

3.8 Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari. Movimentazioni generiche

FASI DI LAVORAZIONE SPECIFICHE

Approvvigionamento materiali ausiliari

Pulizia e raccolta scarti

Demolizioni e rifacimenti refrattari (a termine campagna): forno, panierie, siviere, altri componenti

Riparazioni, ripristini refrattari, sostituzione componenti forno (durante l'esercizio e termine campagna)

Riparazioni, manutenzioni impianti affinazione

Manutenzione macchine colata continua

Manutenzione placche, lingottiere, colonne

Manutenzione carriponte

Manutenzione impianti ausiliari

Operazioni con macchine utensili o con attrezzature

Movimentazioni manuali (non attribuibili a fasi precedenti)

Movimentazioni con macchinari a terra (non attribuibili a fasi precedenti)

Movimentazioni con carroponte (non attribuibili a fasi precedenti)

L'attività di acciaieria prevede in molti casi l'impiego di impianti complessi, che prevedono componenti elettrici, oleodinamici, pneumatici, la necessità di ricorrere a materiali idonei a resistere a elevate temperature e a regimi continui di funzionamento. Inoltre si è in presenza di condizioni di esercizio molto gravose, di un ambiente in cui si realizzano trasformazioni e movimentazioni di quantità elevati di materiali, con rilevante dispersione di questi in ambiente: le condizioni di funzionamento devono quindi essere garantite in regimi in alcuni casi estremi e con un rilevante sporcamento delle strutture, dei componenti impiantistici, dei meccanismi di controllo, nonché la elevata possibilità di collisioni e urti durante le movimentazioni, la presenza di erosione dovuta a metallo e scoria fusi.

La possibilità di mantenere la disponibilità dell'esercizio degli impianti, che peraltro sono ulteriormente vincolati da un funzionamento in sequenza, è affidata a un adeguato controllo di tutti i componenti da sviluppare con attività di manutenzione integrate.

La manutenzione ordinaria viene effettuata quando gli impianti non sono in attività; è quindi necessario organizzare gli interventi durante il periodo di sospensione della lavorazione (*tempo non disponibile*). Una buona pianificazione diventa ulteriormente impegnativa quando si adottano, come nella maggioranza degli impianti, tempi di lavorazione lunghi (settimane) senza sospensione dell'attività.

La frequenza dei periodi di manutenzione è determinata principalmente dalla durata di alcuni componenti critici (in particolare i refrattari); negli ultimi anni le sospensioni della lavorazione sono state ulteriormente diradate, prevedendo la disponibilità di componenti dell'impianto (tipicamente le panierie in colata continua) da sostituire senza interrompere la lavorazione. Con le fermate vengono effettuati parallelamente lavori di pulizia, di rifacimento refrattario, di manutenzione meccanica ed elettrica, nonché interventi di installazione di adeguamenti e modifiche dell'impianto.

La manutenzione straordinaria implica revisione praticamente completa degli impianti e delle attrezzature, una verifica dell'integrità o della conformità delle stesse e la loro ricostruzione, inserendo estese riparazioni o sostituzioni, se giudicate necessarie o se previste dall'esperienza storica di funzionamento.

Questa forma di manutenzione viene effettuata generalmente due volte in un anno (fermata estiva e fermata natalizia) e a questa fermata vengono spesso associati interventi di ristrutturazione e ammodernamento degli impianti.

I criteri che presiedono a una buona manutenzione sono riconducibili alla minimizzazione dei tempi di fermata e al migliore utilizzo delle risorse umane. E' cioè meglio aumentare la frequenza delle fermate programmate ed evitare fermate impreviste dovute a guasti durante il periodo destinato alla produzione, interruzioni che compromettono in misura ancor più pesante inserendosi in un'attività che prevede il funzionamento sequenziale degli impianti. E' anche meglio prevedere fermate di durata adeguata, affinché tutti gli interventi possano essere realizzati, ritardando eventualmente la ripresa dell'attività produttiva.

Un criterio ben diverso viene applicato in presenza di impianti obsoleti o poco affidabili: diventa praticamente inutile programmare fermate per eseguire la manutenzione preventiva, perché gli inconvenienti sono tanti e tali da comportare comunque frequenti sospensioni.

A differenza della manutenzione refrattaria, in un certo senso obbligata in quanto il rivestimento si usura costantemente durante la lavorazione, le manutenzioni meccanica ed elettrica possono essere suddivise in programmi da realizzare con una certa frequenza ai quali aggiungere gli interventi che durante l'esercizio si evidenziano necessari.

Per riuscire in tutto questo è indispensabile stabilire alcune forme di programmazione generale e di registrazione della storia dell'impianto, in particolare una cronistoria dei guasti, che consentano di conoscere il ritmo di deterioramento dei componenti: qualsiasi pezzo che crei continui problemi si rende così evidente che il responsabile di manutenzione ne farà oggetto di cura particolare; in alternativa si rischia di dovere ispezionare e registrare tutto a ogni fermata, oppure di programmare solo le manutenzioni che si sono rese indispensabili, trasformando la manutenzione ordinaria in una settimanale rincorsa dei guasti.

La manutenzione preventiva è fondata su un criterio opposto, cioè di prevedere un termine di utilizzo per ogni componente o un'usura massima accettabile: in questo caso si procede alla sostituzione senza tenere conto delle condizioni apparenti del componente: è questo il caso della metallurgia, cioè in presenza di impianti strategici per la continuità produttiva e di componenti (si pensi alle siviere) dal cui funzionamento dipende la sicurezza delle persone e dell'impianto, dove si ricorre a interventi determinati in base a criteri di affidabilità e di analisi statistica della vita dei componenti.

Una manutenzione preventiva viene prevista nel caso dei componenti di raffreddamento i cui guasti possono generare perdite di acqua pericolose, al fine di ridurre al minimo il rischio di esplosioni dovute all'inglobamento di acqua nel materiale fuso, di ridurre al minimo i tempi passivi dovuti a malfunzionamenti o guasti e di ottenere la durata massima dei sistemi di raffreddamento, evitando rotture durante l'esercizio.

Figura 3.8.1. Area rifacimento refrattario siviere e forno
Figura 3.8.2. Interno del forno durante rifacimento



Figura 3.8.3. Demolizione rivestimento di sicurezza paniera con martello pneumatico
Figura 3.8.4. Rifacimento manto di usura paniera con malta applicata a spruzzo



Rischi di natura infortunistica

Tabella 3.8.1. Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari. Movimentazioni generiche.
Sintesi dei rischi di natura infortunistica: identificazione, danni, interventi di prevenzione

Alcune voci risultano dall'analisi statistica degli eventi infortunistici: questi rischi specifici, indicati con , riportano l'operazione pericolosa, la modalità di accadimento, il danno rilevato, i fattori di rischio che sono stati valutati evidenti

	IDENTIFICAZIONE RISCHIO SPECIFICO →OPERAZIONE →MODALITA'	DANNO ATTESO DANNO RILEVATO	INTERVENTI DI PREVENZIONE FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI
I 21 	→ pulizia e raccolta scarti → salita/ discesa di scale/ scaletta	Contusioni, traumi Distorsioni, lussazioni Fratture	Percorsi di accesso alle posizioni di lavoro pericolosi Posizione lavoro con spazio inadeguato Scale senza dispositivi antiscivolo Componenti attrezzature mal realizzati Formazione alla mansione carente
I 22 	→ pulizia e raccolta scarti delle fosse → caduta di materiale da posizioni elevate	Esiti mortali Lesioni traumatiche	Coordinamento fra l'attività di produzione e di manutenzione e le attività degli addetti alla raccolta scarti
	→ operazioni con macchine utensili e attrezzature → contatto con utensile	Contusioni, traumi Ferite lacero-contuse	Protezione degli organi in movimento Posizione di lavoro non protetta Rimozione di protezioni
I 23	→ movimentazioni carichi per operazioni di manutenzione → rovesciamento del carico da carrello/ carro	Contusioni, traumi Fratture Esiti mortali	Interferenza fra le operazioni Segnaletica insufficiente Mezzi di movimentazione non adeguati Carichi instabili
	→ movimentazioni per la manutenzione → investimento da parte di mezzo durante transito	Contusione, trauma Esito mortale	Interferenza fra linee di flusso Segnaletica insufficiente Manovra a spinta senza visibilità
	→ movimentazioni con macchinari a terra → traumi in seguito a urti contro strutture o ribaltamenti	Contusioni, traumi Ferite lacero-contuse	Attrezzature non idonee Trasporto non sicuro (carichi instabili) Condotta del mezzo non corretta
	→ movimentazioni con macchinari a terra → urto/ caduta/ scivolamento durante salita/ discesa dai mezzi	Lesioni traumatiche	Geometrie scalette Manutenzione scalette Vedi TRASFERIMENTI
I 24	→ pulizia e raccolta scarti da gronde capannone → caduta di carriola	Lesioni traumatiche	Impianti contenimento ricaduta polveri Protezione con parapetto della copertura
I 25	→ pulizia e raccolta scarti → caduta dalle strutture di ponteggi	Lesioni traumatiche	Attrezzature Controllo e vigilanza delle ditte esterne
FORNO ELETTRICO			
I 26	Interventi di manutenzione e di pulizia del forno a termine campagna → demolizione refrattario e ripristino → caduta da posizioni elevate	Fratture Ferite	Mancanza di protezioni Mancanza di ponteggi/ piattaforme Procedure carenti o errate
I 27 	Interventi di manutenzione e di pulizia del forno a termine ciclo → manutenzione forno e impianti connessi → caduta sugli impianti e in fosse	Fratture	Mancanza di protezioni Posizione di lavoro non protetta Manutenzione insufficiente Procedure carenti
I 28 	Interventi di controllo, pulizia e manutenzione forno a termine ciclo → sostituzione volta → caduta da posizioni elevate	Lesioni traumatiche Fratture	Miglioramento componenti forno Creazione di posizioni sicure per gli interventi dovuti a malfunzionamento Formazione congiunta degli addetti
I 29 	Interventi manutenzione del forno a termine ciclo → manutenzione forno e impianti connessi → contatto con sostanze asfissianti	Esiti mortali	Componenti della rete gas mal realizzati Procedure mancanti
	Interventi manutenzione del forno a termine ciclo → manutenzione forno e impianti connessi → schiacciamenti/ lesioni in operazioni manuali	Distorsioni, lussazioni Lesioni da sforzo	Movimentazioni gravose condotte manualmente Modalità operative elementari errate
I 30	→ Interventi di pulizia del placher forno → colpito da una crosta di scoria staccatasi dalla gru	Lesioni	Manutenzione e pulizia del carroponte Procedure di controllo e di parcheggio del carroponte

R11	Perdite e inglobamento di acqua all'interno del bagno e conseguente esplosione	Lesioni Eventi mortali	Manutenzione forno elettrico Manutenzione elementi raffreddati Sostituzione elementi raffreddati
	Contatto con elementi in tensione in cabina trasformatore forno Contatto con elementi in tensione esterni alla cabina: bandiere porta elettrodi, elettrodi e relativa alimentazione	Ustioni Esiti mortali	Esecuzione impianti secondo le norme Addestramento professionale Rispetto delle procedure di sicurezza Coordinamento fra i diversi operatori che intervengono
COLATA CONTINUA			
	→ manutenzione macchina colata continua → uso di attrezzi manuali	Distorsioni, lussazioni Fratture	Visibilità dell'area di intervento Pavimento con presenza di olio Modalità operative elementari errate
I 31	→ manutenzione macchina colata continua → contatto con parti in movimento di macchine	Distorsioni, lussazioni Fratture Amputazioni	Componenti del cassetto mal realizzati Interventi svolti con macchine operative Mancanza di coordinamento fra addetti Procedure carenti o errate
I 32	→ lavaggio banchi oscillanti → investimento da parte del banco che scivola dal carrello elevatore che lo sostiene	Lesioni traumatiche	Posizione di lavoro inadeguata Sistema di sostegno precario Procedure non definite
CARRIPONTE			
I 33	→ manutenzione carriponte → caduta da posizioni elevate	Fratture Esiti mortali	Attrezzatura Procedure operative
	→ manutenzione ruote carroponte → assestamento e oscillazioni durante il posizionamento	Fratture Amputazioni	Posizione di lavoro con ingombri e ostacoli Attrezzature inadeguate
	→ manutenzione su strutture fisse e carroponte → schiacciato fra carroponte e strutture fisse	Contusioni, traumi Fratture Esiti mortali	Sovrapposizione operazione manutenzione delle strutture e impiego del carroponte Assenza di comunicazione fra gli operatori Procedure di intervento carenti

Ricorrenze legislative segnalate nell'analisi degli infortuni gravi

Numero	Legge/ Articolo	
8	626/35	obblighi del datore di lavoro in merito all'uso delle attrezzature da lavoro
7	547/375	misure e attrezzature idonee per lavori di manutenzione e riparazione
4	547/374	carente manutenzione delle strutture e degli impianti
4	626/22	formazione dei lavoratori
3	547/376	accesso per i lavori di manutenzione o manutenzione a punti pericolosi
3	626/21	informazione dei lavoratori
2	626/4	obblighi del datore di lavoro, del dirigente, del preposto
2	626/6	obblighi dei progettisti, dei fabbricanti, dei fornitori e degli installatori
2	626/72	adeguamenti normativi per la sorveglianza sanitaria
1	547/18	scale semplici portatili non adeguate
1	547/179	coefficienti di sicurezza per funi e catene
1	547/172	conformazione e chiusura dei ganci
1	547/4	obblighi dei datori di lavoro, dei dirigenti e dei preposti
1	547/11	posti di lavoro e di passaggio esposti alla caduta o investimento di materiali
1	547/8	pavimenti e passaggi
1	626/38	formazione e addestramento per l'uso delle attrezzature di lavoro
1	626/7	contratto di appalto o contratto d'opera
1	626/5	obblighi dei lavoratori

Appalto a ditta esterna

Presenza in tutte le aziende del campione indagato, in forma significativa e continua.

Si veda il Capitolo 2.3 "Fattori di rischio lavorativo".

Rischi di natura igienico – ambientale

Tabella 3.8.2. Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari. Movimentazioni generiche.
Sintesi dei rischi di natura igienico ambientale: identificazione, danni, interventi di prevenzione

	IDENTIFICAZIONE RISCHIO	DANNO ATTESO	FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI INTERVENTI DI PREVENZIONE
A1	<p>Polveri aerodisperse e fumi metallici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interventi durante l'attività - specifiche lavorazioni effettuate con attrezzature e macchine utensili (saldature, molature, ecc.) - Correlati alle esposizioni indebite dovute a ricadute provenienti da altre aree 	<p>Bronchite cronica, Pneumoconiosi da polveri Irritazione vie respiratorie e occhi</p>	<p>Separazione delle aree di lavoro Implementare i sistemi di aspirazione DPI mancanti o inadeguati Frequente pulizia delle zone di accumulo</p>
	<p>Vapori di sostanze organiche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operazioni di pulizia e sgrassaggio, preliminari a montaggio oppure preliminari a lavorazioni in officina 	<p>Irritazione e bruciori vie respiratorie e occhi</p>	<p>Ventilazione Aspirazione localizzata Dispositivi di protezione individuale</p>
A2	<p>Esposizione a rumore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interventi nei reparti durante l'attività: si vedano tutte le aree interessate - Specifiche operazioni realizzate con attrezzature e utensili 	<p>Danni uditivi Danni extrauditivi</p>	<p>Vigilare sull'impiego dei DPI</p>
	<p>Vibrazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - impiego di strumenti vibranti - posizioni di manovra di mezzi di movimentazione 	<p>Traumi e alterazioni degenerative ai sistemi articolari Morbo di Raynaud Effetti sui nervi e sui muscoli</p>	<p>Valutare la sostituzione delle attrezzature di lavoro con altre che producono meno vibrazioni. Impiego di guanti antivibranti Inserimento di posizioni e sedili smorzanti</p>
A3	<p>Stress e affaticamento da calore</p> <ul style="list-style-type: none"> - riparazione e sostituzione di componenti che vengono effettuati al di fuori da manutenzione programmata 	<p>Aggravamento problematiche cardiocircolatorie, digestive e renali</p>	<p>Inserimento di protezioni e schermi Adozione di DPI specifici</p>
	<p>Esposizione a basse temperature Correnti e sbalzi termici</p> <ul style="list-style-type: none"> - posizioni di lavoro esterne esposte ad agenti atmosferici - posizioni in reparti interessati da correnti d'aria 	<p>Alterazioni degenerative tessuti periarticolari Malattie da raffreddamento</p>	<p>Chiusura delle strutture coperte Inserimento di postazioni protette Inserimento di sistemi di riscaldamento radiante</p>
	<p>Radiazioni infrarosse e ultraviolette</p> <ul style="list-style-type: none"> - interventi presso impianti in attività - impiego cannelli e lance ossigeno 	<p>Processi invecchiamento dell'occhio Cataratta Danneggiamento retina</p>	<p>Inserimento di schermi Adozione di DPI specifici</p>

A1, A2, A3: vedi Capitolo 3.1 “Analisi rischi e interventi comuni a più fasi”

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA Manutenzione e pulizia Pulizia del transito e del binario utilizzato dal carro cesta
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 21 ⚠
Modalità di accadimento	Durante le operazioni di pulizia della zona di transito del carro cesta dal rottame che cade a terra dalle ceste, operazioni di pulizia effettuate mediante un muletto, scendendo dal muletto per disincagliare del rottame rimasto incastrato sotto il muletto, inciampava su un pezzo di ferro distorcendosi il ginocchio.
Mansioni coinvolte	Addetto parco rottame (operatore cabina parco rottame)
Osservazioni Discussione	
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Pavimentazione sconnessa Insufficiente pulizia del pavimento ATTREZZATURE E UTENSILI Inadeguate (impiego del muletto per la pulizia del pavimento)
Interventi	<ul style="list-style-type: none"> - Mezzi più idonei per la pulizia del rottame dal pavimento (elettromagnete) - Definizione di procedure / modalità operative che evitino la fuoriuscita del rottame durante il transito sul carro cesta (caricare meno le ceste - ceste più grandi - pulire il vagone e le il rottame debordante prima del spostamento della cesta: vedi procedure PREPARAZIONE CESTA) - Carico rottame al formo con nastro trasportatore (intervento da discutere e valutare, in quanto anche questa soluzione può comportare comunque la caduta di rottame fuori dalla cesta: vedi SCHEDA SUCCESSIVA I 21bis)
Schemi, disegni, fotografie	<p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Area di intervento, in condizioni di pulizia, dell'operatore per la raccolta del rottame fuoriuscito dalla cesta</p> </div> </div>

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA Manutenzione e pulizia Pulizia dell'area di preparazione cesta di carica
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 21 bis ⚠
Modalità di accadimento	Colpito da materiale ferroso precipitato da un nastro trasportatore adibito al carico del rottame
Mansioni coinvolte	Secondo di forno
Osservazioni Discussione	Il documento di valutazione dei rischi era privo di misure di prevenzione e protezione riguardanti il rischio di investimento da materiale durante la pulizia dell'area di manovra del carro cesta sottostante al nastro trasportatore (art. 4, commi 1 e 2, del D. Lgs 19 settembre 1994 n. 626)
Fattori di rischio evidenziati	misure tecniche e organizzative, indicate dal costruttore del nastro trasportatore, non attuate dall'utilizzatore dell'impianto (art. 214 del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547); misure tecniche e organizzative appropriate per proteggere i lavoratori autorizzati ad accedere nell'area sottostante al nastro trasportatore non attuate dall'utilizzatore dell'impianto (art. 8 del D.P.R. 547/55)
Interventi	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica della visibilità dell'area da parte di chi autorizza le operazioni in area pericolosa - segregazione dell'area sottostante allo scarico del nastro trasportatore; - accessi all'area pericolosa per mezzo di porte interbloccate; - utilizzo di mezzi di trasporto idonei per accedere all'area pericolosa; - procedure di sicurezza scritte; - formazione e informazione del personale;
Schemi, disegni, fotografie	<p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <p>Cesta su carro motorizzato, posta sotto la bocca di scarico del nastro trasportatore.</p>
	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO		ACCIAIERIA Pulizia e raccolta scarti da fosse Intervento con mezzi manuali o con attrezzature durante le fasi di lavorazione e durante le fasi di manutenzione e ripristino I 22 
Modalità di accadimento Mansioni coinvolte	Caduta di materiale da posizioni elevate (dovuto a materiale movimentato e a materiale instabile) Principalmente addetti ditte esterne incaricati della pulizia di tutte le fosse	
Osservazioni Discussione	Questo tipo di attività non interferisce con i risultati produttivi, quantomeno finchè gli accumuli di materiale rendono difficoltose e/o pericolose le movimentazioni e la stabilità dei carichi posizionati sui piani. Quindi questa attività può essere “dimenticata” da chi si occupa in primo luogo dei risultati produttivi	
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Pavimentazioni sconnesse Piani di intervento con scarsa visibilità Posizioni di lavoro senza condizioni di sicurezza ed ergonomicamente precarie CONDIZIONI AMBIENTALI Elevata polverosità Intervento in prossimità di strutture e impianti a elevata temperatura PROCEDURE ORGANIZZATIVE Coordinamento fra l'attività di persone diverse Coordinamento fra l'attività di personale dipendente da ditta esterna Necessità di operare nei tempi di sospensione dell'attività DISPOSITIVI PERSONALI DI PROTEZIONE	
Schemi, disegni, fotografie		Commenti a schemi, disegni, fotografie Durante l'attività di manutenzione svolta sugli impianti produttivi il personale addetto alla raccolta scarti interviene in posizioni non sempre visibili a chi opera da carroponte o dal piano stabilimento

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA Movimentazione dei carichi Spostamento di un quadro elettrico collocato nell'area acciaieria Il quadro elettrico da rimuovere era stato preliminarmente smontato e suddiviso in tre parti dall'infortunato e da un collega che in seguito aveva utilizzato un carrello manuale per il trasporto di ogni singolo elemento delle dimensioni di 2000 x 600 x 600 mm e del peso di circa 60 - 70 kg. Durante il trasporto il quadro elettrico non era stato vincolato e sporgeva di oltre la metà dalla superficie di appoggio verticale e orizzontale del carrello.
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 23 ⚠
Modalità di accadimento	L'infortunato stava procedendo a ritroso impugnando le manopole del carrello mentre dal lato opposto il collega lo accompagnava sostenendo il carico. Dopo aver percorso pochi metri, per la presenza di un piccolo gradino sul pavimento l'infortunato inciampava e nel tentativo di evitare la caduta del quadro elettrico lo afferrava con le mani, il quadro però gli rovinava addosso facendolo cadere pesantemente a terra in posizione seduta.
Mansioni coinvolte	N° 2 addetti alla manutenzione elettrica
Osservazioni	Per il trasporto del quadro elettrico veniva utilizzato un semplice carrello verticale manuale di piccole dimensioni a due sole ruote di altezza 1100 mm, larghezza 480 mm e con pala profonda 280 mm. La superficie utile di appoggio verticale era di circa un metro. Il carrello, per le caratteristiche del carico, non consentiva la perfetta stabilità e manovrabilità durante il trasporto. L'equilibrio e la stabilità del carico erano affidati esclusivamente all'operatore. Bastava una errata inclinazione del carrello per un qualsiasi motivo accidentale perché si creassero condizioni di pericolo da investimento. Il quadro elettrico era molto voluminoso rispetto alle dimensioni del carrello e sporgeva di circa la metà dal supporto di appoggio verticale e orizzontale del carrello. Inoltre il quadro non risultava vincolato al carrello per evitare possibili slittamenti o ribaltamenti. La presenza di condensatori solo nella parte alta del quadro elettrico potrebbe aver contribuito a rendere ulteriormente instabile il carico durante il trasporto.
Discussione	
Fattori di rischio evidenziati	Sistemi di movimentazione condotti a mano (carrelli) eccessivamente caricati Modalità di carico e di conduzione non corretti
Interventi	Acquisto di idoneo carrello manuale
Schemi, disegni, fotografie	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INCIDENTE	ACCIAIERIA PULIZIA E RACCOLTA SCARTI PULIZIA DELLE GRONDAIE DEI CAPANNONI I 24
Modalità di accadimento	Durante la pulizia del tetto del capannone, la carriola utilizzata per il trasporto dei fumi in fase di rovesciamento e sfuggita all'operatore ed è caduta al suolo.
Mansioni coinvolte	Tutte le mansioni.
Osservazioni Discussione	Acciaieria "Progettualmente infelice". La ricaduta di fumi era assolutamente eccessiva. L'impianto di aspirazione, solo quarto foro non era stato adeguato all'incremento di potenza elettrica e in particolare all'introduzione di energie alternative bruciatori ossimetano, lancia ossigeno carbone. Non era stata prevista una cappa per l'aspirazione delle fasi di carica e spillaggio. Queste situazioni, oltre ad un significativo impatto sull'ambiente esterno, accentuavano la ricaduta sul tetto dell'acciaieria che portava ad un sovraccarico strutturale, all'intasamento delle grondaie e caditoie che in caso di pioggia facevano tracimare l'acqua che cadeva in generale sui quadri elettrici, determinando così la necessità di continui interventi di pulizia sul tetto del capannone.
Fattori di rischio evidenziati	Mancanza di un percorso di accesso al tetto del capannone per uomini e attrezzature. Mancata presenza di parapetti perimetrali sul bordo del capannone. Mancata presenza di postazioni e sistemi di scarico convogliato dei prodotti di risulta. Mancata presenza di canalizzazioni di aspirazione collegate all'impianto di aspirazione fumi. Mancata predisposizione di procedure di lavoro. Mancata predisposizione di "Permessi di lavoro" per lavori a "rischio"
Interventi realizzati	<ul style="list-style-type: none"> - Nuovo impianto di aspirazione per 4° foro - Scala di accesso a gradini sino al tetto del capannone - Apposita piazzola in quota per il deposito di attrezzi necessari alla pulizia di tetto e caditoie. - Canalizzazioni con attacco rapido per dispositivi di aspirazione. - Installazione di linee di vita (prima empiriche) lungo l'asse centrale dei capannoni. - Individuazione e formazione del personale autorizzato ai lavori in quota con "idoneità del medico di competente con definizione delle modalità di segnalazione, anche ottica delle zone oggetto di manutenzione (tipo lavori stradali). - Verifica ingegneristica della calpestabilità delle lamiera di copertura in alluminio
Schemi, disegni, fotografie	<p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <p><i>Interventi fattibili</i> Parapetto perimetrale su tutto il capannone Passerelle di attraversamento in zone sicure anche durante il funzionamento dell'acciaieria. Posizionamento delle caditoie in posizioni lontane dai quadri elettrici. Installazione di linee di vita generalizzata con controlli programmati</p> <p><i>Interventi potenzialmente fattibili</i> Sistema secondario di aspirazione delle fasi di carica e spillaggio per ridurre lo sporco Cappa nella zona di rovesciamento siviere</p> <p>A sinistra Soluzione pragmatica A destra Soluzione definitiva: parapetti lungo tutto il perimetro del tetto accessibile</p>
  	

COMPARTO		ACCIAIERIA
Fase di lavorazione		Manutenzione
Operazione specifica		Pulizia area filtri aspirazione fumi forno elettrico
TIPOLOGIA INFORTUNIO		I 25
Modalità di accadimento	Durante le operazioni di pulizia dell'area filtri di aspirazione dei fumi secondari, l'operatore cadeva dall'alto all'indietro, salendo sul piano di lavoro di un ponteggio arrampicandosi lungo i montanti e i correnti dello stesso.	
Mansioni coinvolte	Manutentore Addetto pulizie industriali (ditta esterna)	
Osservazioni Discussione		
Fattori di rischio evidenziati	ATTREZZATURE E UTENSILI Inadeguatezza dei ponteggi Mancanza di dotazione / uso di scale PROCEDURE ORGANIZZATIVE Interventi effettuati da personale non qualificato Procedure mancanti	
Interventi	- Attrezzature provvisoriale idonee per l'accesso il quota - passerella / piano di lavoro fisso - - Definizione di procedure / modalità operative per l'intervento di pulizia - Maggiore controllo / vigilanza dei manutentori (ditte esterne) da parte della committenza - Area pulizia filtri accessibile da terra (collocata più in basso)	
Schemi, disegni, fotografie	Commenti a schemi, disegni, fotografie Portelloni di accesso ai filtri posti a circa 3,5 m da terra	
		

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica		ACCIAIERIA Manutenzione forno elettrico Interventi di manutenzione e di pulizia del forno a termine campagna effettuate in posizioni di lavoro elevate e/o non protette: demolizione refrattario e ripristino a termine campagna
TIPOLOGIA INFORTUNIO		I 26
Modalità di accadimento	Caduta da posizioni elevate	
Mansioni coinvolte	Addetti manutenzione (anche personale esterno) Addetti rai refrattari (anche personale esterno)	
Osservazioni Discussione		
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Posizione di lavoro inadeguata come collocazione Presenza di ingombri e ostacoli Mancanza di protezioni Mancanza di visibilità CONDIZIONI AMBIENTALI Elevata polverosità Elevata rumorosità IMPIANTI E MACCHINE Posizione di lavoro senza condizioni di sicurezza PROCEDURE OPERATIVE Procedure mancanti/ carenti/ definite ma errate DISPOSITIVI PROTEZIONE PERSONALE Non disponibili/ Disponibili non utilizzati Non idonei allo specifico rischio	
Interventi		
Schemi, disegni, fotografie	Commenti a schemi, disegni, fotografie  <p>Risulta sicuramente poco conveniente, ma comunque è indispensabile per garantire una condizione di sicurezza, predisporre delle impalcature destinate a creare posizioni di intervento in corrispondenza a degli impianti che vengono demoliti</p>	

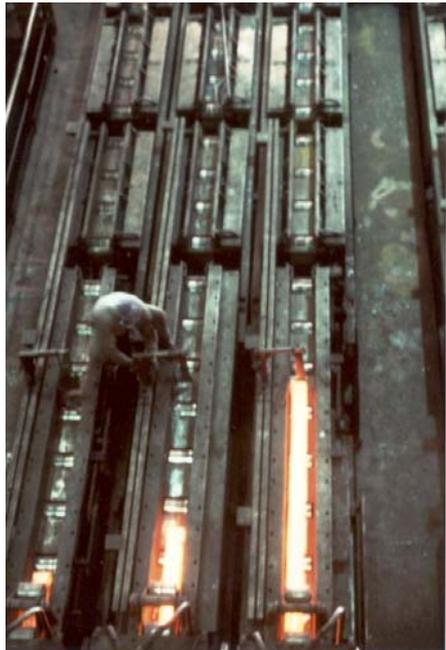
COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO	ACCIAIERIA MANUTENZIONE FORNO E IMPIANTI LAVORAZIONE IN SIVIERA INTERVENTI DI MANUTENZIONE E DI PULIZIA I 27 
Modalità di accadimento Mansioni coinvolte	Caduta sugli impianti e in fosse Manutentori Responsabili di area/ capoturno Addetti al forno
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Mancanza di protezioni Posizione di lavoro non protetta MANUTENZIONE Manutenzione insufficiente Componenti mantenuti in servizio PROCEDURE OPERATIVE Procedure carenti
Schemi, disegni, fotografie	
	
Interventi di manutenzione nelle fosse degli impianti	
	
Interventi di manutenzione (sostituzione guarnizione) su impianto VD Raccolta di scarti e ribaltamento in siviera	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA MANUTENZIONE, CONTROLLI E PULIZIA FORNO A TERMINE CICLO CONTROLLO E SOSTITUZIONE VOLTA, CONTROLLO RIVESTIMENTO E SUOLA	
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 28 ⚠	
Modalità di accadimento	Caduta dall'alto. Caduta da scale. Durante la fase di sostituzione volta, causa l'accesso empirico, si è avuta la perdita di stabilità della scala portatile che di volta in volta veniva posizionata in prossimità dei sistemi di aggancio volta. Caduta dalle travi di sostegno volta per mancanza di parapetti.	
Mansioni coinvolte	Addetti forno, Addetti manutenzione, capi Forno Turno	
Osservazioni	In fase progettuale, non vi era alcuna attenzione alle quotidiane necessità di manutenzione e controllo alle posizioni elevate del forno e della volta.	
Discussione	Le principali operazioni fatte in elevazione sono: pulizia volta, controllo refrattario e/o perdite elementi raffreddati, controllo refrattario livello bagno e suola, rimozione elettrodi rotti, indicazioni al gruista in fase di assestamento carica, riparazione e sostituzione tubazioni flessibili	
Fattori di rischio evidenziati	Mancanza di scale fisse per zona aggancio volta. Precarietà della scala esistente per accesso castello forno. Calore radiante. Punti di presa per le mani caldi. Inalazione fumi e polveri. Possibilità di esplosione per corpi cavi. Cadute dall'alto Ustioni per difficoltà di accesso con DPI adeguati ai rischi	
Interventi realizzati	<ul style="list-style-type: none"> - Posizionamento di quattro scale con plancia in posizione aggancio volta - Realizzazione di piano di calpestio sopra la volta - Scala a rampa scorrevole su binari al fine di consentire il basculamento forno - Scudo termico a protezione del volto e del torace. - Tubazioni fisse con ugelli terminali per soffiature volta e morse porta elettrodi. - Gancio con dispositivo antisganciamento per sostituzione elettrodi. - Procedura sui livelli del rottame nelle varie ceste di carica. - Formazione congiunta Gruisti rottame, Gruisti forno, Addetti forno sui rischi derivanti da cariche non conformi. - Migliorato il sistema di centraggio volta e i relativi sistemi di aggancio e attacco flessibili 	
<i>Interventi fattibili</i>	Acquisto e controllo della qualità e pezzatura del rottame Pianificazione della sostituzione tino e volta. Mantenere efficiente il sistema di aspirazione fumi	<i>Interventi potenzialmente fattibili</i> Migliorare ulteriormente la tipologia di scale e plance, creando un piano di intervento sopra il forno con parapetti e scala di accesso
		

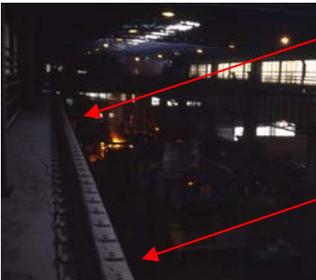
COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO	ACCIAIERIA Manutenzione in loco del forno elettrico durante una pausa produttiva Saldatura di parti metalliche I 29 ⚠
Modalità di accadimento Mansioni coinvolte	Asfissia in presenza di gas inerte durante una lavorazione effettuata in luogo confinato (all'interno del tino del forno) Manutentori
Osservazioni Discussione	<ul style="list-style-type: none"> - inidonea valutazione dei rischi in merito alla presenza di gas asfissianti (art. 72 quater, commi 1 e 2, del D.Lgs 626/94, in combinato disposto con l'art. 4 della citata norma) durante le fasi di manutenzione del forno; - inidonea informazione e formazione dei lavoratori (artt. 21 e 22 del D.L. 626/94) in merito a: <ul style="list-style-type: none"> a) rischi per la sicurezza e la salute inerenti l'utilizzo di gas asfissianti; b) utilizzo degli impianti e dei sistemi di controllo; c) situazioni anormali prevedibili nell'impiego e nella manutenzione del forno elettrico e degli impianti accessori
Fattori di rischio evidenziati	<ul style="list-style-type: none"> - manutenzione di specifici sistemi di controllo della rete di distribuzione gas asfissianti (art. 374 del D.P.R. 547/55) - adozione di misure tecniche ed organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi connessi all'impiego dei gas inerti nel forno elettrico durante i lavori di manutenzione (art. 35, comma 2, del D.Lgs. 626/94) - inadeguatezza sistemi di controllo della rete di distribuzione dei gas; - adozione di precauzioni al fine di: <ul style="list-style-type: none"> a) verificare l'assenza di gas asfissianti all'interno del forno elettrico e disporre un'efficiente ventilazione dell'area confinata; b) accertare il blocco delle valvole di adduzione dei gas al forno elettrico; c) applicare un avviso con l'indicazione del divieto di manovra sulle valvole d'intercettazione generale dei gas; d) prevedere l'eventuale impiego di apparecchi idonei alla respirazione e di cinture di sicurezza (art. 372 del D.P.R. 547/55) e) individuazione, delle tubazioni dei gas pericolosi, con distinte colorazioni (art. 244 del D.P.R. 547/55)
Interventi	<ul style="list-style-type: none"> - valutazione del rischio chimico derivante dall'utilizzo di gas inerti asfissianti; - formazione e informazione dei lavoratori dell'acciaieria e della manutenzione sulle nuove procedure operative relative all'utilizzo di gas inerti asfissianti e sui relativi rischi; - pratiche operative per la messa in sicurezza, l'avvio, l'esercizio e la manutenzione del forno elettrico; - aggiornamento dei manuali d'uso e manutenzione degli impianti e dei sistemi di controllo; - manutenzione e implementazione dei sistemi di controllo della rete di distribuzione dei gas inerti asfissianti; - monitoraggio degli ambienti confinati potenzialmente inquinati da gas asfissianti prima di eseguire lavorazioni;
Schemi, disegni, fotografie	<p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <p>Inadeguata individuazione delle tubazioni dei gas a servizio del forno elettrico</p>
	

COMPARTO		ACCIAIERIA
Fase di lavorazione		Pulizia plancher forno
Operazione specifica		Pulizia del plancher del forno con aria compressa,
TIPOLOGIA INFORTUNIO		I 30
Modalità di accadimento	Lavorando sul plancher del forno con un tubo di aria compressa per la pulizia, veniva colpito alla schiena da una crosta di scoria staccatasi dalla trave del carroponete di carica	
Mansioni coinvolte	Addetto al forno	
Osservazioni Discussione	Le croste si producono e aderiscono alla struttura in concomitanza con le cariche, che proiettano materiale fuso all'esterno del forno, colpendo innanzitutto il carroponete che sostiene la cesta	
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Interferenze fra le operazioni di pulizia e di carico forno (la trave del carroponete più prossima al forno, con la cesta in attesa, si trova sopra il plancher) MANUTENZIONE Non adeguata o insufficiente manutenzione prevista (pulizia carroponete da croste di scoria - viene svolto solo nelle fermate lunghe - Natale e ferragosto -)	
Interventi - Maggiore manutenzione / pulizia del carroponete - Controllo periodico dello stato di imbrattamento del carroponete e dei possibili distacchi di croste di scoria - Il carroponete in attesa non dovrebbe trovarsi sopra il plancher (Volendo mettere in discussione l'attuale e praticamente generalizzata tipologia di caricamento, si può pensare anche a un processo di carica continua direttamente in forno, realizzato con nastro trasportatore, senza apertura della volta)		
Schemi, disegni, fotografie		Commenti a schemi, disegni, fotografie Platea forno: l'immagine riprende l'area sottostante il carroponete di carica
		

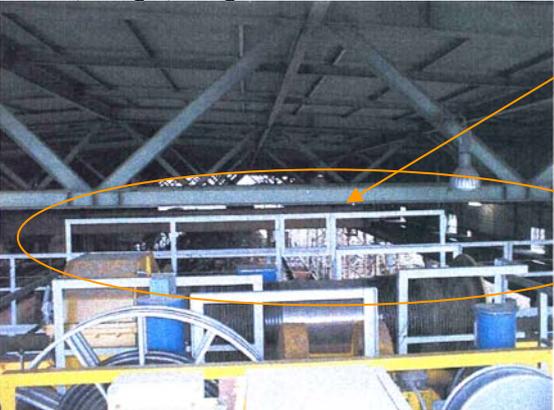
COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA MANUTENZIONE FORNO ELETTRICO SOSTITUZIONE DI ELEMENTI RAFFREDDATI RIPARAZIONE DI ELEMENTI RAFFREDDATI
RISCHIO SPECIFICO	R11. Perdite e inglobamento di acqua all'interno del bagno e conseguente esplosione
Mansioni coinvolte	Addetti forno Addetti manutenzione Addetti in transito (compresi addetti esterni)
Osservazioni Discussione	Le problematiche di manutenzione sono coinvolte per ridurre il rischio durante il funzionamento del forno
<p>Interventi elettrico (si veda anche Capitolo 5 “Soluzioni. Riduzione del rischio di esplosione da vapore”) Analisi dei guasti e delle più frequenti fonti di guasto riferiti ai sistemi di raffreddamento: <u>perdita acqua pannelli raffreddamento tino e volta</u> fiamme bruciatori arco elettrico erosione e urti rottame <u>perdita acqua condotto aspirazione fumi</u> scariche elettriche <u>perdita acqua anello raffreddamento centro volta</u> scariche elettriche scariche su flessibili circuito raffreddamento dovuto alla presenza di rottame o schizzi di metallo <u>perdita acqua braccio portaelettrodi</u> <u>perdita acqua sacca polveri</u> <u>perdita acqua lancia ossigeno</u> scarica elettrica sulla testa guasto circolazione acqua <u>perdita acqua testa bruciatori</u> scariche elettriche <u>ostruzione condotto fumi</u> geometria <u>raccordi flessibili dei circuiti di raffreddamento</u> usura dovuta a urti e irraggiamento <u>lesione staffe appoggio agganci pannelli tino</u> scariche elettriche (solo alcune fasi) scelta di materiale conduttore (inserire acciaio inossidabile austenitico) <u>castello fuori allineamento</u> <u>fuoriuscita dalle sedi degli spinotti della volta</u> <u>meccanismo basculamento forno</u> <u>usura tramoggia quinto foro</u></p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 35%;"> <p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <p>A sinistra Pannello inferiore del tino, realizzato in rame, nelle condizioni successive a un incidente determinato da perdita di acqua interna al forno</p> <p>A destra La sezione della testa di una lancia a ossigeno è stata sezionata (e usata come fermacarte e monito per le scadenze di manutenzione) e consente di osservare le pareti e il circuito periferico di raffreddamento: è evidente la vulnerabilità di questo componente</p> </div> </div>	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO	ACCIAIERIA MANUTENZIONE COLATA CONTINUA MANUTENZIONE COMPONENTI MACCHINA I 31
Modalità di accadimento	Schiacciamento, intrappolamento fra parti in movimento e parti fisse
Mansioni coinvolte	Addetti colata continua Addetti manutenzione
Osservazioni Discussione	Queste condizioni di rischio si presentano, in particolare, a ogni ripristino della macchina di colata e, con tutte le problematiche dell'urgenza e della variabilità, ogni volta che si interviene in caso di malfunzionamento o guasto della macchina. Tipicamente, l'evento più critico è il <i>break-out</i> , cioè la rottura della pelle del semilavorato durante la solidificazione, in genere all'uscita della lingottiera, con conseguente spandimento dell'acciaio all'interno della curva di raffreddamento
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI MOVIMENTAZIONE MECCANICA PROCEDURE OPERATIVE
<p>Esempio di procedura</p> <p><i>Prima di accedere nelle zone con presenza di organi mobili della macchina la persona preposta a lavori di manutenzione deve:</i></p> <p><i>far togliere tensione;</i></p> <p><i>intercettare tutte le altre alimentazioni di energia (aria compressa, olio, gas compressi) e scaricare le pressioni residue che potrebbero determinare movimenti non desiderati;</i></p> <p><i>esporre sugli organi di comando i cartelli che ne vietano la manovra per lavori in corso. Se esistono più punti di manovra di uno stesso organo, le operazioni descritte devono essere eseguite per ciascuno di essi;</i></p> <p><i>i blocchi alla manovra e i cartelli di divieto devono essere rimossi dalla persona preposta solo al termine dei lavori e dopo avere controllato l'avvenuto allontanamento di persone e attrezzature dalla zona a rischio.</i></p> <p><i>Gli interventi di controllo del funzionamento devono essere effettuati con macchina in funzionamento manuale, alla minima velocità, usando attrezzi idonei.</i></p> <p><i>Prevedere che il personale che effettua operazioni in posizioni non visibili (camere, vie a rulli, ecc.) non venga lasciato isolato durante l'effettuazione di manovre, in particolare in prossimità dei gruppi di contenimento e di trascinamento.</i></p> <p><i>Prima della messa in servizio, la lingottiera va sottoposta a prova di tenuta.</i></p>	
Schemi, disegni, fotografie	
	
<p>Intervento di sostituzione della lingottiera e di preparazione per l'avvio della colata</p> <p>Intervento sulle vie a rulli (con macchina in funzione) per regolare la lunghezza di taglio delle prime billette solidificate: il sensore a contatto comanda il funzionamento della cesoia di taglio</p>	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO	ACCIAIERIA Manutenzione dei banchi oscillanti della linea colata continua Lavaggio del banco oscillante nell'apposita area I 32
Modalità di accadimento Mansioni coinvolte	Durante l'operazione di lavaggio del banco oscillante, effettuato con l'ausilio della pulivapor, sostenuto dalle forche del carrello elevatore e sollevate da terra di circa un metro, il banco è scivolato in avanti investendo l'operatore che si trovava davanti. Al lavoro erano addetti due meccanici di cui uno era alla guida del carrello, l'altro provvedeva al lavaggio
Osservazioni Discussione	La manutenzione viene eseguita durante il periodo delle fermate della produzione. Gli addetti erano due meccanici e quindi venivano coinvolti sia nelle operazioni di lavaggio dei banchi che di conduzione del carrello elevatore. Il banco veniva lavato in un'area attrezzata per il lavaggio di parti meccaniche e le dimensioni dell'area era intorno ai 20 m ² mentre le dimensioni del banco, di forma irregolare, erano (3700 mm di lunghezza, 900mm di larghezza e 900 mm di altezza). Il pavimento dell'area era provvisto di una griglia per il deflusso delle acque e quindi presentava anche una discreta pendenza e questo probabilmente ha anche contribuito ad uno sbilanciamento del carico in avanti. La mancata valutazione specifica dell'area ha comportato anche una mancata informazione specifica e periodica
Fattori di rischio evidenziati	Posizione di lavoro inadeguata come spazio e pavimento che presentava un buon dislivello con la griglia per il deflusso delle acque, considerando anche il tipo di manufatto (banco oscillante) Mansione occasionale Modalità operative sbagliate Mancata informazione specifica per quel tipo di operazione e quindi mancanza di procedure specifiche definite
Interventi Soluzioni	È stata sospesa l'operazione di lavaggio nell'area oggetto dell'incidente. L'operaio è stato anche investito perché non ha avuto possibilità di fuga in quanto due lati dell'area erano racchiusi da paratie per riparare le zone adiacenti da eventuali sbruffi di acqua della pulivapor durante il lavaggio dei pezzi in generale. Inoltre la posizione occupata dall'operatore era molto critica in quanto si trovava proprio di fronte al pezzo e quindi non aveva avuto la possibilità di retrocedere. L'area ora utilizzata per questa operazione è all'esterno del capannone con una superficie nettamente superiore a quella dove si è verificato l'incidente ed è anche più libera da ostacoli e ingombri. Il pezzo durante il lavaggio viene appoggiato per terra

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA MANUTENZIONE CARROPONTE E VIE DI CORSA STESURA E FISSAGGIO DELLE “LINEE DI VITA” LUNGO LE VIE DI CORSA
TIPOLOGIA DI RISCHIO	I 33
Modalità di accadimento	Dopo aver portato in quota le funi di acciaio da fissare lungo le vie di corsa, gli operatori stendono la fune lungo il piano di calpestio: un capo della fune scivolò dalla via di corsa ed andò a contatto con gli “angolari” porta corrente per l’alimentazione della gru stessa
Mansioni coinvolte	Solo incidente Manutentore, Addetto alla sicurezza
Osservazioni Discussione	Gli impianti erano stati posti in sicurezza con l’apertura dell’interruttore non lucchettabile, quando per mancanza di coordinamento e per necessità di scarico urgente di rottami, fu disposto di ridare tensione. L’interruttore non era lucchettabile e non erano ancora consolidate le procedure di manutenzione con “Permessi di lavoro” scritto.
Fattori di rischio evidenziati	Percorsi di accesso pericolosi Mancanza di protezioni Segnaletica mancante Componenti mal realizzati Parti in tensione non schermate Mancanza di coordinamento fra gli interventi di operatori diversi
Interventi	Sostituzione interruttore generale delle gru Procedura di manutenzione Istituzione del permesso di lavoro Sostituzione dei conduttori di alimentazione nudi con blindo sbarre
Schemi, disegni, fotografie	Commenti a schemi, disegni, fotografie
	Conduttori nudi messi in tensione durante la manutenzione.
	Formazione dei manutentori con consegna di cartellino personalizzato e pennarello per l’indicazione di data e ora del sezionamento.
	Protezione meccanica contro i consueti urti degli autocarri che scaricavano il rottame Nuovo armadio elettrico con interruttore lucchettabile e segnaletica appropriata

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	ACCIAIERIA Manutenzione carro ponte Sostituzione di una ruota
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 34 ⚠
Modalità di accadimento	Durante le operazioni di sostituzione di una ruota del carro ponte di carica, mentre lo stesso carro ponte era mantenuto sollevato con l'ausilio di un martinetto idraulico, dopo circa 2 ore di lavoro quest'ultimo usciva violentemente dalla sede ove era stato collocato e colpiva alla gamba il manutentore.
Mansioni coinvolte	Manutentore meccanico
Osservazioni Discussione	
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Posizione di lavoro inadeguata come collocazione e come spazio Mancanza di visibilità Illuminazione insufficiente PROCEDURE ORGANIZZATIVE Modalità operative sbagliate Uso incongruo di utensili
Interventi <ul style="list-style-type: none"> - Migliorare accessibilità, e la zona di lavoro (via di corsa) - Inserimento di un supporto di sicurezza fisico - spessore in ferro - che sgravi il martinetto idraulico durante interventi manutentivi che richiedano tempi lunghi di lavoro e operazioni sotto il carico sospeso; - Realizzare un alloggiamento apposito per posizionare i sistemi di sollevamento (martinetto) che eviti il posizionamento errato e la fuoriuscita accidentale 	
Schemi, disegni, fotografie	Commenti a schemi, disegni, fotografie Posizione dell'intervento lungo le vie di corsa del carro ponte
	

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica TIPOLOGIA INFORTUNIO	ACCIAIERIA Manutenzione meccanica carro ponte Sostituzione funi I 35 ⚠ (analoga tipologia di infortunio in altre attività: v.laminatoio e fonderia)
Modalità di accadimento Mansioni coinvolte	Causa traslazione orizzontale del carro ponte l'infortunato subiva lo schiacciamento tra parti fisse del carro ponte (nel carrello) e trave in ferro costituente la copertura Manutentore meccanico
Osservazioni Discussione	Analogo rischio di schiacciamento (e cesoiamento) si ha per addetti che lavorano in posizioni elevate (per esempio operazioni di montaggio nuovi impianti) mantenendo l'attività nel reparto che prevede l'impiego di carriponte 
Fattori di rischio evidenziati	STRUTTURE E SPAZI Posizione di lavoro inadeguata come collocazione e come spazio Presenza di ingombri o ostacoli IMPIANTI E MACCHINE Posizione di lavoro non protetta o inadeguata Assenza di idonei dispositivi di comunicazione tra i lavoratori PROCEDURE ORGANIZZATIVE Interventi di manutenzione effettuati con macchine in movimento Mancanza di coordinamento Procedure mancanti
Interventi - Evitare ingombri/ ostacoli interferenti con il carrello ovvero prevedere che gli stessi siano ad altezza adeguata (> un uomo in piedi) - Realizzare un pulpito di comando locale (sul carrello) dotato di selettore modale a chiave che disattivi ogni altro pulpito di manovra e consenta solo il movimento del tamburo dove è avvolta la fune (si deve operare con due manutentori e con comandi "uomo presente"); - Dotare il carro ponte di sistemi di comunicazione fissi (interfono) tra pulpito cabina e carrello ovvero ogni altra zona ove sono previste manutenzioni; Definire procedure di lavoro specifiche	
Schemi, disegni, fotografie 	Commenti a schemi, disegni, fotografie Ostacoli fissi (travi del capannone) interferenti con posizione di lavoro per manutenzione sul carrello