

INCENDIO ALLA THYSSENKRUPP DI TORINO

Sette lavoratori muoiono ustionati

a cura di Gabriele Mottura, Enrico Fileppo, Susanna Barboni Servizio Pre. S.A.L. della Asl TO5

CHE COSA È AVVENUTO

Come in tutti i dibattimenti la ricostruzione dei fatti che hanno preceduto e causato gli eventi per cui si procede – ricostruzione ontologicamente “storica”, ma nel rispetto delle regole processuali – è avvenuta anche sulla base delle testimonianze delle persone informate.(...)

La Corte ritiene che l'evento accaduto nello stabilimento di Torino della THYSSENKRUPP AST nella notte tra il 5 ed il 6 dicembre 2007 debba essere interamente esposto con le parole dei testimoni, omettendo qualsiasi commento e parafrasi, inutili rispetto al ricordo ed alle parole dei presenti.

Corte di Assise di Torino, dal testo della sentenza del 15 aprile 2011

La sera dell'evento, durante il turno di notte iniziato alle ore 22, sulla linea di ricottura e decapaggio n. 5 (detta comunemente linea 5) lavoravano sei addetti (Antonio Boccuzzi, Giuseppe De Masi, Angelo Laurino, Rosario Rodinò, Antonio Schiavone, Bruno Santino) due dei quali erano già presenti nel turno precedente a causa di una precisa disposizione aziendale. Altri due lavoratori, Rocco Marzo e Roberto Scola giungevano sulla linea 5 successivamente.

Nel corso del turno precedente, la linea era stata arrestata per rimuovere la carta adesa dei rotoli processati, in quanto si era accumulata in diverse parti dell'impianto in grande quantità. Tuttavia, non era stato possibile rimuoverla tutta, perché la linea era complessa e non tutti i punti dell'impianto erano facilmente accessibili.

In seguito la linea 5 è stata riavviata e nuovamente arrestata per uno scorretto posizionamento di un catarifrangente della fotocellula che aveva il compito di rilevare la presenza del nastro in svolgimento.

La problematica, segnalata al servizio di manutenzione alcuni giorni prima, non era ancora stata risolta. Nel frattempo alcuni lavoratori hanno continuato a rimuovere i residui di carta lasciati dai rotoli precedenti.

Al termine delle operazioni la linea 5 è stata riavviata ed è stato inviato in lavorazione un rotolo caricato sull'aspo n.1 a una velocità di processo di 21 m/min.

“

Sostanzialmente c'era il blocco linea legato al mal funzionamento di questa fotocellula, sostanzialmente arrivava l'input al computer della linea, gli diceva che non c'era lamiera in quell'aspo, per cui la linea non poteva partire, non si poteva mettere in marcia perché in realtà non vedo il rotolo all'ingresso. Questo fu risolto, in realtà credo che non fosse un problema molto grave, nel senso che avrebbero solo dovuto sostituire la fotocellula che avrebbe poi visto la lamiera e così credo che fu fatto. Ricordo che ripartimmo, credo intorno a mezzanotte e mezza, grosso modo... la macchina ripartì dopo questa fermata. Come le dicevo io, Roberto Scola e Rosario Rodinò avevamo comunque ottemperato alla pulizia di quello che dicevo si può fare, durante la linea ferma. Dunque, la linea ripartì, eravamo nel pulpito di comando della linea dove appunto osservavamo l'intero ciclo produttivo all'interno del pulpito. Sicuramente fuori ricordo Roberto Scola perché lo ricordo anche dalle immagini di una telecamera che riprendeva Roberto Scola all'altezza della briglia 2, o meglio prima dell'ingresso in briglia 2 che stava togliendo dei residui di carta dal nastro, che erano ancora rimasti nella superficie sottostante il nastro, mentre tutti gli altri eravamo all'interno del pulpito.

Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza A. Boccuzzi

”



Ricordo che probabilmente fu Roberto Scola, tornando da quella posizione, cioè dalla briglia 2 verso il pulpito che si accorse dell'incendio. Chiamò, avvisò noi che eravamo all'interno del pulpito e tutti ci precipitammo all'esterno prendendo degli estintori. Quello che vidi io era un incendio molto piccolo che si sviluppava sotto la spianatrice e c'erano delle piccole fiamme all'interno della spianatrice stessa, la spianatrice è un sistema di rulli in acciaio che servono per dare la planarità alla lamiera per essere imboccata. (Sotto la spianatrice) c'è il pavimento che normalmente era intriso di olio e spesso anche di segatura per ovviare a questo olio. (...) Una parte di questo veniva scaricato al di sotto di tutta la macchina. Essendo uno dei primi punti immediatamente dietro all'aspo, era uno dei primi punti in cui quest'olio cadeva. (...) E' una condizione pressoché normale, legata soprattutto a quello e poi probabilmente a piccole perdite che ci potevano essere, queste però non erano visibili a noi, perché noi eravamo addetti e non manutentori. (...) All'interno della spianatrice c'erano delle piccole fiamme, probabilmente c'era della carta residua che bruciava, un po' di carta.

Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza A. Boccuzzi

Sembrava un incendio davvero (...) che non potesse destare preoccupazioni, tanto è vero che io provai a nebulizzare il mio estintore, convinto che sarebbe stato sufficiente per spegnere quelle fiamme che sembravano davvero piccole fiamme, purtroppo però il mio estintore era praticamente vuoto, non ebbe alcun effetto; ora non so il motivo però le fiamme aumentarono, rimanendo circoscritte alla zona della spianatrice ed un pochino più in alto, anche perché (l'incendio) prese parte della carpenteria della linea (...). Poi come dicevo non era una condizione... Cioè ne avevamo viste di condizioni molto peggiori purtroppo. (...) Per cui, prendemmo tutti e tre questa manichetta che era srotolata circa a 15 metri dal luogo dell'incendio e la trasportammo fino a dove era situato il nesso da cui sarebbe poi dovuta... Avrei dovuto azionare l'acqua.

Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza A. Boccuzzi

Quelle (fiamme) iniziali parliamo veramente di un piccolo focolaio per cui un'altezza molto bassa 10, 15 centimetri grosso modo, non erano molto importanti. Quelle che si svilupparono successivamente, ricordo che interessarono parte della carpenteria ed allora, quando mi resi conto di questo, del fatto stesso che il mio estintore non era stato sufficiente o comunque non era servito (...), mi girai, lanciai via anche un po' stizzito questo estintore vuoto; il mio posto lo prese Roberto Scola con il suo... Mi diedero l'acqua, di aprire l'acqua, io ricordo che iniziai ad aprire ed iniziai a seguire che effettivamente l'acqua uscisse e riempisse la manichetta. Ricordo che fece un breve tratto per qualche 2, 3 metri probabilmente dall'innesto e non so per quale motivo tirai su la testa, probabilmente per vedere se effettivamente l'acqua sarebbe poi fuoriuscita dalla lancia. Però questo non accadde perché in quel momento ci fu un'esplosione e nell'esplosione... Ci fu anche qualcosa di anomalo nel senso che le fiamme diventarono delle fiamme enormi, grandissime ed andarono in basso. Le fiamme sembravano una grossa mano, un'onda anomala, si alzarono per qualche metro e presero tutti i ragazzi che erano là davanti. L'anomalia sta proprio in questo, perché normalmente le fiamme dovrebbero andare in alto penso, mentre invece in quel caso probabilmente dovuto all'esplosione di un tubo, un flessibile che conteneva olio, c'era proprio questa cosa che prendeva fuoco e prese tutti i ragazzi.

Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza A. Boccuzzi

Nei minuti successivi al riavvio della linea, si è sviluppato un modesto incendio sulla verticale della raddrizzatrice dell'aspo 2 (definita spianatrice), situata sotto il secondo rullo pinzatore dell'aspo 1. Le fiamme si sono propagate verso il basso coinvolgendo la carta e la pozza d'olio, generata dai gocciolamenti oleosi di laminazione dai nastri e proveniente dalle perdite dei circuiti idraulici. Un lavoratore si è accorto dell'incendio e ha avvisato i colleghi che sono intervenuti con gli estintori a CO₂, tuttavia senza successo.

A questo proposito Antonio Boccuzzi, unico lavoratore sopravvissuto, tra quelli intervenuti, ha riferito nel corso del successivo processo, che l'estintore

utilizzato "era praticamente vuoto". Egli si è spostato verso l'idrante più vicino e ha collegato una manichetta che era già svolta, mentre i colleghi si sono avvicinati alle fiamme con altri estintori a CO₂ e con la lancia della manichetta stessa.

Nel frattempo le fiamme erano aumentate d'intensità e avevano bruciato i rivestimenti in gomma dei flessibili idraulici che erano sotto la raddrizzatrice, dilatando anche i raccordi terminali e causando il collasso di un primo flessibile sotto pressione. Il collasso del flessibile ha provocato un violentissimo getto d'olio idraulico che è nebulizzato generando uno spray di vapori e di goccioline minutissime, per l'effetto della repentina depressurizzazione. Lo spray d'olio ha trovato immediatamente innesco nel focolaio d'incendio sviluppando sia una vampata (flash fire) che ha interessato un'ampia area davanti alla raddrizzatrice dell'aspo 2 fino alla parete, sia un getto infuocato (jet fire). Tutti i lavoratori presenti sono stati investiti dalle fiamme; solo Antonio è stato risparmiato perché protetto da un carrello elevatore. Il collasso di altri flessibili presenti sotto la raddrizzatrice ha alimentato ulteriormente l'incendio. L'olio ha continuato a uscire dai flessibili fino al raggiungimento del livello di minimo del serbatoio di alimentazione dei circuiti idraulici; ciò ha provocato l'arresto della linea e della centrale idraulica con conseguente cessazione della fuoriuscita di olio.



“

La serata tra il 5 e 6 dicembre io ero andato normalmente a lavorare, facevo il turno di notte, lavoravo sull'impianto, la linea 4 che è adiacente la linea 5, ci divide un muro. Svolgevo il mio lavoro tranquillamente, l'ora precisa non la so, penso l'una meno dieci, qualcosa del genere, l'impianto dove lavoravo io si è fermato per un motivo elettrico (...). Stavo salendo in bici per andare a verificare cosa era successo, perché si era fermata. Nel momento in cui sto per salire in bici vedo uscire Antonio Boccuzzi dal passaggio che collega la linea 5 alla linea 4, che era lontano una ventina di metri che urlava e chiedeva aiuto "correte, correte, ho bisogno di aiuto". (...) Come ho passato il passaggio che divide la linea 5 dalla linea 4 ho visto un muro di fuoco, ecco. Fiamme altissime che arrivavano al carro ponte, bruciava anche il muro in mattoni. (...) allora gli ho chiesto se aveva chiamato aiuto perché ho visto che noi non potevamo fare più niente, lui mi ha detto che il telefono non funzionava, allora ho preso il mio cellulare, ho chiamato il 118, la telefonata che avete sentito.

[Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza P. Barbetta](#)

Ritirati i feriti non vedemmo più nessuno, ci siamo allontanati anche noi ed in quel frangente, dalla linea 4 è uscito da uno dei varchi (...) un Vigile del Fuoco, un ragazzo giovane che mi fa: "Ma tu cosa ci fai qui? Qui è pericoloso, sta per saltare tutto", io gli ho detto: "Guarda, abbiamo portato via dei feriti" e lui mi fa: "Quali feriti" e questo mi ha fatto pensare che loro erano dall'altra parte, non avevano visto nessuno. Lui mi fa: "Adesso andate via che ci siamo noi", io ho comunicato via radio di far allontanare tutti i presenti da quell'area, abbiamo sgomberato definitivamente.

Nel frattempo, tra le altre cose, arrivavano più squadre di Vigili del Fuoco, ci sarebbe stato un intervento tecnico capace di chi era operatore del soccorso. È stato quello di individuare i presenti tramite una lista che fosse ufficiale, io avevo a disposizione parecchio personale, demandai a questi ragazzi di identificarmi i responsabili, di identificare qualcuno delle segretarie che ci potesse far arrivare alle liste dei dipendenti e scoprire così chi mancasse. Nell'arco di una decina di minuti siamo riusciti a scoprire che mancava un solo operaio e questo venne comunicato ad altro personale della Polizia di Stato che nel frattempo aveva raggiunto il fronte del fuoco e che rispondeva ai Vigili del Fuoco.

[Corte di Assise di Torino, sentenza del 15 aprile 2011- testimonianza M. Galasso](#)

”

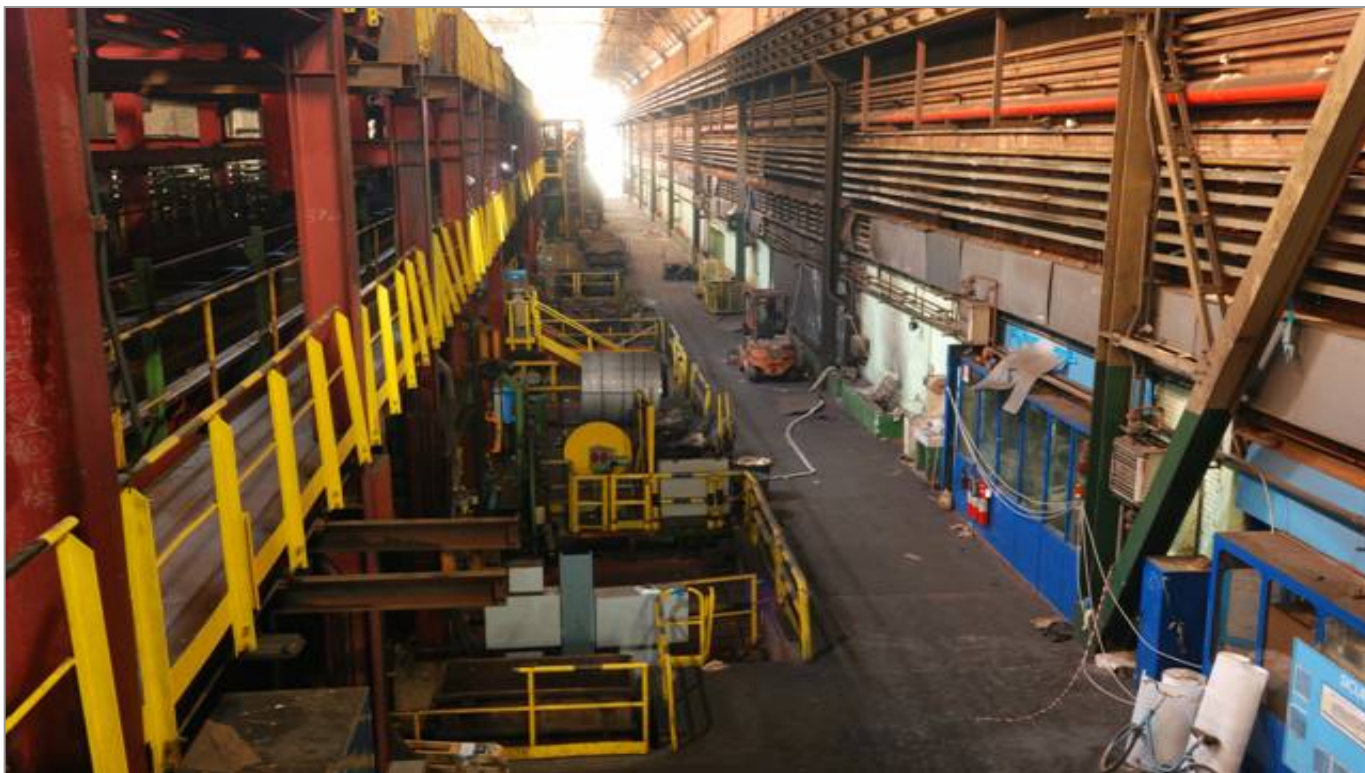
A questo punto il 118, allertato da un lavoratore dell'adiacente linea 4, ha inviato prontamente alcune ambulanze e ha chiesto l'intervento dei Vigili del Fuoco.

Costatato che le fiamme avvolgevano la struttura in metallo della linea 5, i Vigili del Fuoco hanno provato a utilizzare la rete idrica antincendio dello stabilimento, insieme al liquido schiumogeno in loro possesso, ma la pressione della rete era insufficiente per la produzione della schiuma.

I Vigili del Fuoco sono riusciti a domare le fiamme solo al termine della fuoriuscita di olio dal circuito oleodinamico della linea 5, ma l'incendio è divampato nuovamente ed è stato definitivamente domato solo qualche ora più tardi.

Verso le ore 6 della mattina dello stesso 6 dicembre 2007, mentre erano in corso gli accertamenti, si è sviluppato un secondo incendio che ha determinato l'evacuazione dei presenti ed un nuovo intervento dei Vigili del Fuoco. Secondo incendio, intervenuto a circa 5 ore dal precedente e che costituisce, ad avviso della Corte, un preciso ed incontestabile elemento sia sulla presenza di materiale combustibile (...) lungo la Linea 5 (...) tanto che i Vigili del Fuoco hanno evacuato tutti i presenti e solo circa tre ore dopo hanno permesso loro di riprendere gli accertamenti in corso.

[Corte di Assise di Torino, dal testo della sentenza del 15 aprile 2011](#)



La **linea 5** vista dall'alto. Si notano i livelli su cui si sviluppa la linea: in fondo vi è l'ingresso dall'esterno e a destra si nota la cabina principale, o pulpito principale, con struttura metallica colorata di blu e ampia superficie vetrata.

DOV'È AVVENUTO L'INFORTUNIO?

La linea 5 di Torino è una linea di ricottura e decapaggio per nastri di acciaio inossidabile provenienti dalla laminazione a freddo; si riporta nel seguito una descrizione del processo di laminazione e degli impianti impiegati.

LAMINAZIONE A FREDDO

La laminazione a freddo è la riduzione di spessore di grande uniformità e precisione ottenuta per deformazione plastica, a temperature di poco superiori a quella ambiente, di lamiera metalliche preparate in precedenza mediante laminazione a caldo e preventivamente sottoposte a decapaggio. I nastri di lamiera lunghi anche più di un migliaio di metri e larghi circa 1-1,5 metri, sono movimentati sotto forma di rotoli, o "coil", (figura 1) e devono essere svolti ogni qualvolta si debba effettuare una lavorazione.



Figura 1: rotolo di acciaio (o coil) il cui diametro può raggiungere due metri

Il laminatoio è la macchina con cui si esegue il processo di laminazione attraverso una serie di cilindri, o rulli, ad assi paralleli ruotanti in senso opposto. Nello schema semplificato di figura 2, sono rappresentati quattro rulli, alloggiati in una incastellatura d'acciaio: due sono rulli di lavoro motorizzati elettricamente a diretto contatto col materiale da lavorare, e due i rulli d'appoggio col compito di contenere la flessione dei rulli di lavoro. Un laminatoio esercita un'azione di strozzatura e contemporaneamente produce l'avanzamento per attrito del materiale accostato ai cilindri.

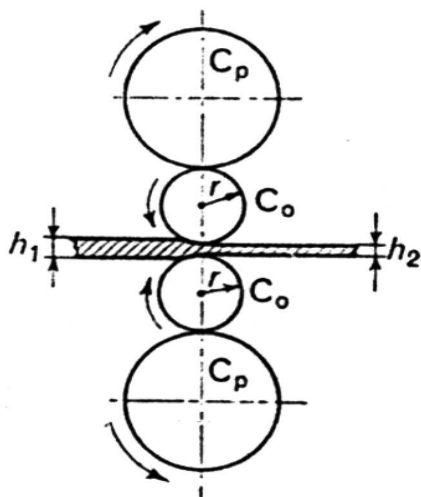


Figura 2: schema sintetico di un laminatoio (C_o sono i rulli di lavoro e C_p i rulli di pressione)

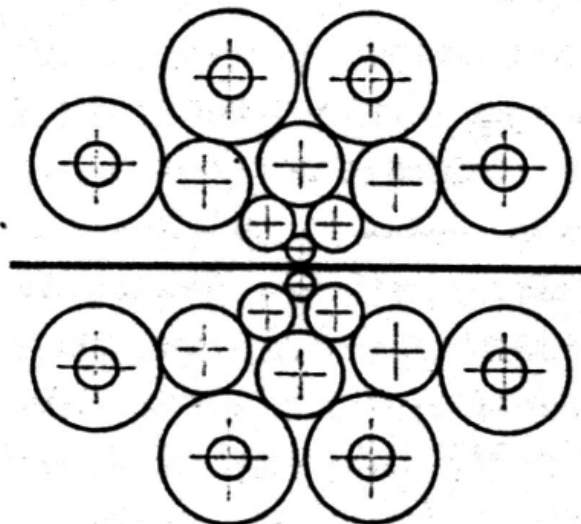


Figura 3: schema semplificato della disposizione dei rulli in un laminatoio modello Sendzimir

Nello stabilimento Thyssenkrupp AST di Torino è in esercizio un laminatoio modello Sendzimir (figura 3) dotato di un sistema di cilindri portanti, che consente elevate velocità di laminazione a freddo e forti pressioni. Ognuno dei piccoli cilindri di lavoro è sostenuto da un insieme di nove cilindri portanti racchiusi nella cosiddetta “gabbia”. In quel laminatoio normalmente operano tre lavoratori per turno: un addetto al quadro comandi (pulpitino) e due addetti alla linea.

Al termine della laminazione i nastri sono riavvolti inserendo la carta tra le spire del rotolo per minimizzare eventuali sfregamenti e danneggiamenti. I nastri devono, inoltre, sostare per un periodo sufficiente a consentire il gocciolamento dell’olio di laminazione rimasto sulla superficie e la dispersione del calore accumulato nella fase di laminazione; compressione e deformazione del metallo inducono, infatti, un riscaldamento sul materiale.

RICOTTURA E DECAPAGGIO

La linea 5 dello stabilimento di Torino si sviluppa su circa 200 m di lunghezza, 12 m di larghezza e circa 9 m di altezza e può lavorare nastri di acciaio inossidabile laminati a freddo in spessori compresi tra 0,3 e 4,0 mm e larghezze comprese tra 500 e 1.540 mm. I rotoli prodotti dal laminatoio Sendzimir, sono riavvolti interponendo carta tra le spire al fine di minimizzare eventuali sfregamenti e danneggiamenti. Sulla linea cinque normalmente operano cinque lavoratori per turno: un primo addetto, un osservatore, un gruista e due addetti alla linea. Il nastro è sottoposto sulla linea a un trattamento termico di ricottura in forno e a un trattamento chimico di decapaggio in vasche con una serie di lavaggi intermedi. È importante rilevare che ricottura e decapaggio sono operazioni “continue”, ossia il moto del nastro d’acciaio nella sezione di trattamento deve avvenire a una velocità precisa e controllata; l’arresto del moto comporterebbe, invece, un grave danneggiamento della parte di materiale che venisse a trovarsi in una delle diverse zone di trattamento (forno, vasche di decapaggio). La permanenza del nastro nel forno ad alta temperatura provoca, infatti, surriscaldamento del materiale e ne compromette le caratteristiche meccaniche, mentre la fermata nelle vasche di decapaggio (dove è sottoposto ad attacco acido) induce corrosione; in caso di fermata, vengono generalmente scartate le porzioni di materiale rimaste all’interno del forno e nelle vasche. Il ciclo continuo della linea viene interrotto solo per effettuare la manutenzione.

Tuttavia, le operazioni di conferimento e di prelievo devono necessariamente avvenire con rotoli di lunghezza finita per cui le sezioni d’ingresso e d’uscita della linea dovranno operare in modo discontinuo mentre la sezione di trattamento lavorerà con continuità. Per collegare le sezioni a funzionamento discontinuo con quelle a funzionamento continuo sono necessarie due zone di “accumulo”, in ingresso e in uscita.

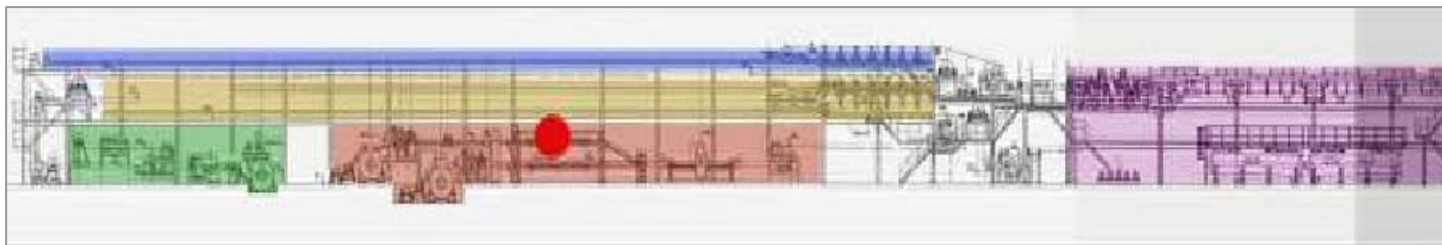


Figura 4: vista d'insieme della linea 5

In figura sono riconoscibili le diverse zone attraverso i colori: ingresso e svolgimento in rosa, accumulo in entrata in giallo oca, trattamento in lilla, accumulo in uscita in blu, uscita e avvolgimento in verde; il punto in rosso indica il luogo in cui è sviluppato l'incendio. Nel seguito saranno descritte brevemente le singole zone.

Zona d'ingresso

In questa zona i singoli rotoli provenienti dalla laminazione sono svolti e sono uniti tramite saldatura per essere inviati ai trattamenti senza interrompere la movimentazione del nastro nel forno e nelle vasche di decapaggio (figura 5).

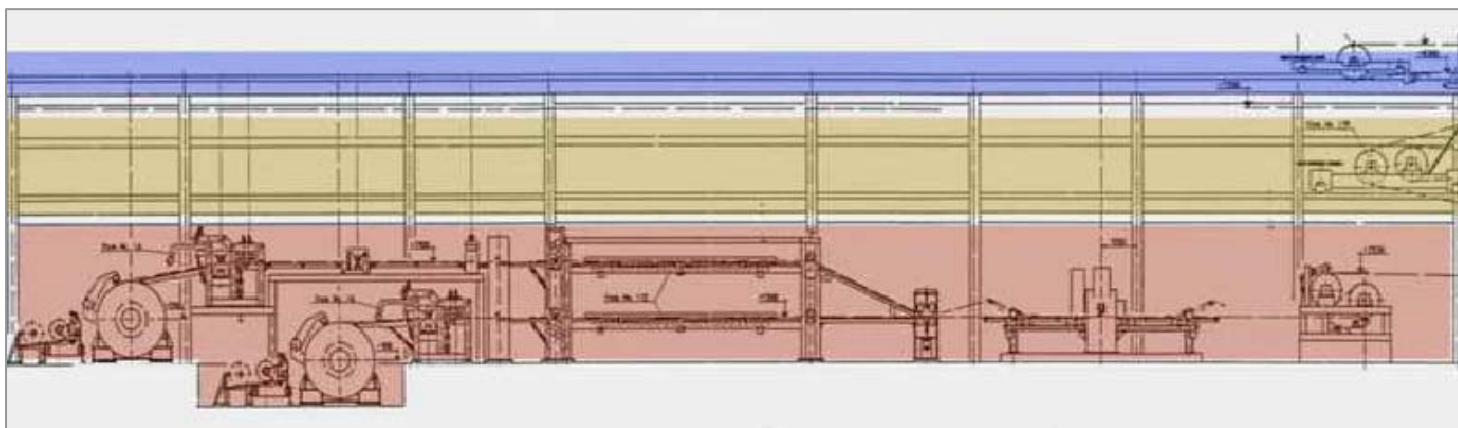


Figura 5: vista d'insieme della sezione d'ingresso

Per questo motivo la zona di entrata è composta da due tratti paralleli, pressoché identici, che consentono di preparare un rotolo sull'uno mentre sull'altro tratto un diverso rotolo è in lavorazione.

I due tratti si trovano l'uno sulla verticale dell'altro e convergono prima della saldatrice dove la fine di un nastro in lavorazione viene unita all'inizio del nastro in entrata, in modo che nelle sezioni successive sia trascinato un nastro continuo. I due tratti sono sfalsati in direzione assiale, pertanto gli assi dei gruppi non si trovano sulla stessa verticale.

Più precisamente il secondo rullo pinzatore dell'aspo 1, posizionato immediatamente prima della cesoia, si trova sulla verticale della raddrizzatrice dell'aspo 2. In dettaglio, ciascun tratto della zona d'entrata è composto dai seguenti gruppi:

1. Un aspo svolgitore munito di rullo d'introduzione (figura 6) dove i rotoli sono svolti ed il nastro viene allineato (o centrato) rispetto alla lavorazione come indicato in figura 7 attraverso un comando sul pulpito locale; il sistema dedicato all'aspo 1 è fuori uso da tempo perché danneggiato meccanicamente mentre il sistema dedicato all'aspo 2 è meccanicamente integro, ma anch'esso non è funzionante;

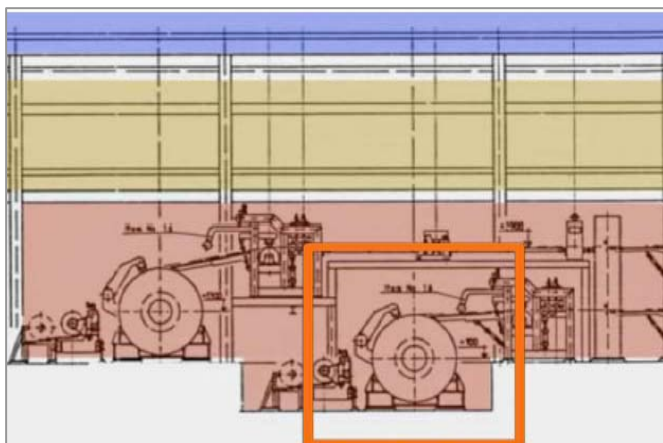


Figura 6: aspo svolgitore (n. 2) nella zona d'imbocco

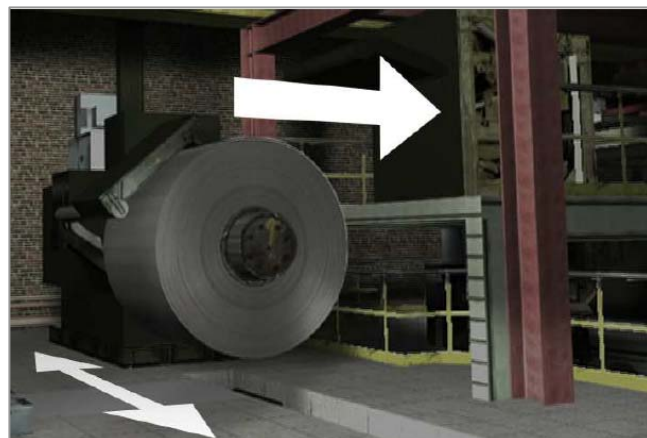


Figura 7: direzioni di svolgimento del rotolo e di traslazione dell'aspo per effettuare l'allineamento del nastro

- Un sistema di attestaggio del nastro che attraverso una tavola d'imbocco e un rullo raddrizza piega (indicati dalle frecce in figura 8) permette l'imbocco dell'estremità iniziale del nastro;



Figura 8: aspo svolgitore con tavola d'imbocco e rullo raddrizza piega

- Un primo rullo pinzatore (o pinch roll) che trascina il nastro durante le fasi d'introduzione (figure 9 e 10);

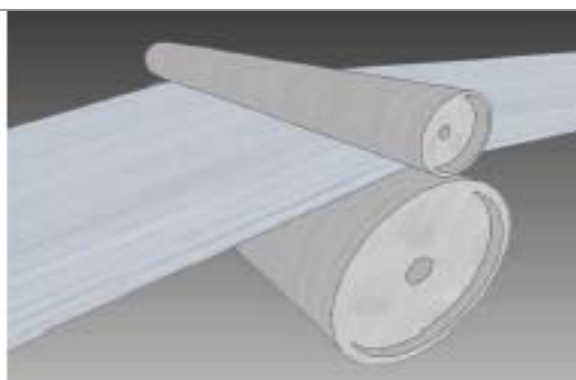
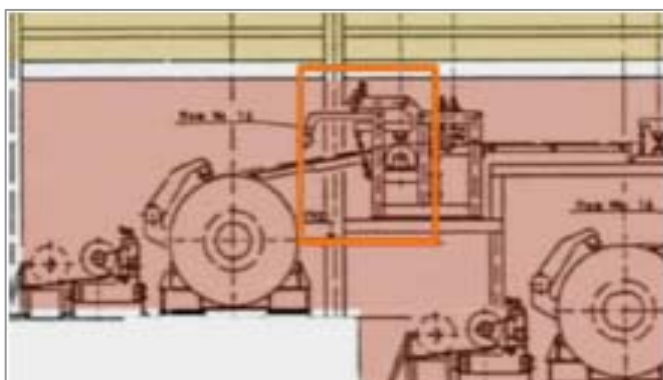


Figura 9 e 10: rullo pinzatore (n. 1) e schema di funzionamento

- Una raddrizzatrice che ha la funzione di raddrizzare la “testa” del nastro nella fase d’introduzione affinché possa procedere attraverso le apparecchiature successive (figura 11);

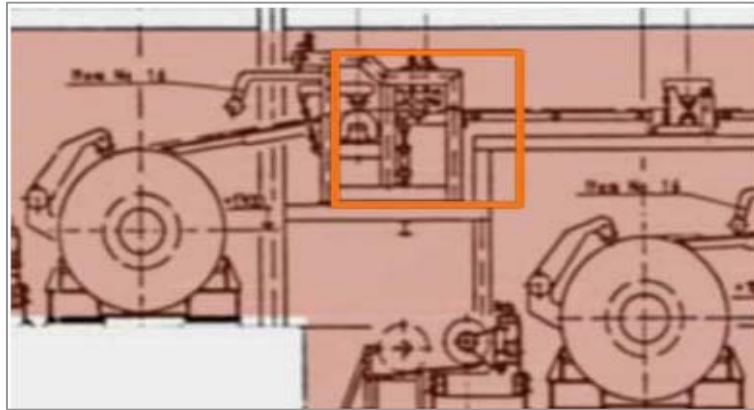


Figura 11: raddrizzatrice dell'aspo 1

- Un secondo rullo pinzatore (o pinch roll) solo sull'aspo 1 che trascina il nastro durante le fasi d'introduzione (figura 12)

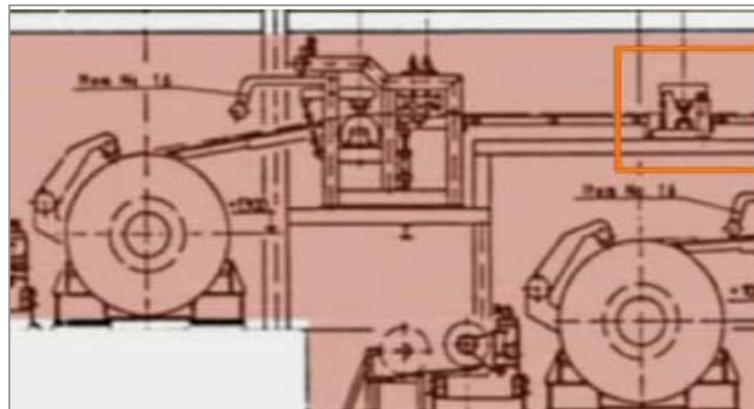


Figura 12: rullo pinzatore (n. 2)

- una cesoia intestatrice con la funzione di tagliare l'estremità iniziale e finale del nastro (o “codacci”) che non sono né laminate, né a spessore;
- una tavola di evacuazione dei “codacci” che rimuove e impila i “codacci” tagliati dalla cesoia;
- un terzo (secondo per l'aspo 2) rullo pinzatore (o pinch roll) che trascina il nastro durante le fasi d'introduzione.

Tutti i movimenti degli elementi sopra citati sono azionati idraulicamente tramite un sistema a circuito chiuso con pressioni che arrivano fino a 140 bar. Il sistema è composto da: stazione di pompaggio, banco valvole, elettrovalvola a due o tre posizioni, tubazioni rigide (in acciaio) e flessibili di raccordo, e attuatore (cilindro idraulico o motore idraulico), serbatoio contenente olio idraulico con punto di infiammabilità di circa 220 °C.

Zona di accumulo in ingresso

Per garantire la continuità delle operazioni nelle vasche e nel forno occorre saldare ciascun rotolo con il precedente e il successivo, in modo da trascinare lungo la linea un nastro continuo. Tra le sezioni discontinue (imbocco/svolgimento/saldatura in entrata e avvolgimento/taglio in uscita) e le sezioni di processo (forno e vasche) sono presenti zone di accumulo, concepite in modo da realizzare una sorta di fisarmonica (figura 13), dove mediante un carro mobile denominato carro di accumulo (o loop car) si realizzano ampie spire di nastro che possono essere allungate (fase di accumulo) o accorciate in modo da mantenere sempre a regime la sezione intermedia di trattamento.

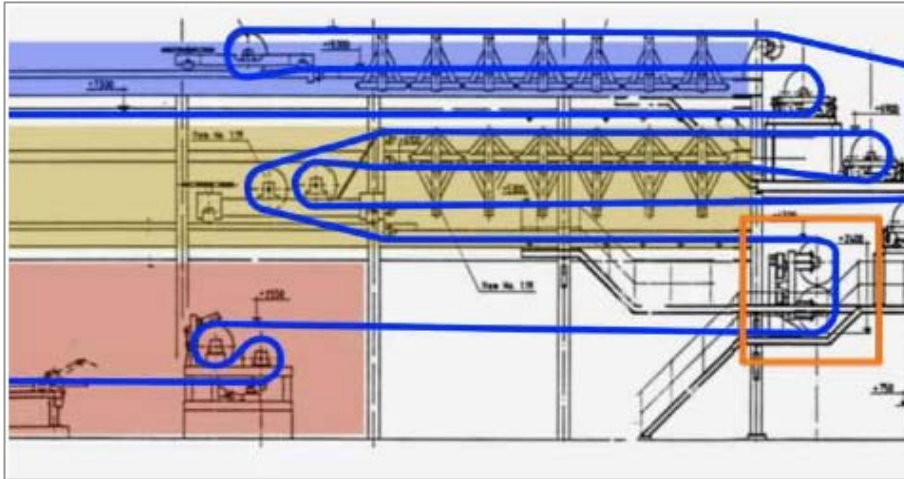


Figura 13: sezione di accumulo rappresentata in condizione di scarico con il nastro rappresentato da una striscia blu

Durante la marcia della linea, le sezioni di entrata e di uscita operano a una velocità superiore a quella del nastro nella sezione di trattamento, in modo da accumulare nastro nelle sezioni d'accumulo che sarà lavorato quando, ad esempio, la sezione d'entrata è arrestata per imboccare e saldare un nuovo rotolo.

Zona forno e raffreddamento

La sezione di trattamento termico ha la funzione di restituire al materiale incrudito, proveniente dalla laminazione, la sua struttura cristallina originaria e di rilasciare le tensioni residue. Il forno alimentato a metano, è costituito da una camera lunga circa 60 metri rivestita internamente da spesse pareti di refrattario (figura 14). Il nastro subisce il trattamento di ricottura ad alta temperatura tramite riscaldamento a fiamma diretta e successivo raffreddamento.

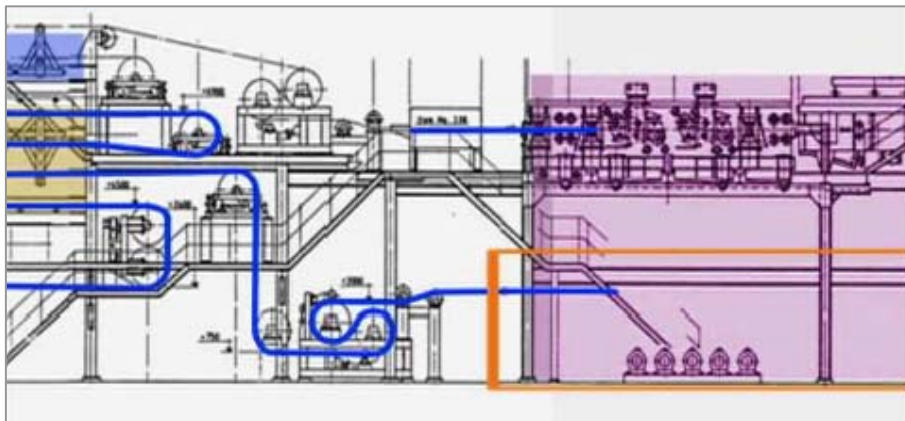


Figura 14: vista parziale della zona forno

All'uscita del forno, è presente la zona di raffreddamento divisa in due zone:

- a.** raffreddamento ad aria immessa tramite ventilatore e diretta sulla superficie del nastro;
- b.** raffreddamento ad acqua spruzzata tramite ugelli direttamente sulla superficie del nastro;

Zona chimica o di decapaggio

I nastri transitano in apposite vasche contenenti acidi e reagenti chimici allo scopo di asportare lo strato superficiale di ossido e di passivarne la superficie mediante processo elettrolitico.

Zona di accumulo in uscita

Si trova fisicamente sopra all'accumulo in ingresso ed è predisposta per formare soltanto due anse di nastro.

Zona di uscita

Nella sezione di uscita il nastro è riavvolto su di un aspo avvolgitore (figura 15); una volta riavvolto in rotoli, il nastro è tagliato da una cesoia (figura 16). Per evitare il contatto tra le superfici metalliche delle spire che danneggerebbe la superficie del materiale, viene interposto tra spire di acciaio un nastro di carta. Nella zona di uscita si trova la postazione controllo qualità dove un lavoratore rileva eventuali difetti superficiali del nastro.

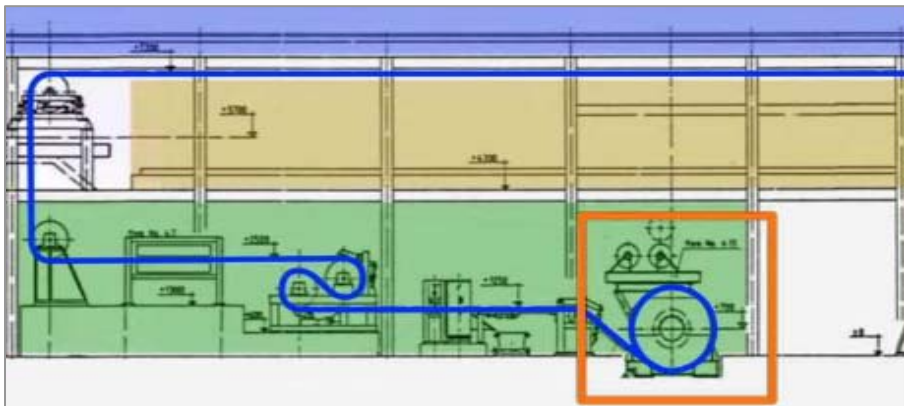


Figura 15: aspo avvolgitore nella zona di uscita

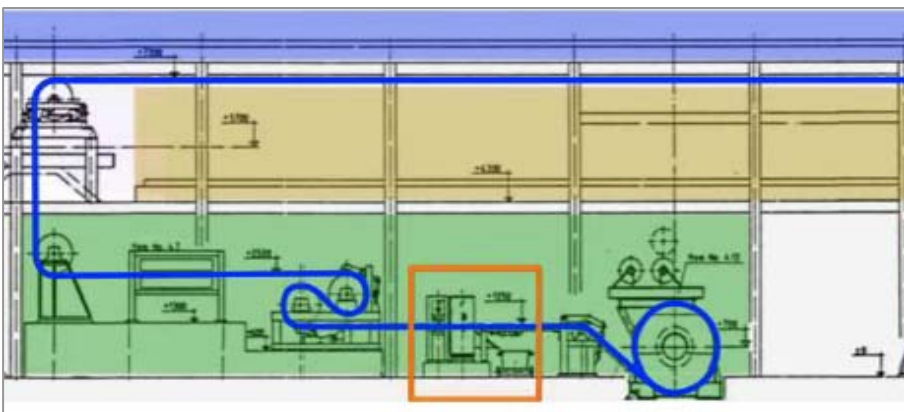


Figura 16: cesoia nella zona di uscita

Il nastro è trascinato lungo la linea mediante coppie di rulli motorizzate, denominate “briglie di tiro” (figura 17).



Figura 17: briglia di tiro n. 1

La linea è anche dotata di rulli guida non motorizzati, ossia “folli”, per permettere al nastro di compiere cambi di direzione, in genere di 90°. I rulli guida permettono anche di centrare il nastro rispetto all’asse macchina, grazie alla possibilità d’inclinare l’asse del rullo come indicato in figura 18.

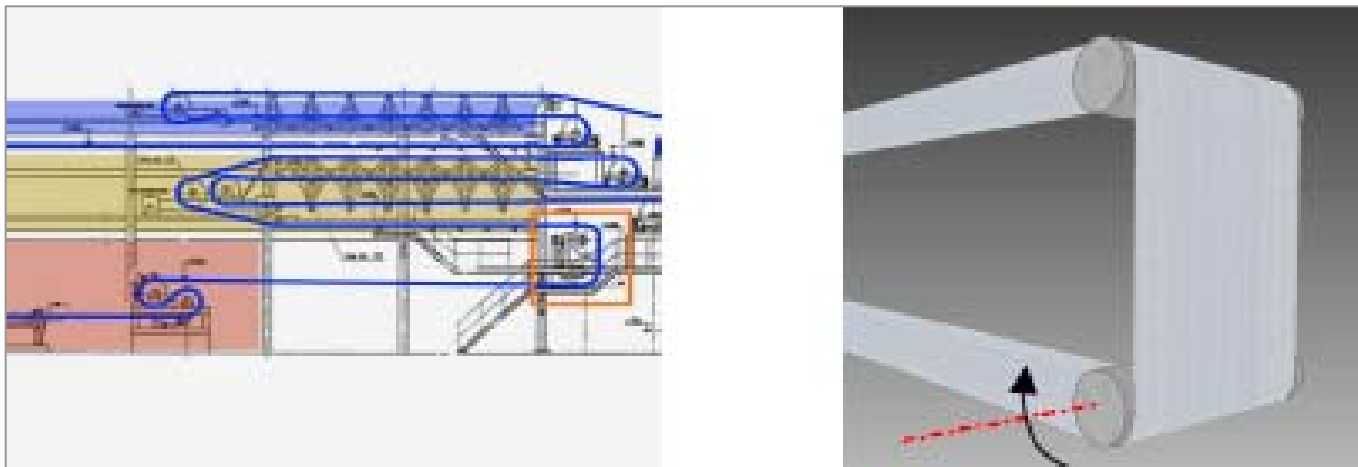


Figura 18: rulli guida dopo la briglia di tiro n. 1 e schema di funzionamento

PERCHÉ È AVVENUTO?

CONTESTO GENERALE: LE CONDIZIONI DELLO STABILIMENTO

Al momento dell'incidente lo stabilimento di Torino era in fase di chiusura. Alcuni impianti erano in fase di smontaggio: rimanevano in funzione come impianti "grandi" la linea 4, la linea 5, il laminatoio Sendzimir 62, oltre a impianti più piccoli.

La decisione di chiudere lo stabilimento di Torino per trasferire gli impianti a Terni risaliva al marzo 2005, ma la data era stata posticipata prima all'estate 2006, a causa dei giochi olimpici invernali, e poi all'estate 2007 in seguito all'incendio di un altro stabilimento che aveva reso conveniente lo spostamento di parte della produzione nello stabilimento di Torino.

La chiusura dello stabilimento era stata annunciata pubblicamente il 7 giugno 2007 e l'accordo del 23 luglio tra azienda e sindacati aveva stabilito il graduale arresto della produzione entro fine settembre 2008 e l'offerta di posti di lavoro alternativi all'interno dell'azienda per tutti i lavoratori senza alcun licenziamento.

Lo stabilimento versava in una situazione di abbandono e insicurezza determinati: dal venir meno delle professionalità più qualificate (capi turno manutenzione cui era demandata secondo le procedure aziendali la gestione dell'emergenza incendi e gli operai più esperti e specializzati), dalle condizioni di inadeguata manutenzione e pulizia delle linee (con perdite di olio dai tubi e accumuli di carta in prossimità e sotto i macchinari), da ripetuti incendi o principi di incendio. Più precisamente è emerso che:

1. nell'ultimo periodo il personale veniva spostato da un impianto all'altro senza una adeguata preventiva formazione;
2. gli interventi di manutenzione non erano adeguati, come testimoniano i rilievi del personale ispettivo effettuati dopo l'incendio;
3. gli interventi di pulizia e di rimozione dei residui di lavorazione, come la carta oleata proveniente dai rotoli in lavorazione (che in talune circostanze non veniva completamente recuperata ma si dispendeva lungo la linea), non erano sufficienti a garantire le necessarie condizioni di sicurezza;
4. lo stabilimento pur rientrando tra le aziende a rischio incidente rilevante era privo di Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) e classificato con livello di rischio "elevato", mentre l'area in cui è avvenuto l'incendio era classificata a rischio "medio";
5. nello stabilimento i principi di incendio erano frequenti e, secondo alcuni testimoni, erano aumentati progressivamente nell'ultimo periodo;
6. sulla linea 5 vi erano diverse fonti di innesco: le scintille della saldatrice, i quadri elettrici, il possibile grippaggio dei cuscinetti, il possibile sfregamento del nastro di acciaio contro la carpenteria della linea; proprio un grippaggio ed uno sfregamento avevano innescato due dei tre incendi avvenuti sulla linea 5 nel 2006;
7. gli addetti erano chiamati ad intervenire sui focolai di incendio; spesso domavano il principio di incendio ma, in caso di insuccesso, chiamavano la "squadra di emergenza" interna;
8. una parte dei lavoratori era priva di specifica formazione in materia di prevenzione incendi;
9. il carico di incendio lungo la linea 5 era aumentato da residui di olio di laminazione proveniente dai rotoli in lavorazione quando il periodo di attesa del nastro laminato era insufficiente, il che aggravava anche il fenomeno della adesione della carta interspira al nastro;
10. le perdite di olio idraulico dalle tubazioni rigide così come dai flessibili, conseguenza di un'inadeguata manutenzione, contribuivano ad aumentare il carico di incendio lungo gli impianti

CONTESTO SPECIFICO

La causa dell'innescò dell'incendio è stata lo sfregamento del nastro sulla carpenteria in prossimità del secondo pinzatore dell'aspo 1 posto sopra la spianatrice dell'aspo 2. Il focolaio di incendio si è manifestato a causa di almeno uno dei seguenti possibili scenari:

- a. formazione di scintille provocate dallo sfregamento del nastro contro la carpenteria che, cadendo, hanno incendiato la carta oleata ed i residui di olio sottostanti;
- b. accensione della carta a causa del calore sviluppato nel punto di sfregamento del nastro contro la carpenteria.

In ogni caso l'incendio si è sviluppato in conseguenza di una serie di carenze tecnico-organizzative di cui si riporta una sintesi nel seguito:

- mancanza di un sistema di centratura automatica del rotolo nella zona di imbocco che avrebbe permesso di mantenere la corretta centratura del nastro;
- mancanza di sistemi di rilevamento della posizione del nastro e/o sistemi antisbandamento lungo la linea; tali presidi avrebbero corretto la posizione del nastro o inviato un segnale di allarme di massimo sbandamento bloccando la linea;
- mancata o inadeguata verifica dello stato di usura dei componenti del sistema oleodinamico al fine di evitare le perdite dal circuito chiuso, comprese le parti flessibili che, più di quelle rigide, sono soggette a usura;
- incompleta rimozione della carta infraspira dispersa lungo la linea;
- mancanza di un impianto di rilevazione incendi che avrebbe garantito il tempestivo rilevamento di qualsiasi principio di incendio;
- mancanza di un sistema di spegnimento automatico collegato al sistema di rilevazione;
- assenza di un sistema di arresto di emergenza ad attivazione automatica finalizzato all'arresto della linea e alla depressurizzazione dell'impianto oleodinamico;
- inadeguata scelta del mezzo estinguente; i soli estintori a CO₂ presenti nel reparto non erano idonei per l'estinzione di incendi di classe A (combustione di solidi) e non sono stati in grado di domare l'incendio sviluppatosi con la carta intrisa d'olio;
- inadeguata valutazione del rischio incendio; in particolare, non era stato valutato il pericolo intrinseco costituito dalla presenza, lungo la linea, di olio di laminazione e/o di olio idraulico oltre che di carta oleata. Nella valutazione non è stato inoltre adeguatamente considerato l'olio idraulico in pressione presente nei circuiti (in parte costituiti da elementi flessibili). Inoltre non è stata presa in considerazione la presenza degli addetti che, proprio per la mancanza di un impianto di spegnimento automatico, dovevano presiedere alle operazioni di spegnimento come indicato nel piano di emergenza. In proposito è importante ricordare la mancanza di specifica formazione antincendio degli addetti (la sera dell'evento neanche il responsabile della squadra antincendio era stato formato);
- mancato aggiornamento della valutazione del rischio che, prescindendo dalla correttezza dell'iniziale, doveva essere rivista a seguito dei cambiamenti intervenuti in conseguenza della decisione di chiudere lo stabilimento di Torino. Il processo di chiusura graduale mantenendo in servizio alcuni impianti, avrebbe infatti dovuto essere gestito tenendo in considerazione che molte professionalità e figure specialistiche sarebbero progressivamente venute a mancare;
- inidoneità del piano di evacuazione ed emergenza sia per la sua farraginosità, sia per l'assenza di istruzioni relative al fermo in emergenza. Il piano conteneva, inoltre, alcune importanti lacune. Infatti, era previsto l'intervento diretto dei lavoratori addetti alla linea per lo spegnimento degli incendi di non "palese gravità" se "la persona è istruita al servizio antincendio" che "deve attivarsi direttamente utilizzando l'attrezzatura antincendio posta in prossimità del luogo dell'evento". Il termine "palese gravità" non indicava in modo univoco e chiaro le condizioni dell'incendio o del principio di incendio che gli operatori dovevano affrontare intervenendo direttamente, tanto che ogni lavoratore forniva una sua propria

interpretazione. Inoltre, il termine “istruita” non era sinonimo di “formata” e, con questo, è stato di fatto autorizzato (anzi previsto) l'intervento anche dei lavoratori non formati all'antincendio. Da notare poi che ai lavoratori era chiesto di intervenire “utilizzando l'attrezzatura antincendio posta in prossimità...” per cui essi venivano chiamati ad utilizzare gli estintori portatili che comportavano la necessità di avvicinarsi pericolosamente (circa un metro) alla fonte dell'incendio; in caso contrario, ovviamente, l'intervento era inefficace.

La procedura di attivazione della squadra di emergenza interna e, poi, dei Vigili del Fuoco, prevedeva di:

1. Chiamare il sistema di vigilanza interna se i lavoratori non fossero riusciti a spegnere l'incendio (o se questo era di “palese gravità”);
2. la vigilanza interna a sua volta doveva avvertire via radio il capo turno manutenzione;
3. il capoturno manutenzione doveva chiamare la “squadra di emergenza”, situata in una palazzina staccata dal capannone principale e composta di 2-3 addetti del reparto ecologico di trattamento acque;
4. il capo turno della manutenzione doveva chiamare la squadra di manutenzione, per mettere in sicurezza l'impianto togliendo la corrente dalla cabina elettrica (la cui chiave non era infatti a disposizione degli addetti alle linee);
5. infine, solo gli addetti della squadra di emergenza potevano, previo assenso del capoturno, chiamare i Vigili del Fuoco esterni (cosa che non doveva essere fatta autonomamente dai lavoratori).

È evidente che una procedura di tale complessità non impediva solo il tempestivo intervento delle figure idonee a fronteggiare l'incendio (con la naturale conseguenza che l'incendio poteva rapidamente progredire), ma si prestava facilmente ad errori.

INDICAZIONI PER LA PREVENZIONE

Per prevenire l'incendio della linea 5 sarebbe stato opportuno, innanzitutto, effettuare una corretta e puntuale valutazione del rischio che tenesse in debita considerazione: il “reale” stato dello stabilimento, l'individuazione di tutti i materiali combustibili anche in relazione alle condizioni chimico-fisiche d'impiego (es. olio ad alta pressione) e delle diverse fonti d'innesco, i lavoratori realmente esposti al rischio specifico, le modalità prevedibili di propagazione dell'incendio, la gestione dell'emergenza conseguente all'incendio e le modalità di evacuazione. Una successiva validazione del percorso valutativo poteva essere costituita dall'analisi dei più comuni e prevedibili scenari individuabili nelle norme tecniche e nella letteratura di settore. La principale ricaduta operativa della valutazione del rischio consiste nell'adozione delle misure tecniche e procedurali finalizzate alla riduzione dello stesso rischio entro limiti di accettabilità. Nel caso specifico, l'installazione di un impianto di rilevazione e spegnimento automatico, avrebbe consentito di ridurre significativamente i rischi. Infatti, un impianto di rilevazione:

- avrebbe avvisato i lavoratori dal primo focolaio di incendio, ossia prima di quando potessero accorgersene “a vista”;
- associato a un impianto di spegnimento automatico avrebbe, non solo avvisato prontamente i lavoratori, ma evitato che si avvicinassero con gli estintori all'incendio preservando così la loro incolumità;
- associato a un impianto di spegnimento automatico, avrebbe anche impedito con ogni probabilità il formarsi del flash fire, intervenendo sull'incendio prima che causasse il collasso dei flessibili.

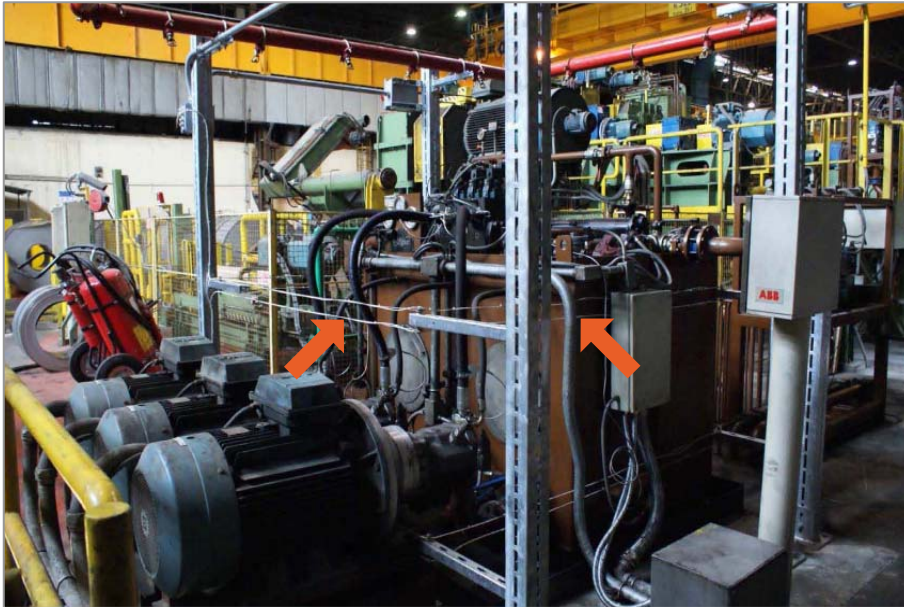


Figura 19: Linea di ricottura e decapaggio LAF4 di Terni

Esempio di centralina oleodinamica provvista di impianto automatico di rilevazione e spegnimento. L'attivazione dell'impianto di spegnimento avviene tramite una cordicella termosensibile installata lungo il perimetro della centralina. Questo è solo un esempio di un intervento tecnico volto a eliminare la necessità di intervento diretto dell'operatore in caso di incendio.

La necessità di questi sistemi è legata alla presenza di circuiti oleodinamici in pressione, oltre che alle specifiche condizioni della linea con: carta oleata, olio di laminazione e olio idraulico in presenza di fonti di innesco (rappresentate dalla saldatrice e da possibili guasti quali il grippaggio dei cuscinetti del cilindro, lo sfregamento della lamiera lavorata sulla carpenteria, ecc.).

Un'attenta valutazione dei rischi avrebbe dovuto tenere in considerazione le diverse norme internazionali di buona tecnica che, anche se non riferite specificatamente a impianti di ricottura e decapaggio, descrivono, comunque, per impianti oleodinamici ad alta pressione scenari incidentali simili a quello che si è verificato nel concreto.

Si può ricordare la norma UNI ISO 7745 che al punto 4 (intitolato "Sistemi oleoidraulici") sostiene "...un qualsiasi cedimento nelle tubazioni o anche una piccola perdita possono comportare una proiezione di fluido a notevole distanza. Nel caso il fluido sia infiammabile, questo può, in molti casi, comportare un serio rischio d'incendio".

Analogamente la F.M. GLOBAL 7-98 afferma: "...quando l'olio idraulico viene rilasciato in pressione, il risultato solito è uno spray nebulizzato o una nebbia di gocce di olio che può estendersi fino a 40 ft (12 metri) dalla fuoriuscita. Lo spray di olio infiammabile si innesca prontamente tramite superfici calde come metallo riscaldato o fuso, riscaldatori elettrici, fiamme libere o saldature ad arco. L'incendio risultante usualmente è di tipo a torcia con una quantità di rilascio di calore veramente alto". Le norme tecniche propongono tra le possibili contromisure al verificarsi di tali eventi proprio l'adozione dei sistemi di rilevazione e spegnimento automatico. Infine, nella raccomandazione svizzera SUVA denominata "*Impianti idraulici (oleodinamici) nei cantieri sotterranei: misure di prevenzione e lotta antincendio*", la descrizione dello scenario più probabile pare corrispondere alla dinamica dell'evento realmente occorso: "*L'olio fuoriesce da una fessura stretta e a causa della forte pressione viene nebulizzato: l'olio prende fuoco in maniera repentina a contatto con una superficie calda o un'altra fonte di innesco (pioggia di fuoco). L'incendio si presenta sotto forma di un "dardo di fuoco" (come in un bruciatore) finché la pressione nel sistema idraulico (oleodinamico) non si annulla. La fiamma intensa, spesso estesa, brucia tutto il materiale infiammabile che incontra nei paraggi. Il dardo di fuoco si estingue non appena la pressione dell'olio precipita. L'incendio può, tuttavia, continuare ad ardere se nell'ambiente circostante ci sono delle sostanze che stanno già bruciando o se la perdita di olio non si arresta*".

La raccomandazione suggerisce di installare “un dispositivo integrato di rivelazione e spegnimento incendi” ed evidenzia la necessità di “scaricare la pressione del sistema idraulico tramite un interruttore di arresto in caso di emergenza”.

Quest’ultima indicazione introduce l’esigenza di un secondo dispositivo tecnico, ossia il sistema di “messa in quiete”. Attraverso uno o più sensori di pressione, il dispositivo di “messa in quiete” avrebbe potuto disattivare il gruppo pompe del sistema idraulico non appena fosse stata percepita la caduta di pressione dovuta alla rottura del primo flessibile del circuito oleodinamico, evitando la continua fuoriuscita di olio altamente pressurizzato fino al livello minimo del serbatoio di stoccaggio. In questo caso si sarebbe dovuto fronteggiare uno “spruzzo” di olio di pochi secondi e non un “getto” di parecchi minuti.

È riportato di seguito un elenco di misure tecniche e procedurali che avrebbero comunque ridotto il rischio d’incendio sulla linea 5:

- estintori a lunga gittata in aggiunta a quelli esistenti;
- sistemi di controllo della posizione del nastro nella zona di svolgimento in grado di impedire lo sbandamento e il conseguente sfregamento contro la carpenteria;
- una procedura operativa che, in caso di incendio, prevedesse l’azionamento immediato e sistematico del pulsante di emergenza;
- un pulsante di emergenza in grado di: disattivare l’alimentazione elettrica della centrale oleodinamica della linea 5, togliere pressione ai condotti dell’olio, evitare la fuoriuscita dell’olio ad alta pressione in caso di rottura dei tubi.

La procedura di gestione dell’emergenza dovrebbe avere come primo obiettivo la salvaguardia dei lavoratori, prevedendone l’allontanamento nel momento in cui il principio d’incendio (chiaramente e oggettivamente definito in base agli scenari ragionevolmente prevedibili), non venga prontamente domato. In condizioni di rischio particolari - *derivanti ad esempio dalla presenza di fluidi combustibili in pressione, da stoccaggi di liquidi infiammabili, da sostanze esplodenti, tossiche, ecc.* - dovrebbe essere richiesto agli operatori l’immediato allontanamento e gli interventi di spegnimento potrebbero essere condotti solo a distanza di sicurezza.

La procedura dovrebbe pertanto fornire informazioni chiare e univoche per evitare decisioni basate su interpretazioni soggettive (vedere il concetto di “palese gravità”).

Questo evento ha evidenziato, inoltre, la necessità di adottare procedure semplici e lineari, che non richiedano ridondanti trasmissioni d’informazioni tra soggetti diversi.

Tutti i lavoratori dovrebbero essere informati e formati sulle procedure di emergenza e di evacuazione; in più gli addetti antincendio dovrebbero possedere una formazione specifica aggiuntiva corrispondente al grado di rischio rilevato.

Infine, occorrerebbe prevedere un’adeguata manutenzione preventiva e periodica di tutti gli impianti in particolare di quelli che potrebbero avere un maggiore impatto sulla sicurezza. Nel caso specifico, un sistematico controllo periodico degli impianti oleodinamici (flessibili, guarnizioni, raccordi) avrebbe ridotto le perdite lungo la linea e conseguentemente il carico d’incendio.

Si ringrazia il dott. Oscar Argentero del Servizio Pre. S.A.L. della Asl TO5

Per maggiori informazioni contattare:

Centro di Documentazione Regionale per la Promozione della Salute, ASL TO3,

Via Sabaudia 164, 10095, Grugliasco (TO)

Tel. 01140188210-502 - FAX 01140188501 – info@dors.it