

Per soddisfare le richieste del mercato, sempre più rivolto verso prodotti di elevata qualità e con particolari caratteristiche di resistenza alla corrosione, i nastri d'acciaio possono essere rivestiti da uno strato di zinco dello spessore di alcuni micron nell'impianto di zincatura a caldo n° 1 che è alimentato dai coils prodotti dal processo di laminazione a freddo.

Le principali caratteristiche peculiari del processo di zincatura a caldo sono:

- deposizione dello zinco sul materiale, attraverso il passaggio in un pozzo contenente lo zinco fuso;
- controllo delle sollecitazioni sul nastro, per evitare fenomeni di deformazione e quindi modifiche delle caratteristiche meccaniche degli acciai;
- controllo automatico del processo, per ottenere un corretto controllo di gestione e della qualità del prodotto;
- adozione di idoneo sistema di captazione e abbattimento ad umido dei vapori, generati durante la fase di pre-trattamento del nastro;

Il processo di zincatura a caldo si sviluppa nelle seguenti principali fasi:

- Pre-trattamento del nastro;
- Ricottura e rivestimento del nastro;
- Post-trattamento del nastro.

### **PRE-TRATTAMENTO DEL NASTRO**

I nastri provenienti dalla laminazione a freddo, che devono subire il processo di zincatura a caldo, sono avviati nella sezione di entrata dell'impianto dove vengono svolti mediante aspi svolgitori.

Il nastro viene, quindi, tagliato in testa, mediante apposite cesoie, e giuntato, mediante saldatrice elettrica, con la coda del nastro precedente per dare continuità al processo.

Un'apposita torre di accumulo, interposta nella sezione di entrata, permette la continua alimentazione del nastro nella successiva sezione di processo, anche in presenza di eventuali fermate nella sezione di ingresso.

Prima di essere avviato alla fase di zincatura a caldo, il nastro viene pulito, al fine di eliminare le eventuali impurità che potrebbero essere presenti superficialmente.

Tale fase di pulizia viene, principalmente, effettuata mediante operazioni di:

- sgrassaggio, attraverso il passaggio in una vasca contenente un bagno alcalino, per la pulitura dell'eventuale olio presente sulla superficie del nastro;
- spazzolatura per la rimozione del grasso e dell'olio allascato durante lo sgrassaggio;
- lavaggio elettrolitico, attraverso il passaggio in una vasca contenente un sistema a griglia, per la pulitura elettrolitica ad alto rendimento;
- spazzolatura ulteriore del nastro con spazzola soffice e risciacquo, con sola acqua, per la rimozione di eventuali impurità superficiali;
- risciacquatura a spruzzo del nastro, mediante spruzzatori con acqua, e rulli strizzatori in ciascuna sezione per la limitazione del trascinarsi dell'acqua fuori linea;
- asciugatura del nastro con aria calda, ottenuta dal per scambio termico aria/vapore; quest'ultimo è generato attraverso recupero dei fumi caldi del forno.

Le emissioni, derivanti dalle vasche di pre-trattamento del nastro (lavaggio e pulitura elettrolitica), sono captate e convogliate, mediante apposite tubazioni, ad un sistema di abbattimento ad umido. In tale sistema si ha l'abbattimento ad umido dei vapori e l'aeriforme depurato viene conseguentemente convogliato in atmosfera mediante l'apposito camino di cui al codice emissione E751.

### **RICOTTURA E RIVESTIMENTO DEL NASTRO**

Il nastro, dopo la fase di pre-trattamento, viene inviato al trattamento termico di ricottura continua, in apposito forno con atmosfera controllata, alimentato con gas metano, per eliminare l'incrudimento che il materiale ha subito durante la fase di laminazione a freddo. Per tale motivo, il nastro, attraversando il forno che è provvisto di tubi radianti, viene riscaldato fino a raggiungere la temperatura di ricottura (max. 850 °C ). Tutti i bruciatori sono del tipo a recuperatore, quindi, i fumi in uscita riscaldano l'aria comburente abbattendo così gli NOx; inoltre tutti i fumi vengono convogliati in uno scambiatore aria/acqua che generano in questo modo vapore ed abbate ancora la temperatura dei fumi al camino immettendoli in atmosfera tramite il camino di cui al codice emissione E752

Successivamente, il nastro entra nella zona di raffreddamento a ventilazione forzata, dapprima in modo lento con una diminuzione della temperatura di ca. 10 °C/sec e,

successivamente, in modo rapido con riduzione della temperatura fino ad un max. di ca. 200 °C/sec.

Comunque, la riduzione della temperatura viene controllata da un processore onde consentire al nastro di arrivare alla zona di deposizione dello zinco con temperatura idonea per il ricoprimento (ca. 450 °C).

Il nastro, attraversando un pozzo contenente dello zinco fuso, si ricopre di una patina di zinco.

Lo spessore di zinco sul nastro viene regolato da un passaggio successivo all'interno di "lame d'aria" che soffiano adeguatamente aria fredda sul nastro regolando lo spessore finale di zinco sul nastro.

La temperatura dello zinco, all'interno dello stesso pozzo, viene controllata mediante termocoppie inserite nel bagno stesso.

Per il reintegro dello zinco, depositatosi sul nastro in lavorazione, viene utilizzato zinco in lingotti, aggiunti direttamente nel bagno fuso, che viene elettricamente mantenuto a temperatura mediante induttori.

Il nastro zincato, dopo un primo raffreddamento con ventilatori ad aria forzata, viene immerso in una vasca, contenente sola acqua per il raffreddamento finale dello stesso.

Prima di verificare lo spessore della pellicola di zinco presente sul nastro, lo stesso viene essiccato mediante ventilatore.

### **POST-TRATTAMENTO DEL NASTRO**

In uscita dalla zona di rivestimento, il nastro zincato, avendo subito il trattamento di ricottura continua e non potendo essere utilizzato tal quale, al fine di migliorare le caratteristiche finali del prodotto e di eliminare gli eventuali residui dalla superficie, subisce l'operazione di :

- skinpassatura, cioè una leggera laminazione, attraverso passaggio in un treno di laminazione "temper", per conferire allo stesso caratteristiche di planarità e ruvidità tali da renderlo idoneo alle successive lavorazioni;
- strizzatura ed asciugatura del nastro con aria calda, per eliminare l'eventuale umidità residua;
- spianatura del nastro, per eliminare eventuali difetti di forma dello stesso;
- passivazione del nastro zincato, mediante passaggio in una camera chiusa fornita di sistema di irroramento della soluzione cromica (assolutamente esente da cromo VI e

fluoruri) per il trattamento superficiale.

Le emissioni provenienti dall'attività di passivazione del nastro sono convogliate da un sistema di aspirazione ed inviate ad un sistema di abbattimento ad umido, i fumi depurati sono immessi in atmosfera tramite il camino di cui al codice emissione E753.

Il nastro zincato attraversa, infine, un'apposita torre volano che consente di ammortizzare eventuali discontinuità sulla linea e, quindi, viene avvolto, mediante aspo avvolgitore, e tagliato alla lunghezza voluta tramite apposita cesoia.

Inoltre nella fase di raffreddamento finale con acqua del nastro, il vapore acqueo prodotto viene convogliato all'esterno del fabbricato, mediante apposito condotto.

Prima di essere avvolto sull'aspo avvolgitore, il nastro viene rifilato alla larghezza voluta e, dopo l'ispezione superficiale del nastro, viene oliato, mediante oliatrice elettrostatica, per la protezione superficiale da agenti atmosferici. L'operazione avviene in ambiente confinato, senza emissioni diffuse in ambiente di lavoro, in circuito chiuso e non vi sono scarti di olio. Il nastro zincato in uscita viene stoccato nel magazzino prodotti finiti.