

### 3.11. Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari. Movimentazioni generiche

#### FASI DI LAVORAZIONE SPECIFICHE

Approvvigionamento materiali ausiliari

Pulizia e raccolta scarti

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

Riparazioni, ripristini refrattari, (durante l'esercizio)

Riparazioni, manutenzioni impianti

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 fonderia prevede in molti casi l'impiego di impianti complessi, che prevedono componenti elettrici, oleodinamici, pneumatici.

Si è in presenza di condizioni di esercizio gravose, di un ambiente in cui si realizzano trasformazioni e movimentazioni di quantità elevati di materiali, con rilevante dispersione di questi in ambiente, in particolare per quanto riguarda le terre di fonderia: le condizioni di funzionamento devono quindi essere garantite in regimi difficili e con un rilevante sporco delle strutture, dei componenti impiantistici, dei meccanismi di controllo, nonché la elevata possibilità di collisioni e urti durante le movimentazioni.

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 può essere agevolata da tempi di lavorazione con sospensione dell'attività fra una settimana e la successiva. La frequenza dei periodi di manutenzione è determinata principalmente dalla affidabilità del funzionamento di alcuni impianti critici (in particolare linee automatizzate).

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, 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.

Figura 3.11.1. Manutenzione in seguito a malfunzionamento. Estrazione delle staffe da carosello automatizzato

Figura 3.11.2. Ripristino rivestimento refrattario di usura di un canale di colata di forno a crogiolo



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.

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.

## Rischi infortunistici

**Tabella 3.11.1. Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari. Movimentazioni generiche**  
**Sintesi dei rischi di natura infortunistica: identificazione, danni, interventi di prevenzione**

I rischi specifici, evidenziati con , derivano dalle evidenze emerse con l'analisi statistica degli infortuni e riportano l'operazione pericolosa, la modalità di accadimento, il danno rilevato, i fattori di rischio che sono stati ritenuti evidenti

	<b>IDENTIFICAZIONE RISCHIO</b> → OPERAZIONE → MODALITA'	<b>DANNO ATTESO</b> <b>DANNO</b> <b>RILEVATO</b>	<b>INTERVENTI DI PREVENZIONE</b> <b>FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI</b>
<b>I 15</b>	→ Demolizione refrattario forno → Caduta da luogo elevato	Eventi mortali	Elevato calore radiante Mancanza di protezioni Procedure mancanti e carenti
	→ Manutenzione impianti di fonderia → Caduta da posizione elevata	Contusio Traumi, escoriazioni Fratture	Mancanza di ponteggi o piattaforme Procedure non applicate Cinture fornite non utilizzate
	→ Manutenzione impianti di fonderia → Schiacciamento in operazioni manuali di sollevamento	Eventi mortali Fratture	Componenti di macchine sostituiti, ma senza la resistenza meccanica richiesta Componenti non idonei mantenuti in servizio Mancanza di coordinamento fra gli interventi Procedure definite ma errate
	→ Manutenzione impianti di fonderia → Uso di martello	Fratture Ferite lacero contuse	Modalità operative sbagliate DPI forniti ma non adeguati DPI forniti non utilizzati
<b>I 16</b> 	→ Manutenzione impianti di fonderia → Contatto con utensili/ parti in movimento di macchine	Fratture Ferite lacero contuse Amputazioni	Elevato calore radiante Protezione organi in movimento inadeguata Posizione di lavoro senza condizioni di

<b>I 17</b> 	→ Manutenzione impianti di fonderia → Schiacciamento da parte di organi in movimento	Contusioni Ferite lacero contuse Amputazioni	sicurezza Intervento di manutenzione effettuato da personale non qualificato Intervento effettuato con macchina in moto Mancato coordinamento fra gli operatori Procedure definite, ma carenti
	→ Manutenzione filtri a manica → Schiacciato dal carro ponte contro strutture fisse	Eventi mortali	Si veda analogo infortunio trattato per la Fase di <i>Manutenzione</i> nell'attività di <i>Laminazione</i>
<b>I 18</b>	→ Pulizia impianto terre → Intrappolamento fra organi fissi e organi in movimento	Eventi mortali Contusione, traumi	Illuminazione insufficiente Protezione organi in movimento inadeguata Mancanza segnalazioni ottiche e acustiche di funzionamento Intervento di manutenzione con macchina in movimento: procedure carenti

### Ricorrenze legislative segnalate nelle analisi degli infortuni gravi

Numero	Legge/ Articolo	
4	547/375	misure e attrezzature idonee per lavori di manutenzione e riparazione
2	626/35	obblighi del datore di lavoro in merito all'uso delle attrezzature da lavoro
2	626/37	informazione in merito all'utilizzo delle attrezzature da lavoro
2	626/38	formazione e addestramento per l'uso delle attrezzature di lavoro
2	626/7	contratto di appalto o contratto d'opera
1	303/4	formazione del personale
1	547/10	protezione delle aperture nel suolo
1	547/11	posti di lavoro e di passaggio esposti alla caduta o investimento di materiali
1	547/132	protezione delle zone di imbocco dei laminatoi
1	547/168	appropriatezza e impiego dei mezzi e apparecchi di sollevamento e di trasporto
1	547/28	mancanza di sufficiente visibilità
1	547/374	carente manutenzione delle strutture e degli impianti
1	547/374	carente manutenzione delle strutture e degli impianti
1	547/387	disponibilità di mezzi di protezione apparato respiratorio
1	547/55	protezione degli organi o elementi di trasmissione del moto
1	547/68	protezione degli organi lavoratori e delle zone di operazione delle macchine
1	547/72	dispositivo di blocco con il funzionamento dei dispositivi di protezione
1	547/73	protezione delle aperture di alimentazione e di scarico delle macchine
1	547/82	dispositivi di fermo della macchina durante interventi ausiliari
1	626/22	formazione dei lavoratori
1	626/4	obblighi del datore di lavoro, del dirigente, del preposto

### Rischi igienico ambientali

**Tabella 3.11.2. 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
<b>A7</b>	Polveri aerodisperse e fumi metallici - Interventi durante l'attività - specifiche lavorazioni effettuate con attrezzature e macchine utensili (saldature, molature, ecc.)	Bronchite cronica, Pneumoconiosi da polveri Irritazione vie respiratorie e occhi	Separazione delle aree di lavoro Implementare i sistemi di aspirazione DPI mancanti o inadeguati Frequente pulizia delle zone di accumulo

	Correlati alle esposizioni indebite dovute a ricadute provenienti da altre aree		
	Vapori di sostanze organiche - Operazioni di pulizia e sgrassaggio, preliminari a montaggio oppure preliminari a lavorazioni in officina	Irritazione e bruciori vie respiratorie e occhi	Ventilazione Aspirazione localizzata Dispositivi di protezione individuale
<b>A10</b>	Esposizione a rumore - Interventi nei reparti durante l'attività: si vedano tutte le aree interessate - Specifiche operazioni realizzate con attrezzature e utensili	Danni uditivi Danni extrauditivi	Vigilare sull'impiego dei DPI
	Vibrazioni - impiego di strumenti vibranti - posizioni di manovra di mezzi di movimentazione	Traumi e alterazioni degenerative ai sistemi articolari Morbo di Raynaud Effetti sui nervi e sui muscoli	Valutare la sostituzione di attrezzature di lavoro con altre che producono meno vibrazioni Impiego di guanti antivibranti Inserimento di posizioni e sedili smorzanti
<b>A8</b>	Stress e affaticamento da calore riparazione e sostituzione di componenti che vengono effettuati al di fuori da manutenzione programmata	Aggravamento problematiche cardiocircolatorie, digestive e renali	Inserimento di protezioni e schermi Adozione di DPI specifici
	Esposizione a basse temperature Correnti e sbalzi termici - posizioni di lavoro esterne esposte ad agenti atmosferici - posizioni in reparti interessati da correnti d'aria	Alterazioni degenerative tessuti periarticolari Malattie da raffreddamento	Chiusura delle strutture coperte Inserimento di postazioni protette Inserimento di sistemi di riscaldamento radiante
	Radiazioni infrarosse e ultraviolette - interventi presso impianti in attività - impiego cannelli e lance ossigeno	Processi invecchiamento dell'occhio Cataratta Danneggiamento retina	Inserimento di schermi Adozione di DPI specifici

**A7, A8, A10:** si veda anche al Capitolo 3.12 "Analisi rischi e interventi comuni a più fasi"

## Interventi

<b>COMPARTO</b> <b>Fase di lavorazione</b> <b>Operazione specifica</b> <b>TIPOLOGIA INFORTUNIO</b>	<b>FONDERIA</b> <b>Manutenzione</b> <b>Demolizione refrattari forno induzione con martello pneumatico</b> <b>I 15</b>
Modalità di accadimento  Mansioni coinvolte	L'infortunato si trovava nella zona della platea del forno a induzione e si era avvicinato alla zona prospiciente il vuoto per far ruotare la cappa di aspirazione (usata per l'aspirazione delle polveri che si producono durante le fasi di frantumazione del refrattario). Poiché la cappa ruotava a fatica, l'infortunato ha dato una spinta più forte, sbilanciandosi e cadendo nella buca sottostante. La caduta è avvenuta direttamente dalla trave superiore del carro siviera. Operatori esterni addetti al rifacimento dei refrattari dei forni ad induzione
Osservazioni Discussione	Le operazioni avvengono con cadenza media mensile per ciascuno forno a induzione. Le modalità di esecuzione erano le seguenti: la demolizione avveniva per gradi e il materiale che man mano si raccoglie sul fondo veniva evacuato facendo ruotare la bocca del forno sino a 90° e facendo cadere il materiale stesso in un cassone di raccolta posto sul carro siviera che si trova nella buca di spillaggio del forno. Per effettuare il ribaltamento del forno erano state rimosse tutte le protezioni poste sulla platea di colata, verso la buca stessa. Per le operazioni suddette sono emerse violazioni alla normativa antinfortunistica, non solo per quanto riguarda direttamente la dinamica dell'infortunio, ma anche per quanto concerne le modalità operative con le quali si procedeva allo svuotamento del refrattario dal forno
Fattori di rischio evidenziati	Durante tali fasi operative si sono evidenziati gravi rischi di caduta dall'alto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dalla platea di colata verso la buca di spillaggio;</li> <li>- dal cassone di raccolta del materiale verso la buca di spillaggio;</li> <li>- nelle fasi di accesso al cassone di raccolta del materiale (raggiunta con pericolosi equilibrismi percorrendo una trave del carro siviera posta sul vuoto a vari metri di altezza rispetto alla buca di spillaggio);</li> <li>- dalla platea di colata nel vano che si crea durante il ribaltamento del forno stesso;</li> <li>- nella platea di colata verso la buca costituita dallo stesso forno</li> </ul>
Interventi	Sono state predisposte: <ul style="list-style-type: none"> <li>una piattaforma di lavoro, dotata di opportuni parapetti, che viene posizionata sulle travi superiori del carro-siviera e che viene a costituire un piano di lavoro contiguo alla platea di colata che impedisce perciò la caduta nella buca di spillaggio;</li> <li>dei ripari scorrevoli e mobili atti a prevenire possibili cadute nel vano che si crea durante la fase di ribaltamento del forno;</li> <li>un nuovo cassone per la raccolta dei detriti derivanti dalla demolizione del refrattario;</li> <li>un piano di lavoro per il rifacimento delle murature refrattarie dei forni ad induzione</li> </ul>

<b>COMPARTO</b> <b>Fase di lavorazione</b> <b>Operazione specifica</b>	<b>FONDERIA</b> <b>Manutenzione programmata. Lavori di carpenteria</b> <b>Inserimento sulle linee di formatura di tamponamenti in lamiera</b>
<b>TIPOLOGIA INFORTUNIO</b>	<b>I 16  Contatto con utensili/ parti in movimento di macchine</b>
Modalità di accadimento	L'infortunato stava installando un tamponamento presso una linea di formatura, all'interno della zona di segregazione del carro introduttore delle staffe, con la parte destra del corpo appoggiata al carro stesso, quando questo, a causa del collaudo in corso, partiva urtandolo Peso del carro vuoto: 5500 kg, velocità notevole
Mansioni coinvolte	L'infortunato è operaio carpentiere, il suo collega è caposquadra e sono dipendenti di una ditta in appalto continuativo per lavori di pulizia e di manutenzione
Osservazioni	Due linee sono affiancate e hanno in comune le zone di segregazione dei carri introduttori e dei carri estrattori. Poco prima dell'infortunio, su queste due linee, erano all'opera nove lavoratori che eseguivano cinque interventi diversi. Sei erano dipendenti della fonderia e tre di due ditte in appalto. L'infortunato aveva trovato la porta della segregazione chiusa col lucchetto (chiusa dal manutentore che doveva collaudare una linea) e quindi si era fatto consegnare la chiave da un preposto della fonderia. Il coordinamento predisposto aveva troppe carenze: 1) mancava la visione complessiva degli interventi su impianti che avevano zone in comune, 2) mancava il controllo su quali interventi erano eseguiti contemporaneamente, 3) mancava il controllo dei tempi degli interventi, 4) il coordinamento era affidato allo scambio verbale e all'incontro casuale fra i capisquadra; 5) non erano coinvolti i lavoratori delle ditte esterne, che di fatto erano abbandonati a se stessi. Tutto ciò poteva evitarsi con dispositivi di interblocco sulle porte della segregazione che, all'apertura, impedissero la partenza della linea o almeno i movimenti all'interno della recinzione. Invece erano usati piccoli lucchetti del tutto inadeguati ai rischi corsi dai manutentori all'interno della segregazione, perché non impedivano il movimento dei carri e perché i loro anelli erano facilmente tranciabili. Anche la semplice procedura orale, di consegnare le chiavi solo ai manutentori della fonderia, era inadeguata ai rischi, infatti è stata riferita da 2 dipendenti su 5.
Discussione	E' registrato un solo infortunio paragonabile a questo: si tratta di un infortunio mortale avvenuto durante una pulizia manutentiva; in entrambi i casi è stata contestata la violazione dell'art. 375 DPR 547/55. Però si consideri che la fonderia impiega abitualmente un elevato numero di dipendenti di ditte in appalto; ad esempio, solo i colleghi dell'infortunato, quel giorno, erano quindici
Fattori di rischio evidenziati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mancanza di coordinamento durante la manutenzione anche con i non dipendenti</li> <li>- procedura carente anche in fase di collaudo</li> <li>- dispositivi di sicurezza inadeguati</li> </ul>
Interventi	Una nuova procedura scritta che prevede il referente unico per i lavori di manutenzione è stata consegnata e illustrata ai dipendenti della fonderia e alle ditte in appalto Inoltre, è stato installato un dispositivo di interblocco con bloccaggio del riparo, idoneo ed efficiente, per ogni porta di accesso all'area segregata dei carri introduttori ed estrattori delle due linee

IMMAGINI DELL'IMPIANTO NELLE CONDIZIONI DELL'INFORTUNIO



Particolare del carro che ha investito l'infortunato



Particolare dello stesso carro, sullo sfondo a sinistra si intravede l'analogo carro introduttore della linea adiacente



chiusura di "sicurezza" per le segregazioni delle aree operative dei carri introduttori ed estrattori

IMMAGINI DELL'IMPIANTO DOPO OTTEMPERANZA



Uno dei quattro dispositivi di interblocco con bloccaggio del riparo, installati sulle porte delle segregazione dei carri



Uno dei quattro dispositivi di interblocco con bloccaggio del riparo, installati sulle porte delle segregazione dei carri

<b>COMPARTO</b> <b>Fase di lavorazione</b> <b>Operazione specifica</b>	<b>FONDERIE</b> <b>Manutenzione impianti di fonderia</b> <b>Sostituzione di due silenziatori</b>
<b>TIPOLOGIA INFORTUNIO</b>	<b>I 17 ⚠ Schiacciamento da parte di organi in movimento</b>
Modalità di accadimento	Sostituzione di due silenziatori insufficienti posti a circa 2 m da terra su una formatrice: per portarsi all'altezza necessaria l'addetto si è arrampicato sulla macchina in funzione e prima che potesse effettuare qualsiasi operazione il suo piede sinistro veniva maciullato da una parte in movimento
Mansioni coinvolte	L'infortunato lavorava da solo, è un dipendente, è il manutentore più esperto della ditta, in quanto svolge questa mansione da oltre 30 anni
Osservazioni	L'infortunato appoggia il piede sinistro sul sostegno del pressante su cui scorre avanti e indietro il ponticello dei tubi dell'olio ed è stato questo ponticello, che si ferma a filo della struttura, a schiacciargli il piede sinistro. Questo sostegno si trova a circa 1,70 m da terra ed è privo di protezioni
Discussione	La qualifica dell'infortunato, la sua esperienza e il tipo di intervento che eseguiva di sua iniziativa, l'aver violato una disposizione che conosceva (esecuzione degli interventi di manutenzione a macchina ferma) e l'essersi arrampicato sull'impianto fossero un'insieme di fattori più incisivi rispetto alla mancanza di protezione in quota del ponticello
Fattori di rischio evidenziati	intervento di manutenzione eseguito a macchina in movimento
Interventi	Nessuno previsto, dato il particolare insieme di circostanze
	
<p>in <b>a</b> è indicata la posizione di appoggio del piede sinistro dell'infortunato</p> <p>in <b>b</b> è indicato il ponticello dei tubi dell'olio che lo ha schiacciato.</p>	

<b>COMPARTO</b> <b>Fase di lavorazione</b> <b>Operazione specifica</b> <b>TIPOLOGIA INFORTUNIO</b>	<b>FONDERIA</b> <b>Manutenzione, lavori ausiliari, pulizie</b> <b>Pulizia e aspirazione dei nastri di trasporto impianto terre</b> <b>I 18</b>
Modalità di accadimento	Intrappolamento fra parti fisse e parti in movimento
Mansioni coinvolte	Infortunati che coinvolgono principalmente gli addetti impianto meccanizzato e i manutentori
Osservazioni Discussione	La collocazione dei nastri di raccolta della terra di formatura che fuoriesce dalla staffa sotto la macchina formatrice rende estremamente difficile e precaria l'operazione di pulizia e di raccolta di eventuali bave o pezzi metallici che inceppano l'avanzamento delle staffe. Si tenga presente che in alcune situazioni, l'impianto fermo, mantiene sistemi in pressione che, liberati dall'incaglio che li trattiene, possono consentire spostamenti dei sistemi inceppati
Fattori di rischio evidenziati	<b>STRUTTURE E SPAZI</b> Posizione di intervento inadeguata come collocazione e come spazio Presenza di ingombri e ostacoli Illuminazione insufficiente <b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b> Polveri aerodisperse, vapori e fumi dalle terre, in particolare per quelle che derivano dalla distaffatura <b>IMPIANTI E MACCHINE</b> Complessiva inadeguatezza per l'installazione, che non consente normali interventi di disincaglio, pulizia e manutenzione Componenti di manovra (circuiti) che possono generare situazioni rischiose <b>PROCEDURE ORGANIZZATIVE</b> Interventi di manutenzione effettuati da personale non qualificato Procedure mancanti/ carenti/ definite ma errate Informazioni rispetto ai rischi carenti Procedure non applicate
Interventi	
Schemi, disegni, fotografie	<p>Commenti a schemi, disegni, fotografie</p> <p>Intervento di pulizia o asportazione bave metalliche da una linea automatica di formatura</p> 