

3.10. Trattamenti termici. Lavorazioni meccaniche

FASI DI LAVORAZIONE SPECIFICHE

Caricamento e scaricamento forni

Trattamento termico

Verniciatura

Lavorazione alle macchine utensili

Lavorazioni con utensili manovrati a mano

Assemblaggio

Controlli dopo assemblaggio (per esempio, controllo a pressione idraulica)

La lavorazione di trattamento termico, a seconda del tipo di prodotto, può essere effettuata prima o dopo la smaterozzatura. I getti singoli, oppure carichi su carrelli tramite carroponete, vengono inseriti nei forni di trattamento, dai quali vengono estratti alla fine del ciclo di lavorazione.

In generale, i trattamenti termici applicati in fonderia per leghe di ghisa sono principalmente quello di ricottura, di bonifica e di tempra, con riscaldamento del getto fino a un massimo di 900-930°C per alcuni trattamenti, seguiti da raffreddamenti effettuati in forno, in aria, in vasca con diverse e specifiche velocità.

Per l'alluminio i trattamenti termici richiesti differiscono a seconda del metodo di colata utilizzato. Per le colate in terra, a gravità e a bassa pressione, può essere fatto qualsiasi tipo di trattamento termico (ricottura, invecchiamento artificiale, precipitazione, ecc.); i riscaldamenti arrivano tipicamente fino a 200°C. Per i getti pressocolati, invece, i trattamenti termici non sono normalmente previsti.

Figura 3.10.1. Trattamenti termici. Forno a metano: il sistema di caricamento è completamente segregato



Alcuni getti (per esempio caldaie, radiatori) vengono avviati a successive operazioni di lavorazione meccanica, di montaggio, di finitura, di collaudo, di verniciatura. Si tratta di lavorazioni tipiche dell'attività metalmeccanica, caratterizzate da un profilo di rischio specifico.

Figura 3.10.2. Figura 3.10.3. Linea di tornitura, montaggio e prova idraulica



Figura 3.10.4. Rudimentale postazione di deposito vernici e verniciatura
Figura 3.10.5. Posizione di alimentazione di impianto di verniciatura a carosello



Impianti, macchine, attrezzature

Impianti, Macchine, Attrezzature	Rischi lavorativi
Forni Trattamenti Termici	intrappolamento/ schiacciamento durante sistemazione dei getti sui sistemi di carica
Vasche trattamento	Emissioni di aerosol olio e prodotti di degradazione termica
Macchine utensili	Intrappolamento/ schiacciamento nelle operazioni di movimentazione Contatto con utensili e materiali durante la lavorazione
Cabina verniciatura	Esposizione a solventi organici

Mansioni della fase

Addetto	Posizione di lavoro	Operazione
Addetto trattamenti termici	a terra	movimenta i getti con carro ponte o con carrelli gestisce il funzionamento dell'impianto di trattamento termico rovescia in apposite vasche di acqua o di olio i getti per gli specifici trattamenti; recupera i getti dopo il trattamento
Addetto macchine utensili	Linea di montaggio officina	Esegue lavorazioni di asportazione con macchine utensili (soprattutto torni, foratrici, alesatrici), destinate alla finitura di getti particolari, eventualmente precedenti a operazioni di assemblaggio Effettua finitura sui prodotti montati (per esempio: caldaie, radiatori, ecc.) asportando eventuali bave di fusione, non intercettate prima del montaggio, e materiale sigillante in eccesso
Addetto montaggio	Linea di montaggio Banco prova	Dà forma al prodotto assemblando i singoli getti, previo inserimento di accessori e guarnizioni Il prodotto assemblato viene sottoposto a prova idraulica di tenuta
Addetto verniciatura	Cabina verniciatura	Il prodotto assemblato, in particolare se destinato a stoccaggio all'esterno o a spedizione navale, viene verniciato per evitarne l'ossidazione superficiale e il degrado

Rischi infortunistici

Tabella 3.10.1. Trattamenti termici. Lavorazioni meccaniche.
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

	IDENTIFICAZIONE RISCHIO → OPERAZIONE → MODALITA'	DANNO ATTESO DANNO RILEVATO	INTERVENTI DI PREVENZIONE FATTORI DI RISCHIO EVIDENTI
I 14 	→ movimentazione getti → schiacciamento nelle operazioni di imbrago	Contusioni Traumi, escoriazioni	Attrezzature inadeguate Mancata informazione e procedure mancanti (rischio trattato anche in Capitolo <i>Finitura</i>)
	→ lavorazioni con macchine utensili → urto/ schiacciamento/ contatto con utensile o con parti di macchina in movimento	Ferite lacero-contuse Amputazioni	Mantenere in perfetto stato d'utilizzo le protezioni dei macchinari Adozione di DPI idonei
	→ lavorazioni con macchine utensili → investimento da schegge di materiali lavorati	Lesioni oculari	Mantenere in perfetto stato d'utilizzo le protezioni dei macchinari Adozione di DPI

Ricorrenze legislative segnalate nelle analisi degli infortuni gravi

Numero Legge/ Articolo

- | | | |
|---|--------|--|
| 1 | 626/35 | obblighi del datore di lavoro in merito all'uso delle attrezzature da lavoro |
| 1 | 626/38 | formazione e addestramento per l'uso delle attrezzature di lavoro |

Fattore di rischio. Residui combustione

I forni di trattamento termico sono generalmente alimentati a metano; vi è quindi la teorica esposizione del personale a residui della combustione quali ossidi di azoto e monossido di carbonio.

La dotazione dei forni di idonei camini con emissione all'esterno e un adeguato ricambio d'aria dei locali consente di evitare questi rischi.

Fattore di rischio. Esposizione a alte temperature e a sbalzi di temperatura

I forni di trattamento termico possono essere significative fonti di calore, tuttavia il loro funzionamento non richiede permanenza di personale nelle loro vicinanze, salvo che nelle brevi operazioni di carico e scarico del materiale.

Per evitare condizioni microclimatiche sfavorevoli per alte temperature è necessario che i forni non siano posizionati in prossimità di aree di permanenza del personale e che comunque i locali siano adeguatamente ventilati; le pareti dei forni devono essere adeguatamente coibentate per contenere la diffusione di calore radiante, nonché per ottimizzare il rendimento dei forni.

Fattore di rischio. Ustioni

Possibilità di contatto accidentale con parti metalli calde dei forni o dei pezzi sottoposti a trattamento termico.

E' importante la coibentazione delle superfici dei forni; la presenza di superfici ad alta temperatura deve essere indicata con specifica segnaletica (mantelli dei forni, ma anche aree di deposito pezzi caldi in uscita dai forni). Nei casi di manipolazione materiali il personale deve essere dotato di guanti protettivi.

Fattore di rischio. Incendio ed esplosione

Per il rischio legato all'impiego di forni a gas combustibile per trattamenti termici e alla presenza di linee di distribuzione di gas valgono le stesse considerazioni generali indicate per la Fase *Preparazione metallo* alla quale si rimanda.

COMPARTO Fase di lavorazione Operazione specifica	FONDERIA Lavorazione di tornitura cilindro alla macchina utensile Operazione di posizionamento del cilindro sulla macchina utensile con l'ausilio del carro ponte
TIPOLOGIA INFORTUNIO	I 14 
Modalità di accadimento	L'operazione di sollevamento, al momento in cui è occorso l'infortunio, è stata eseguita dall'infortunato con l'aiuto di un collega. L'infortunato con una mano comandava la pulsantiera del carro ponte e con l'altra infilava una fune su uno dei due colli; il collega ha eseguito la stessa operazione sull'altro collo del cilindro. Il collo del cilindro aveva già subito alcune lavorazioni meccaniche e presentava due "gradini" in prossimità di una parte spianata; la fune che veniva infilata da una parte si è infilata facilmente fino ad appoggiarsi alla parte spianata, mentre dall'altra si è impigliata contro uno scalino. In tale circostanze l'infortunato aveva cercato di spingere la fune, guidandola con la mano nella parte ove si era impigliata, per regolarne la posizione e per evitare che il cilindro si inclinasse da un lato mentre veniva sollevato. In tale circostanze la fune stessa, che era in tensione, nel raggiungere improvvisamente la parte spianata ha schiacciato la mano sinistra contro il bordo del cilindro
Mansioni coinvolte	Due operatori del reparto torneria
Osservazioni Discussione	Mentre veniva eseguita tale operazione, l'infortunato manteneva la mano, con cui stava sistemando la fune in una posizione di possibile schiacciamento, tra la fune e il pezzo da sollevare nel momento in cui la fune veniva messa in tiro L'operatore era stato addestrato all'utilizzo del carro ponte da circa tre settimane. Non era stata fatta una adeguata informazione/formazione circa le modalità di movimentazione dei carichi e uso dei mezzi di sollevamento.
Fattori di rischio evidenziati	attrezzature inadeguate poca esperienza nella mansione mancata informazione del rischio e procedure mancanti
Interventi	Adeguata informazione e formazione dell'operatore messi a disposizione dei rampini;