioni meteorologiche;
- Sottovalutazione delle potenziali conseguenze del fluido rilasciato.
- La valvola di scarico non completamente chiusa

Opzioni per fare le cose giuste:

- Identificare le operazioni di drenaggio critiche in loco
- Limitare le dimensioni dello scarico per limitare la portata della sostanza pericolosa
- Quando il tempo di drenaggio è breve, le valvole a molla possono aiutare a garantire la presenza dell'operatore
- Valutate il tempo necessario quando si avvia l'operazione di drenaggio
- Accertarsi che la valvola di scarico possa essere chiusa da un luogo sicuro
- Evitare di fare altri lavori durante il controllo di un'attività di drenaggio aperto
- In situazioni critiche, interrompi l'attività di drenaggio prima di lasciare lo scarico
- Interrompi il drenaggio durante il cambio turno



Gestisci le esclusioni dei Sistemi Critici di Sicurezza



Pericoli:

Quando un sistema critico per la sicurezza non funziona correttamente o viene bypassato, le misure di sicurezza presenti sono insufficienti

Quando è importante:

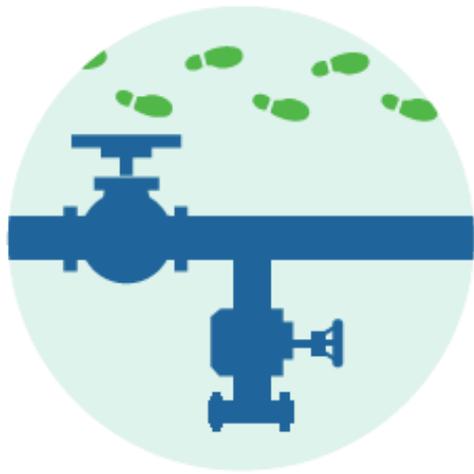
Guasti o sistemi di sicurezza inaffidabili
Test di interblocchi
Turnaround o lavori di manutenzione
Messa in servizio, avvio e fermata

Sfide sul campo:

- Le conseguenze non sono note
- Sistemi di sicurezza che impediscono l'avvio
- Mancanza di conoscenza della procedura
- Assenza di chi deve autorizzare

Opzioni per fare le cose giuste:

- Comprendere i sistemi critici per la sicurezza e identificarli sul campo
- Ogni bypass/esclusione necessita di un'autorizzazione formale basata su una valutazione del rischio (un permesso di lavoro speciale per i bypass può aiutare)
- Definire la criticità del sistema da bypassare (ad es. il livello SIL)
- Il livello di autorizzazione deve essere in linea con la criticità
- Individuare misure di protezione provvisorie adeguate e metterle in atto
- I bypass/esclusioni devono essere riportati in un registro dedicato, disponibile in sala di controllo
- Durante la consegna dei turni discutere dei bypass attivi
- Determinare le unità di processo che richiedono l'arresto quando i sistemi critici di sicurezza non sono disponibili
- Limitare la durata dei bypass/esclusioni; per i bypass a lungo termine, avviare un MOC formale
- Proteggere gli interblocchi di sicurezza da facili esclusioni in campo
- Revisionare quotidianamente le funzioni escluse (tipicamente durante le riunioni mattutine)
- Monitorare le statistiche sulle apparecchiature escluse/bypassate



Verifica la corretta configurazione delle linee



Pericoli:

Fuoriuscite o mescolamenti accidentali se la linea di trasferimento non è pronta per l'avvio, a causa di linee di sfiato o dreni aperti, allineamento di valvole o di apparecchiature sbagliate.

Quando è importante:

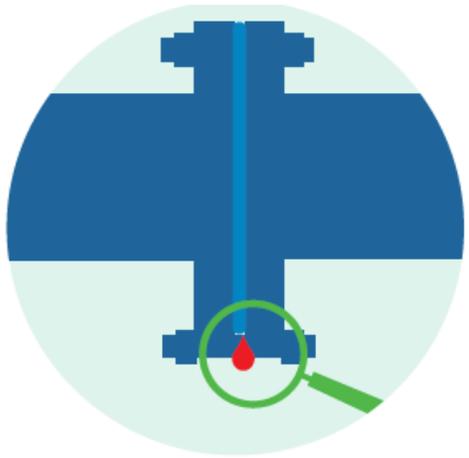
Dopo ogni modifica della configurazione di una linea di trasferimento, ad es. avvio dopo fermata, isolamento delle apparecchiature, lavori di manutenzione, drenaggio

Sfide sul campo:

- Trasferimenti in prossimità del cambio turno
- Linee di trasferimento lunghe, non completamente accessibili
- Distrazione del personale
- Maltempo, scarsa visibilità di notte
- Posizione di valvole non facilmente visibili

Opzioni per fare le cose giuste:

- Convalidare il corretto allineamento (valvole, serbatoi, pompe) prima di avviare il trasferimento
- Eseguire un controllo, dopo l'avvio della pompa, per rilevare perdite da dreni, tubi flessibili, flange o tenute
- Utilizzare i P&ID (o meglio gli isometrici) durante il controllo della linea
- Etichettare le apparecchiature in campo (valvole, tubazioni, pompe, ecc.) per facilitare il controllo in impianto
- Etichettare tutti gli sfiati e i dreni
- Convalidare regolarmente il trasferimento, controllando i livelli dei serbatoi rispetto al livello calcolato in base alla portata della pompa. Agire in caso di deviazione



Verifica la tenuta delle connessioni dopo i lavori di manutenzione



EPSC

Pericolo:

Quando vengono introdotte sostanze pericolose, una flangia o un'altra apparecchiatura chiusa può ancora perdere

Quando è importante:

Dopo un lavoro dove sono state aperte le apparecchiature

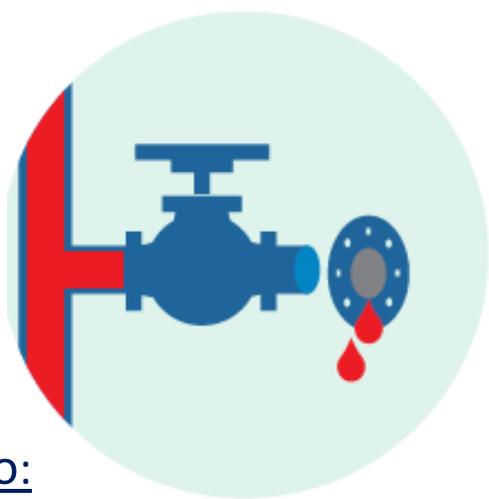
Le variazioni di temperatura possono influenzare la tensione dei bulloni e causare perdite

Sfide sul campo:

- Necessità di avere persone competenti per il serraggio
- Carenze nella verifica delle competenze o procedure mancanti

Opzioni per fare le cose giuste:

- Eseguire un test di tenuta prima di introdurre sostanze pericolose
- Il test di tenuta può essere fatto:
 - introducendo un gas meno pericoloso ed eseguendo un test di mantenimento della pressione
 - mettendo bolle di sapone su tutte le flange che sono state aperte
 - le misurazioni ad ultrasuoni possono rilevare le perdite
- Sviluppare i criteri per l'accettazione dei risultati delle prove di tenuta
- Sviluppare una procedura specifica per la flangia utilizzata nella prova di tenuta (la flangia da chiudere dopo la prova di tenuta)
- Verificare il corretto serraggio
- Convalidare e regolare la tensione dei bulloni dopo il riscaldamento dell'apparecchiatura
- Registrare i risultati del Leak Test



Evita di lavorare dietro una singola valvola



EPSC

Pericolo:

Valvole singole possono perdere se non completamente chiuse, sporche o se non fanno tenuta

In caso di lavoro dietro una singola valvola, la valvola potrebbe essere aperta accidentalmente o iniziare a perdere, rilasciando sostanze pericolose

Quando è importante:

Durante e dopo l'apertura di una linea per attività di riparazione o manutenzione

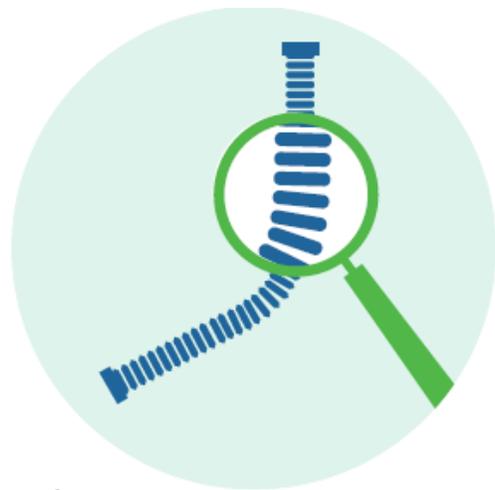
Quando l'impianto non è completamente de-energizzato

Sfide sul campo:

- La progettazione di impianti più vecchi potrebbe non fornire una seconda barriera o il *double block & bleed* per isolare le apparecchiature
- Installare una flangia cieca, girare un disco a otto

Opzioni per fare le cose giuste:

- Rendersi conto di quando non è possibile lavorare con un doppio isolamento
- Rimuovere le sostanze e l'energia dal sistema prima di iniziare a lavorare dietro una singola valvola
- Se non è possibile evitare l'isolamento con una sola valvola:
 - Verificare che la singola valvola non abbia perdite, ad es. con un dreno a valle dell'isolamento, o con un manometro
 - Bloccare meccanicamente il volantino della valvola di isolamento per evitare che si apra accidentalmente durante il lavoro; per le valvole automatiche, disattivare l'attuatore dopo aver controllato che la valvola sia in posizione di sicurezza
 - Montare uno spadino o una flangia cieca dopo la valvola singola, direttamente dopo il punto di apertura sulla linea
 - Considerare se la squadra di emergenza deve essere in posizione durante l'apertura della linea, fino a quando non viene posizionata la flangia cieca
 - Indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati durante il lavoro
 - Mantenere i tempi di lavoro brevi ed evitare condizioni di processo critiche durante le operazioni



Verifica le condizioni dei tubi flessibili



Pericolo:

Rilascio di fluidi pericolosi a causa di guasti ai tubi flessibili

Tubi flessibili che si muovono in modo violento al rilascio della pressione quando l'accoppiamento si allenta

Quando è importante:

Utilizzo di tubi flessibili

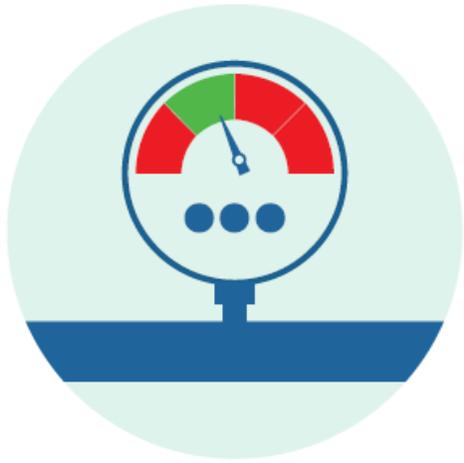
Scollegamento di tubi flessibili che contengono ancora pressione o sostanze pericolose

Sfide sul campo:

- Collegamenti non effettuati correttamente (es. tubi flessibili piegati o stirati)
- Non è disponibile una destinazione adeguata per lo stoccaggio

Opzioni per fare le cose giuste:

- Assicuratevi di utilizzare il tubo flessibile corretto (materiale di costruzione, temperatura e pressione nominali adeguati)
- Ispezionare visivamente i tubi flessibili prima di utilizzarli e verificare la presenza di difetti (es. corrosione, usura o danni meccanici)
- I tubi (compresi i raccordi) utilizzati con fluidi pericolosi devono essere ispezionati e certificati periodicamente da un organismo autorizzato
- Evitare di utilizzare tubi flessibili per prodotti chimici molto tossici (es. fosgene)
- I tubi flessibili devono essere etichettati e inclusi nel programma di manutenzione
- Quando non in uso, i tubi flessibili devono essere adeguatamente immagazzinati, con il raggio di curvatura appropriato, appesi o posati in posizione dritta
- I tubi flessibili non devono essere attorcigliati o forzati quando sono collegati
- Collegare bene i tubi flessibili, controllando le possibili vibrazioni
- Se necessario, sostituire preventivamente i tubi flessibili e rimuovere i tubi vecchi dal sito
- Controllare la corretta depressurizzazione dei tubi flessibili prima di scollegarli



Conduci le apparecchiature all'interno dei limiti di sicurezza



Pericolo:

Reazioni inattese, rilasci pericolosi o danni alle apparecchiature possono essere causati se i limiti di sicurezza vengono superati durante il funzionamento

Quando è importante:

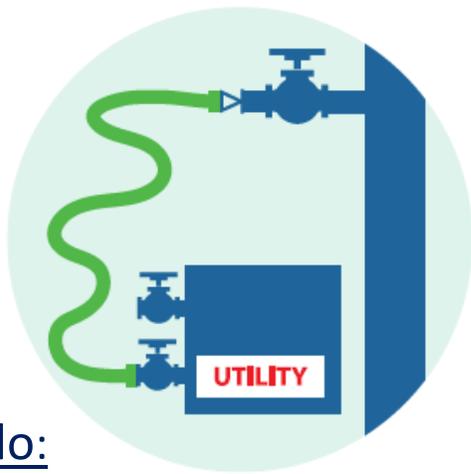
Deviazioni dal normale funzionamento
Operazioni transitorie, processo batch ,
avvio/fermata
In caso di modifiche al progetto

Sfide sul campo:

- Limiti non ben noti o identificati
- Processo MOC non seguito
- Spingere ai limiti la produzione

Opzioni per fare le cose giuste:

- Stabilire i limiti operativi sicuri per le principali variabili di processo e per tutte le fasi operative; renderli visibili agli operatori
- Convalidare il buon funzionamento degli strumenti
- Comprendere i parametri critici di processo che possono causare danni alle apparecchiature e perdita di contenimento a causa di deviazioni
- Installare allarmi e interblocchi per le variabili di processo critiche
- Definire le azioni per riportare la variabile di processo entro il limite operativo
- Segnalare e discutere la causa del superamento dei limiti operativi
- Comprendere i rischi chimici in condizioni non standard e avere a disposizione una matrice di compatibilità chimica



Controlla le Utility collegate a un Processo



Pericolo:

Quando i sistemi di utility sono collegati temporaneamente con un tubo flessibile ad un processo, le sostanze pericolose possono fluire nuovamente nel sistema di utility

Quando è importante:

Durante l'inertizzazione, la pulizia e lo stasamento delle apparecchiature operative utilizzando le utility

Quando si preleva un campione ed è necessaria una utility per spurgare un sistema

Sfide sul campo:

- Facile disponibilità di utility package e tubi flessibili
- Le analisi di rischio non hanno identificato il pericolo

Opzioni per fare le cose giuste:

- Consapevolezza del pericolo che le utility possano essere contaminate da gas o liquidi di processo
- Comprendere le pressioni nei sistemi e come possono deviare durante il funzionamento
- Definire adeguate misure di sicurezza contro il riflusso (deve essere presente almeno una valvola di non ritorno)
- Rimuovere i tubi flessibili delle utility dal processo subito dopo il termine dell'operazione
- Assicurarsi che i tubi flessibili utilizzati abbiano la stessa pressione nominale e la stessa compatibilità chimica del processo
- Valutare il pericolo di riflusso durante gli studi HAZOP e in caso di MoC, quando esistono connessioni fisse tra le utility e le unità di processo



Segnala le carenze sulle apparecchiature critiche per la sicurezza



Pericolo:

Le apparecchiature critiche di sicurezza forniscono una barriera per prevenire o limitare l'effetto di un incidente grave

Quando è importante:

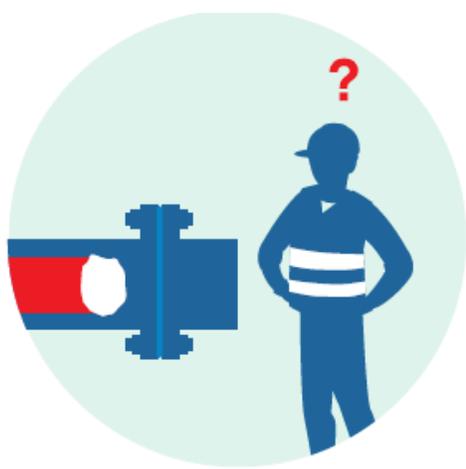
Se le apparecchiature critiche per la sicurezza non funzionano correttamente

Le sfide sul campo

- Potrebbe essere necessario arrestare l'impianto per riparare l'elemento guasto
- Non consapevolezza della criticità
- Mancata conoscenza del guasto - nessun test
- Equipment illeggibile (es. un vetro laterale sporco)

Opzioni per fare le cose giuste:

- Determinare quale apparecchiatura è critica per la sicurezza
- Assicurarsi che i lavoratori sappiano quali sono le apparecchiature critiche per la sicurezza e comprendano il pericolo potenziale
- Le apparecchiature critiche per la sicurezza devono avere un protocollo e una frequenza di test specifici
- Segnalare guasti o deviazioni dei sistemi critici per la sicurezza (ad es. a seguito di test)
- Decidere quale azione è appropriata e se necessario fermare le operazioni
- In caso di prosecuzione delle attività, attuare misure provvisorie di protezione che devono essere approvate
- Riparare o sostituire con la massima priorità le apparecchiature critiche per la sicurezza
- Analizzare perché l'apparecchiatura si è guastata
- Tenere un registro delle apparecchiature critiche fuori servizio



Fai attenzione quando disintasi le apparecchiature



Pericolo:

Rimuovere le ostruzioni può richiedere l'apertura di apparecchiature che possono provocare un rilascio inaspettato di sostanze pericolose

Quando è importante:

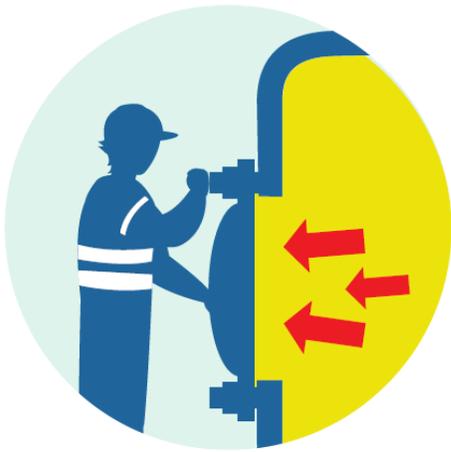
Apparecchiature di processo bloccate, ad esempio da incrostazioni, polimeri, corrosione, oggetti lasciati dopo la manutenzione, ecc.

Sfide sul campo:

- Restrizioni di flusso inaspettate
- Nessuna procedura di stasamento o buone opzioni da utilizzare
- Non voler fermare la produzione

Opzioni per fare le cose giuste:

- Considerare di interrompere la produzione prima di iniziare le operazioni di stasamento
- Non iniziare a stasare senza un piano approvato che includa un'analisi dei rischi legati all'operazione
- Comprendere la fonte e il motivo dell'intasamento
- Comprendere i pericoli dell'operazione ed avere un piano di mitigazione in caso di rilasci inaspettati
- Valutare che la strumentazione potrebbe dare una lettura errata o che le valvole di sicurezza potrebbero non funzionare correttamente
- Capire che all'interno delle apparecchiature aperte può ancora esserci fluido pericoloso in pressione dietro al «tappo»
- Nella procedura di sbloccaggio applicare i principi corretti di isolamento e apertura delle apparecchiature
- Non utilizzare gas pericolosi per «soffiare via» le otturazioni dalle tubazioni/ apparecchiature intasate



Stai fuori dalla “linea di fuoco”



EPSC

Pericolo:

Esposizione di persone in caso di rilascio inaspettato di energia o sostanze o di movimento inaspettato di oggetti (es. un tombino); anche il vuoto può costituire un pericolo

Quando è importante:

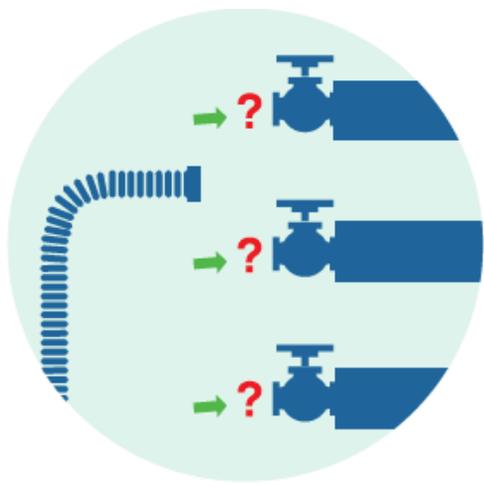
Presenza di persone in prossimità di unità di processo che non lavorano a pressione ambientale

Sfide sul campo:

- Punti di rilascio non ben progettati (es. scarichi di PSV non in area sicura)
- Botole o tombini bloccati (incastrati)
- Rilascio di calore dalla torcia

Opzioni per fare le cose giuste:

- Identificare l'area pericolosa intorno ai punti di rilascio o sotto gli oggetti sollevati in campo, ad es. tramite linee o colori sul pavimento
- Stare al di fuori delle aree di potenziale rilascio, come gli scarichi delle PSV, pannelli di scarico della sovrappressione e tappi sotto pressione
- Tenere le persone fuori dalla zona di irraggiamento intorno ad un fiaccola/torcia
- Allontanarsi durante l'apertura degli impianti
- Aggiungere barriere fisiche per evitare che le persone entrino accidentalmente nelle aree pericolose
- Verificare che le PSV siano progettate per scaricare sempre in un luogo sicuro
- All'apertura della flangia, svitare prima i bulloni che sono lontani da voi



Controlla le operazioni di carico e scarico



Pericolo:

Riempimento eccessivo o perdita di contenimento
Reazione «a catena» inaspettata
Formazione di sostanze tossiche

Quando è importante:

Ricezione di prodotti chimici in impianto
Caricamento di prodotti chimici in un serbatoio
o in un reattore
Operazioni di gestione dei rifiuti

Sfide sul campo:

- Mancata supervisione dell'appaltatore o dell'operatore coinvolto
- Allineamento corretto
- Corretta identificazione dei prodotti chimici

Opzioni per fare le cose giuste:

- Convalidare che sia caricata la sostanza giusta (analisi di un campione, analisi in linea (densità), certificato, codice a barre, etichetta chiara)
- Avere una buona procedura con dei punti di controllo
- Fornire un accoppiamento unico per le sostanze pericolose (es. cloro, ammonio, ossido di etilene) per evitare allineamenti errati
- Utilizzare codici colore (o codici a barre che possono essere scannerizzati) su tubazioni, tubi e punti di collegamento
- Utilizzare fornitori professionali per il trasporto dei prodotti chimici (conformi a ADR, ADN, RID)
- Supervisionare gli appaltatori che sono coinvolti nelle operazioni di carico e scarico
- Assicurare che l'apparecchiatura ricevente abbia a disposizione un volume sufficiente
- Avere a disposizione una matrice di compatibilità dei prodotti chimici



Controlla l'atmosfera nei forni prima di accendere i bruciatori



EPSC

Pericolo:

Se la camera di combustione di un forno o di una caldaia contiene una miscela esplosiva dovuta all'accumulo di grandi quantità di gas infiammabili, all'accensione dei bruciatori avverrà un'esplosione

Quando è importante:

All'avvio e al riavvio

Partenza a freddo

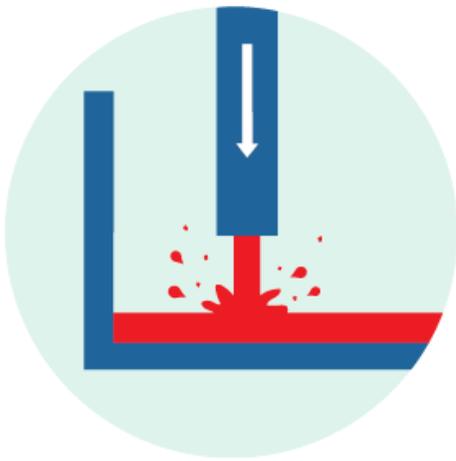
Dopo un blocco del forno

Sfide sul campo:

- Affidabilità degli strumenti
- Nessuna buona procedura / prassi
- Riavvio rapido necessario per evitare lo spegnimento

Opzioni per fare le cose giuste:

- I forni/caldaie devono essere spurgati bene con aria per eliminare tutti i gas e per evitare un'atmosfera esplosiva, prima di accendere i bruciatori
- Le procedure per l'avvio di forni e caldaie devono essere disponibili e aggiornate. La direzione deve effettuare una verifica periodica della corretta esecuzione di tali procedure.
- Segnalare immediatamente problemi con sistemi automatizzati (sistemi di gestione dei bruciatori) o deviazioni dalla procedura di avviamento
- Limitare il numero di tentativi di accensione di un forno/caldaia; mantenere un tempo sufficiente tra un tentativo e l'altro
- Eseguire una prova di tenuta sull'alimentazione del gas prima di accendere un forno/caldaia
- Controllare l'atmosfera nella camera di combustione con un misuratore LEL, prima di accendere i bruciatori
- L'esclusione della strumentazione di sicurezza (spie, rilevamento gas, sensori) deve essere gestito con molta attenzione
- All'avvio di forni/caldaie, limitare il numero di persone presenti nelle vicinanze a quelle necessarie per l'operazione
- Evitare pressioni dovute alla fretta quando si avviano forni o caldaie



Evita gli spruzzi durante le operazioni di carico



Pericolo:

Quando si caricano liquidi infiammabili non conduttivi, nel serbatoio si può creare un'atmosfera esplosiva che può infiammarsi se le goccioline cariche elettricamente generano una scintilla

Quando è importante:

Trasferimento di liquidi infiammabili
Liquidi che cadendo formano goccioline

Sfide sul campo:

- Mancata conoscenza del fenomeno
- Problemi di progettazione, ad es. sulla pompa o sul tubo di carico
- Comunicazione (es. nave - terraferma)

Opzioni per fare le cose giuste:

- Assicurarsi che all'inizio del riempimento la velocità di carico nel tubo nel serbatoio sia inferiore a 1 m/s (gocce poco caricate elettricamente e non possono formare scintille)
- Il carico/scarico delle navi deve essere organizzato con un accordo nave-terra, che dovrebbe includere il diametro del tubo e la portata della pompa
- Assicurarsi che le tubazioni, i serbatoi, i recipienti siano messi a terra
- Quando il tubo di riempimento è immerso sotto il livello del liquido all'interno del serbatoio, il rischio di spruzzi viene meno e la velocità di trasferimento può essere aumentata
- L'inertizzazione può eliminare un'atmosfera esplosiva
- Capire quali sono i liquidi infiammabili con bassa conducibilità (es. benzene, cherosene, butano - eptano), in quanto molto pericolosi perché formano una miscela esplosiva con l'aria e dissipano lentamente l'elettricità statica



Previene le reazioni “a catena” (*runaway*)



EPSC

Pericolo:

Gli incidenti di Bhopal e Seveso si sono verificati dopo l'inizio di una reazione esotermica a crescita esponenziale (reazione “a catena” o *runaway*)

Quando è importante:

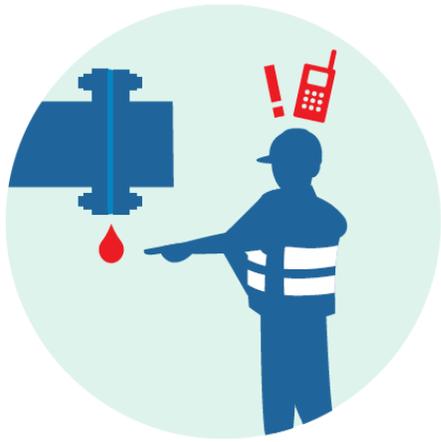
Reazioni esotermiche in processi discontinui (*batch*)
Stoccaggio di sostanze reattive
Polimerizzazione o decomposizione inaspettata

Sfide sul campo:

- Il comportamento chimico a temperature più alte può essere diverso o sconosciuto agli operatori
- Il raffreddamento può non funzionare correttamente o potrebbe non essere in grado di far fronte all'aumento esponenziale della velocità di reazione

Opzioni per fare le cose giuste:

- Comprendere la chimica e le reazioni collaterali in condizioni anomale come l'alta temperatura
- Comprendere il punto oltre il quale il raffreddamento non può far fronte al calore sviluppato dalla reazione (punto di non ritorno)
- Assicurare la disponibilità di buoni dati di progetto sul bilancio termico di tutte le reazioni coinvolte (come le curve DSC)
- Comprendere l'effetto di un malfunzionamento del raffreddamento
- Assicurarsi che il raffreddamento sia affidabile e disporre di un raffreddamento di riserva
- Avere a disposizione una matrice di reattività delle sostanze chimiche e assicurarsi che gli operatori conoscano le combinazioni critiche da evitare
- Verificare la presenza di inibitori, a seconda dei casi
- Avere un'ultima linea di difesa come interblocchi, pannelli di rottura, locali bunkerizzati
- Disporre di una procedura d'emergenza e di fuga



Segnala gli incidenti di sicurezza di processo



EPSC

Pericolo:

Accettazione di piccole perdite, *near miss* o pratiche al di sotto degli standard

Quando è importante:

Coinvolgimento di apparecchiature critiche per la sicurezza

Piccole perdite e attivazione delle barriere di sicurezza

Sfide sul campo:

- Scarsa cultura della sicurezza di processo che stimoli tutti all'intervento
- Stress dovuto agli obiettivi di produzione
- Cattivo seguito e feedback sugli eventi segnalati
- Strumenti di reporting complicati

Opzioni per fare le cose giuste:

- Creare una cultura in cui la segnalazione di eventi “sgradevoli” è considerata un feedback prezioso per migliorare la sicurezza
- Segnalare tutti i rilasci e avere un database facile da consultare
- Follow-up delle voci segnalate e fornire un feedback
- Classificare i LOPC secondo uno standard e avere dei KPI con un obiettivo
- Assicurarsi che i lavoratori riconoscano e segnalino anche gli eventi Tier 3 e 4, ovvero i «segnali deboli» o «*leading indicator*», ad esempio:
 - Piccole perdite
 - Guasti di sistemi critici per la sicurezza
 - Attivazione delle barriere di sicurezza (es. interblocchi)
 - Vibrazioni; corrosione; «colpi di ariete» di liquidi
 - Pressione o temperatura al di fuori dei limiti di progetto
 - Valvole lucchettate in posizione non corretta
 - Allarmi ricorrenti
 - Fonti di innesco in aree classificate; carenze Atex
 - Deviazioni delle procedure critiche