

## ***INQUADRAMENTO DEL SITO***

Lo stabilimento siderurgico di Taranto della ILVA S.P.A. è situato in un'area pianeggiante ubicata a nord-ovest rispetto alla città di Taranto. L'area del complesso, che è di circa 15 milioni di mq, su cui insistono impianti e fabbricati, confina verso sud con la S.S. Taranto-Grottaglie e con il rione Tamburi di Taranto, verso nord con l'area di cava e con il territorio appartenente al Comune di Statte, verso est con la strada provinciale Taranto-Statte, verso ovest con la S.S Appia Taranto- Bari e con l'area industriale.

## ***BREVE STORIA DEL SITO***

Lo stabilimento ILVA di Taranto nacque all'inizio degli anni '60 come Quarto Centro Siderurgico, nell'ambito della strategia di crescita delle Partecipazioni Statali.

La sua realizzazione si è essenzialmente articolata in più fasi distinte, a partire dal 1960, con la posa della prima pietra fino al 1975, lo stabilimento raggiunse sostanzialmente le dimensioni attuali. Lo stabilimento è stato di proprietà dello Stato (Gruppo IRI) fino al 28 aprile 1995, data nella quale è entrato a far parte del Gruppo RIVA.

Infine, dopo l'acquisizione dello stabilimento da parte del gruppo RIVA, la gamma dei prodotti dello stabilimento è stata integrata con l'inserimento di linee di verticalizzazione (elettrozincatura e zincatura a caldo).

## ***IL PROCESSO PRODUTTIVO***

Il processo produttivo dello stabilimento siderurgico di Taranto è a ciclo integrale ed è quindi impostato secondo un concatenamento dei cicli dalle fasi di approvvigionamento delle materie prime fino alla spedizione dei prodotti. La produzione di acciaio è realizzata attraverso i seguenti cicli produttivi principali:

- ciclo di produzione coke metallurgico
- ciclo di produzione agglomerato
- ciclo di produzione ghisa
- ciclo di produzione acciaio
- ciclo di produzione laminati piani (a caldo e a freddo)
- ciclo di produzione tubi

Alle attività di produzione sono associate altre di servizio quali principalmente le attività portuali, la produzione di calce, calce, attività di officina, la produzione di gas tecnici, lo smaltimento rifiuti in discariche, ecc...

## ***DISCARICA MATERIE PRIME DA NAVI E STOCCAGGIO AI PARCHI PRIMARI***

I minerali di ferro ed i carboni fossili che costituiscono le principali materie prime per la produzione dell'acciaio arrivano al porto a mezzo navi. Per la ripresa del materiale presente nelle stive delle navi vengono adoperati appositi scaricatori che operano lungo i rispettivi pontili.

Il materiale ripreso dalle navi viene quindi inviato ai parchi primari di stoccaggio delle materie prime mediante tre linee di trasporto via nastri.

Il materiale giunto ai parchi primari, la cui area complessiva ha un'estensione di ca. 600.000 m<sup>2</sup> viene stoccati in cumuli mediante apposite macchine che provvedono anche alla ripresa del materiale per l'invio agli impianti utilizzatori. La suddetta area stoccaggio è costituita da otto parchi minerali dove in termini generali nei primi quattro (parchi 1÷4), più arretrati rispetto al muro di cinta, si ha lo stoccaggio dei carboni, e negli altri quattro (parchi 5÷8) si ha lo stoccaggio dei minerali di ferro.

## ***PRODUZIONE COKE METALLURGICO***

Il coke metallurgico è utilizzato principalmente negli altoforni per la produzione della ghisa e svolge le seguenti principali funzioni:

- sviluppa il gas necessario alla trasformazione degli ossidi di ferro in ferro puro (cioè si combina all'ossigeno dei minerali di ferro) ;
- fornisce il carbonio necessario per la carburazione della ghisa (cioè si combina al ferro per creare la lega metallica);
- sostiene il peso del materiale caricato fino alla parte bassa dell'altoforno, essendo l'unico materiale che non fonde;
- fornisce il calore necessario alla fusione dei minerali.

Tale coke viene prodotto attraverso un ciclo di lavorazione del carbon fossile in appositi forni. Nello stabilimento di Taranto vi sono n. 10 batterie di forni a coke ed ogni batteria è costituita da circa 45 forni di altezza 5-6 m.

Il carbon fossile preso dai parchi minerali viene inviato agli impianti di preparazione che provvedono a preparare la miscela idonea per l'in fornamento per la produzione di coke metallurgico. In tali impianti vengono eliminati corpi estranei, il carbone viene frantumato per renderlo più adatto alla cottura nelle batterie di forni a coke.

Nei forni il carbon fossile distilla ad elevata temperatura ed, in assenza di aria, dà origine al coke metallurgico con caratteristiche adatte per la carica negli altoforni.

Il coke metallurgico incandescente, raccolto nel carro di spegnimento, viene spento con forti getti di acqua sotto apposite torri e successivamente scaricato sulla rampa di spegnimento da dove viene selezionato per ottenere la pezzatura idonea alla carica in altoforno.

## **PRODUZIONE AGGLOMERATO**

I minerali di ferro fini, per il loro impiego nel processo di produzione della ghisa in altoforno, vengono avviati a un processo di sinterizzazione (cioè cottura) per la produzione dell'agglomerato con caratteristiche chimico-fisiche idonee per l'impiego ottimale in altoforno. Il processo di sinterizzazione dei minerali di ferro viene effettuato negli impianti di agglomerazione.

Nello stabilimento di Taranto vi è un impianto di agglomerazione (AGL/2) dotato di due linee di sinterizzazione minerali.

I minerali di ferro ripresi da parco, vengono inviati alla fase di omogeneizzazione in cui si ha la formazione di una miscela omogenea di minerali, fondenti e materiali di riciclo, che viene ripresa con apposite macchine e inviata all'impianto di agglomerazione.

All'impianto di agglomerazione, l'omogeneizzato, il coke, il calcare, la calce, e i materiali di riciclo vengono mescolate e tale miscela viene quindi distribuita uniformemente sul nastro di agglomerazione, formato da una serie continua di carrelli a fondo grigliato.

L'agglomerato, prodotto dalla macchina di agglomerazione, viene quindi scaricato in un rompizolle, dove si ha la frantumazione dei grossi blocchi di agglomerato.

L'agglomerato caldo perviene in un raffreddatore rotante di tipo circolare in cui, a mezzo di insufflaggio di aria, viene raffreddato.

L'agglomerato, in uscita dal raffreddatore rotante, viene frantumato e vagliato a freddo per ottenere la pezzatura idonea alla carica in altoforno.

## **PRODUZIONE GHISA**

La produzione della ghisa viene realizzata in altoforno in cui avviene il processo di riduzione dei minerali di ferro con la produzione di una lega ferro-carbonio che assume la denominazione di ghisa. Un elemento determinante in tale processo produttivo è costituito dal coke metallurgico che, come prima evidenziato, sviluppa il gas riducente necessario alla trasformazione degli ossidi di ferro in ferro metallico, fornisce il carbonio necessario per la carburazione della ghisa e per la riduzione di alcuni elementi di lega, sostiene il peso del materiale caricato fino alla parte bassa dell'altoforno, essendo l'unico materiale che non fonde, fornisce il calore necessario alla fusione dei minerali.

Nello stabilimento di Taranto sono esistenti cinque altoforni (AFO/1 – AFO/2 – AFO/3 – AFO/4 – AFO/5). Gli altoforni 1 e 4 hanno un diametro di crogiolo di 10,6 m, gli altoforni 2 e 3 hanno un diametro di crogiolo di 10,2 m, mentre l'altoforno 5 ha un diametro di crogiolo di 14 m.

In altoforno si ha il processo di trasformazione in ghisa del ferro in presenza di coke e fondenti. I materiali vengono caricati dalla parte alte dell'altoforno; durante la lenta discesa della carica

avvengono le reazioni di riduzione degli ossidi di ferro ad opera del gas che attraversa la carica dal basso verso l'alto.

Viene insufflato vento caldo costituito da aria preriscaldata nei recuperatori cowpers, arricchita in ossigeno, il quale reagisce con il carbonio del coke per dare origine alla suddetta miscela gassosa che esplica la sua azione riducente sui minerali di ferro.

In particolare l'ossigeno dell'aria si combina con il carbonio del coke e con quello contenuto negli agenti riducenti iniettati a livello tubiere con formazione di anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ).

L'anidride carbonica che si è venuta a formare, trovandosi a contatto con altro carbonio, reagisce secondo la seguente reazione di equilibrio:



In questo modo sia l'ossigeno che l'anidride carbonica scompaiono e la parte gassosa è costituita prevalentemente da una miscela di ossido di carbonio e azoto. Questo gas sale verso la bocca dell'altoforno reagendo chimicamente con i materiali con cui viene a contatto.

Gli ossidi di ferro dei minerali ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$ ) progressivamente si riducono man mano e si forma ferro metallico (puro) che a sua volta in parte reagisce con l'ossido di carbonio per formare la ghisa che è appunto una lega ferrocarbonio.

Nel suddetto processo di riduzione dei minerali di ferro si ha anche la produzione di scoria (loppa) che stratifica superiormente al bagno di ghisa fusa.

Nella parte bassa dell'altoforno, dove più alte sono le temperature, avviene la fusione della carica con la formazione di ghisa e della ganga dei minerali che, unitamente alle ceneri di coke ed ai fondenti, genera la scoria, nota come loppa di altoforno.

L'evacuazione dei prodotti della riduzione avviene attraverso l'apertura di un apposito foro di colata, situato nella parte bassa dell'altoforno, ove avviene la stratificazione della ghisa e della loppa per effetto dei differenti pesi specifici.

La ghisa, caricata in appositi carri siluro, viene trasferita nelle acciaierie per essere affinata ad acciaio, mentre la loppa viene granulata con acqua. I carri siluro sono dei contenitori a forma allungata, rivestiti internamente di materiale refrattario, movimentati attraverso carri ferroviari, all'interno dei quali viene colata la ghisa fusa per il trasferimento in acciaieria.

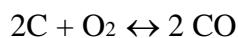
## **PRODUZIONE ACCIAIO**

La trasformazione della ghisa, prodotta dagli altoforni, in acciaio, avviene in acciaieria attraverso un processo di riduzione del contenuto di carbonio nel bagno fuso di metallo a mezzo di insufflaggio di ossigeno.

Nello stabilimento di Taranto vi sono due acciaierie (ACC/1 – ACC/2), ciascuna dotata di tre convertitori L.D. (Linz-Donawitz).

L'acciaio prodotto allo stato fuso viene trasformato in bramme in cinque linee di colata continua (CCO/1-CCO/2-CCO/3-CCO/4-CCO/5).

La ghisa allo stato fuso prodotta dagli altoforni viene trasportata a mezzo ferrovia alle acciaierie per la relativa trasformazione in acciaio. La ghisa contenuta nei carri siluro viene quindi versata nelle siviere. Nel convertitore LD viene in primo luogo caricato il rottame e successivamente viene versata la ghisa allo stato fuso contenuta nelle suddette siviere. Il processo di decarburazione (eliminazione del carbonio) avviene per effetto dell'insufflaggio di ossigeno nel bagno metallico fuso secondo la seguente reazione:



La carica nei convertitori è costituita quindi da una carica solida (rottami di ferro e ghisa solida) e da una carica liquida (ghisa fusa). Nel processo riveste un ruolo importante anche la presenza di fondenti (calcare e calce) per la formazione della scoria.

Il processo di affinazione avviene mediante insufflaggio di ossigeno nel convertitore, il quale reagisce principalmente con il carbonio della ghisa producendo una fase gassosa costituita principalmente da monossido di carbonio. Tale gas viene depurato e successivamente recuperato, mentre il gas che si sviluppa durante la fase iniziale e la fase finale del processo di affinazione in convertitore, della durata di alcuni minuti, viene fatto bruciare.

L'acciaio formatosi viene spillato dai convertitori e versato nelle siviere acciaio, mentre la scoria è versata in paiole.

Una volta raggiunta la qualità desiderata, l'acciaio viene inviato agli impianti di colata continua per la relativa solidificazione e la trasformazione in bramme. Il processo di colata continua è caratterizzato essenzialmente dal colaggio dell'acciaio dalla siviera in una paniera, che ha il compito di consentire un deflusso regolare e controllabile dell'acciaio liquido alla sottostante lingottiera.

La lingottiera è dotata di moto oscillatorio ed è raffreddata indirettamente con acqua; il raffreddamento assicura la veloce solidificazione dell'acciaio, nel breve tempo del suo attraversamento, in modo che la barra abbia formato un guscio solido esterno prima di abbandonarla. Il moto oscillatorio impedisce che l'acciaio aderisca alle superfici, provocando incollamenti che dapprima ostacolerebbero l'avanzamento della barra e poi provocherebbero la rottura della pelle. La bramma prodotta viene quindi sottoposta ad operazione di taglio per ottenere le dimensioni volute.

## **PRODUZIONE LAMINATI PIANI A CALDO**

Le bramme, prodotte nel ciclo di produzione acciaio, vengono quindi avviate alla produzione dei

laminati piani a caldo per la trasformazione in rotoli di acciaio (coils) ed in lamiere.

Nello stabilimento di Taranto vi sono due treni di laminazione a caldo per la produzione di coils (TNA/1 – TNA/2) e un treno di laminazione a caldo per la produzione di lamiere (PLA/2).

Le bramme prodotte, prima di essere laminate, vengono riscaldate alla temperatura idonea di laminazione in forni di riscaldo. Le bramme, riscaldate alla temperatura idonea, vengono laminate a caldo e ridotte in spessore e larghezza al treno sbozzatore, e poi completano la loro trasformazione in nastri attraverso un ulteriore processo di laminazione al treno finitore, che ha quindi lo scopo di portare lo sbozzato allo spessore finale del nastro, con le desiderate temperature di laminazione, onde ottenere le caratteristiche meccaniche relative all'impiego a cui è destinato.

I nastri così ottenuti in uscita dal treno finitore vengono avvolti in coils (rotoli). Una volta prodotto, il coil viene immagazzinato in un deposito coils, da cui viene successivamente imballato e spedito, oppure inviato alle lavorazioni successive.

### ***PRODUZIONE LAMINATI PIANI A FREDDO***

I coils prodotti nel ciclo di produzione laminati piani a caldo, possono in parte essere avviati alla produzione dei laminati piani a freddo per la produzione di prodotti decapati, laminati a freddo e zincati (cioè rivestiti con uno strato protettivo di zinco mediante immersione in una vasca contenente zinco allo stato fuso).

La laminazione a freddo è un processo di lavorazione meccanica a temperatura ambiente o quasi eseguito per ridurre lo spessore della lamiera. Il processo consiste nel far passare il materiale tra una coppia di rulli tenuti ad una distanza minore dello spessore del materiale; in questo modo il materiale è costretto a ridursi di spessore (laminarsi) e si ottiene di conseguenza un allungamento nel senso di laminazione. Per raggiungere lo spessore finale del materiale voluto può essere necessario eseguire più volte il processo procedendo per riduzioni successive.

Nella elettrozincatura viene realizzato il rivestimento dei nastri d'acciaio con zinco mediante un processo che utilizza l'elettricità.

### ***PRODUZIONE TUBI***

I coils e le lamiere prodotti nel ciclo di produzione laminati piani a caldo, possono in parte essere avviati alla produzione dei tubi di diverso diametro con particolari caratteristiche di resistenza alle sollecitazioni relative a ciascun campo di utilizzo.

Nello stabilimento di Taranto vi sono due tubifici a saldatura longitudinale (TUL/1 – TUL/2) e un tubificio a saldatura elettrica (ERW) e linee a valle che possono operare il rivestimento dei tubi a seconda delle richieste del cliente.