

### 3.5 Trattamento effluenti

#### FASE DI LAVORAZIONE SPECIFICHE

Movimentazione scoria  
 Messa a parco  
 Frantumazione e vagliatura  
 Pellettizzazione e trattamento fumi

La scoria, versata direttamente a terra durante la scorifica del forno elettrico e la quota residua che viene ribaltata a termine colata dalla siviera, viene generalmente prelevata con ruspa e trasferita direttamente o tramite autocarri a un deposito destinato allo spegnimento e al raffreddamento.

Nelle configurazioni con forno collocato a piano terra la scoria viene raccolta in paiola collocata in fossa e recuperata tramite sollevamento con carroponte. Questa operazione risulta più complessa, in quanto la fossa antistante la porta del forno, da cui fluisce la scoria, deve essere coperta durante l'attività per consentire le operazioni metallurgiche realizzate alla porta del forno: si procede quindi con il sollevamento della copertura e con l'estrazione della paiola tramite specifica staffa di trasporto agganciata al carroponte. La fossa necessita poi di periodica pulizia e può presentare il pericolo di presenza di acqua e di umidità.

La scoria raffreddata, a terra tramite spruzzi d'acqua, viene poi avviata a frantumazione e a selezione delle frazioni ferrose (colaticci, solidificazioni, croste). Le frazioni ferrose vengono reintrodotti nel parco rottame e costituiscono riciclo interno. Le scorie possono trovare valorizzazione come sottofondo stradale o, nelle situazioni più favorevoli, come materiale per costituire manto di usura autostradale.

Le polveri che risultano dalla lavorazione in forno elettrico si raccolgono in varie posizioni dell'impianto di trasporto e abbattimento. A valle della prima sezione di trasporto è collocata una cassa polveri, o un depolveratore inerziale, dove si intercettano le frazioni grossolane che costituiscono una importante frazione quantitativa. Nelle tramogge inferiori alle celle di filtrazione, tramite scuotimento automatico dei filtri vengono raccolti e da qui prelevate e stoccate le frazioni fini (*fumi*).

L'opportunità di valorizzazione di questi fumi tramite riciclo è subordinata alla possibilità di arricchire questi fumi nei componenti (zinco, piombo) recuperabili dalla frazione solida. A tale proposito si procede a un riciclo in forno, mediamente di due o tre volte, di questi fumi per raggiungere significativi tenori dei metalli richiesti. Tale riciclo può essere effettuato riversando i fumi nella cesta di carica o direttamente in forno, eventualmente previa pellettizzazione, oppure inserendo specifici impianti di trasporto pneumatico e di iniezione nel forno.

Il conferimento dei fumi avviati a riciclo può prevedere la necessità di procedere a pellettizzazione, cioè a una agglomerazione delle frazioni fini con acqua. Ultimamente la tecnologia di riciclo si orienta sulla lavorazione diretta dei fumi non pellettizzati.

#### Mansioni della fase

Mansione	Posizione di lavoro	Operazione
Addetti impianto acque e laboratorio	Impianto acque Laboratorio	Controlli e regolazione impianti Analisi strumentale
Addetti movimentazione scoria	Cabina automezzi  A terra parco scoria	Prelievo scoria con ruspa Caricamento autocarri Prelievo paiola (se scoria raccolta in paiola) Versamento scoria a parco Controllo erogazione acqua per spegnimento
Addetti frantumazione	A terra deposito scoria Cabine impianti trattamento	Interventi di controllo dei materiali Manovra e controllo impianti frantumazione e trasporto
Addetto impianto fumi	Impianto fumi  Cabina controllo	Interventi in seguito a malfunzionamenti Sostituzione mezzi filtranti Controllo impianti di depolverazione
Addetto pellettizzatore	Area adiacente Cabina	Controllo e regolazione

## Impianti, macchine, attrezzature

Paiole. Mezzi movimentazione paiola  
 Ruspe  
 Frantoi, deferrizzatori, vagli, impianti depolverazione  
 Impianto depolverazione e abbattimento  
 Pellettizzatore

## Rischi di natura infortunistica

**Tabella 3.5.1. Trattamenti effluenti.**

**Sintesi 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

	<b>IDENTIFICAZIONE RISCHIO SPECIFICO →OPERAZIONE →MODALITA'</b>	<b>DANNO ATTESO DANNO RILEVATO</b>	<b>INTERVENTI DI PREVENZIONE FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI</b>
<b>I 8</b>	→ estrazione cassa scoria da fossa forno → investimento da parte di materiale ustionante	Ustioni Lesioni dovute a caduta	Strutture e spazi non agevoli Elevato calore radiante Visibilità durante la manovra Comunicazione con gruista
<b>I 9</b> 	→ rovesciamento scoria → investimento da parte di materiale ustionante dopo esplosione	Lesioni traumatiche Ustioni	Impiego di mezzi e attrezzature idonee Formazione e addestramento addetti
	→ movimentazione scoria → caduta, scivolamento durante salita/discesa scala cabina manovra	Lesioni traumatiche Fratture	Geometria delle scalette Manutenzione delle scalette Procedure per eventi di emergenza (esplosione scoria, incendio, ecc.)

Si veda anche la fase "Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari"

## Rischi di natura igienico-ambientale

**Tabella 3.5.2. Trattamenti effluenti**

**Sintesi dei rischi di natura igienico ambientale: identificazione, danni, interventi di prevenzione**

	<b>IDENTIFICAZIONE RISCHIO</b>	<b>DANNO ATTESO</b>	<b>FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI INTERVENTI DI PREVENZIONE</b>
<b>A1</b>	Polveri aerodisperse - Derivante da transito e da emissioni della scoria	Bronchite cronica Irritazione vie respiratorie e occhi	DPI mancanti o inadeguati Frequente pulizia delle zone di accumulo
<b>A2</b>	Esposizione a rumore - durante la presenza in concomitanza a fasi rumorose del forno elettrico Mezzo (ruspa) utilizzata per il trasporto	Danni uditivi Danni extra uditivi	Procedure di accesso all'area forno Conduzione dei mezzi con cabina adeguata e chiusa
	Vibrazioni - posizioni di manovra di mezzi di movimentazione	Traumi e alterazioni degenerative ai sistemi articolari Morbo di Raynaud Effetti su nervi e muscoli	Inserimento di posizioni e sedili smorzanti
<b>A3</b>	Stress e affaticamento da calore - fasi di prelievo e rovesciamento scoria fase di colata in siviera da forno elettrico	Aggravamento problematiche cardiocircolatorie, digestive e renali	Coibentazione e condizionamento cabina
	Radiazioni infrarosse e ultraviolette - Lavoro che prevede la visione di materiale fuso e superfici incandescenti	Processi di invecchiamento dell'occhio Cataratta Danneggiamento retina	Inserimento di schermi Adozione di DPI specifici

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

## **Appalto a ditta esterna**

Frantumazione e vagliatura scoria

### **Ricorrenze legislative segnalate nell'analisi degli infortuni gravi**

Numero	Legge/ Articolo	
1	547/352	affissione di norme di sicurezza per materiali o prodotti pericolosi o nocivi
1	547/8	pavimenti e passaggi
1	547/4	obblighi dei datori di lavoro, dei dirigenti e dei preposti
1	547/353	isolamento delle operazioni che presentano pericolo di esplosione o incendio
1	547/186	posti di lavoro sottoposti a carichi sospesi

<b>COMPARTO ACCIAIERIA</b> <b>Fase di lavorazione MOVIMENTAZIONE SCORIA</b> <b>Operazione specifica ESTRAZIONE CASSA SCORIA DA FOSSA SCORIFICA</b> <b>TIPOLOGIA INFORTUNIO I 8</b>	
Modalità di accadimento	Durante la movimentazione della lamiera di copertura, imbracatura e sollevamento della cassa scoria e successivo posizionamento della cassa vuota.
Mansioni coinvolte	Addetti al forno.
Osservazioni Discussione	Acciaieria “Progettualmente infelice”: il forno è a quota 0 e non su platea. L’operazione veniva svolta all’inizio della fase di fusione della prima cesta, nel momento di massimo rumore dell’arco elettrico e di proiezione di scintille dalla giunzione volta/tino e dagli alveoli degli elettrodi. Principali operazioni: imbracatura e sollevamento lamiera, sostituzione catene, imbracatura e sollevamento cassa piena, posizionamento cassa vuota, sostituzione catene, riposizionamento lamiera.
Fattori di rischio evidenziati	Difficoltà di comunicazione con gruista carica Schiacciamenti nella manipolazione catene e agganci lamiera Rumore, polveri, fumi, calore radiante Caduta della lamiera di protezione della zona porta. Cadute nella fossa scorifica Inciampamenti
<b>Interventi realizzati</b> Coperchio fossa scarifica raffreddato ad acqua con motorizzazione per apertura e chiusura fossa senza necessita dell’uso gru. Bilancino ad ancora che consente al gruista di agganciare in modo autonomo la cassa scoria senza necessità di intervento dell’operatore. Definizione di una procedura che disponeva le operazioni in platea dopo la stabilizzazione dell’arco elettrico. Installazione di faro localizzato per migliorare la visibilità del gruista. Miglioramento dei corrimano perimetrali al forno in zona porta, tali da consentire all’addetto forno di fare segnali al gruista da posizione più sicura	
	<p><i>Interventi fattibili</i></p> Rendere più profonda la fossa di scorifica in modo di consentire la realizzazione di plinti sopraelevanti che in caso di fuoriuscita della scoria consentano sempre un appoggio in piano e nella medesima posizione della cassa scoria.. Posizionamento di lampeggianti che segnalino il movimento del coperchio fossa scarifica. Definire al suolo in maniera indelebile la zona di movimentazione coperchio. <p><i>Intervento potenzialmente fattibile.</i></p> Realizzazione di un tunnel con carrello e su binari che trasporti la cassa scoria, sotto il livello del suolo, fuori dalla campata forni, sino al parco scorie, possibilmente coperto . Al termine del tunnel si realizzerà una apertura meccanizzata tale da consentire l’operazione di aggancio e sollevamento della cassa con gru dotata di bilancino. <p><i>Soluzione ottimale</i></p> Forno in quota, cassa scoria su plinti e asportazione con macchina operatrice dedicata, oppure scarico della scoria a terra e prelievo con ruspa meccanica

