



STABILIMENTO DI TARANTO

MODIFICA

***DEL CICLO DI PRODUZIONE
COKE METALLURGICO***

E

***DEL CICLO DI PRODUZIONE
GHISA***

PREMESSA

In relazione alla esigenza di ridurre il fabbisogno di risorse naturali quali il carbon fossile e nel contempo consentire l'utilizzo come materia prima del coke di petrolio e del catrame di cokeria, inevitabilmente prodotti dai relativi cicli di distillazione del petrolio in raffinerie e di produzione del coke metallurgico, si rende necessaria la modifica non significativa del ciclo di produzione coke metallurgico e del ciclo di produzione ghisa di seguito descritte.

Modifica ciclo di produzione coke metallurgico

Il coke di petrolio, per il suo elevato contenuto di carbonio fisso e il minor contenuto di materie volatili rispetto alla miscela di carbon fossile, risulta essere una materia prima idonea ad essere utilizzata a parziale sostituzione del carbon fossile utilizzato in alimentazione alla cokeria per la produzione di coke metallurgico, come indicato nel BREF comunitario relativo alla produzione di ghisa ed acciaio del dicembre 2001.

Infatti nelle batterie di forni a coke la miscela di carbon fossile distilla ad elevata temperatura ed in assenza di aria, libera le materie volatili dando origine al coke metallurgico con caratteristiche di porosità e di resistenza necessarie per la carica negli altoforni. Le materie volatili vanno poi a costituire il gas di cokeria che viene depurato prima di essere immesso nella rete di distribuzione per essere utilizzato prioritariamente come combustibile di recupero nelle varie utenze termiche di stabilimento e la parte eccedente utilizzata nelle centrali termoelettriche

Di seguito vengono riportate le caratteristiche sul secco del carbonio fisso, delle materie volatili e delle ceneri contenute nella miscela di carbon fossili

generalmente utilizzata nelle batterie di forni a coke e del coke di petrolio che si andrebbe ad utilizzare:

	Carbonio fisso (%)	Materie volatili (%)	Ceneri (%)
Miscela carbon fossile	65÷68	24÷26	7÷9
Coke di petrolio	83÷91	8÷16	< 1

Lo zolfo contenuto nel coke di petrolio ($\leq 6\%$), che risulta essere superiore al contenuto di zolfo nella miscela di carbon fossili ($\leq 1\%$) non determina aumento delle emissioni di ossidi di zolfo per le seguenti principali ragioni:

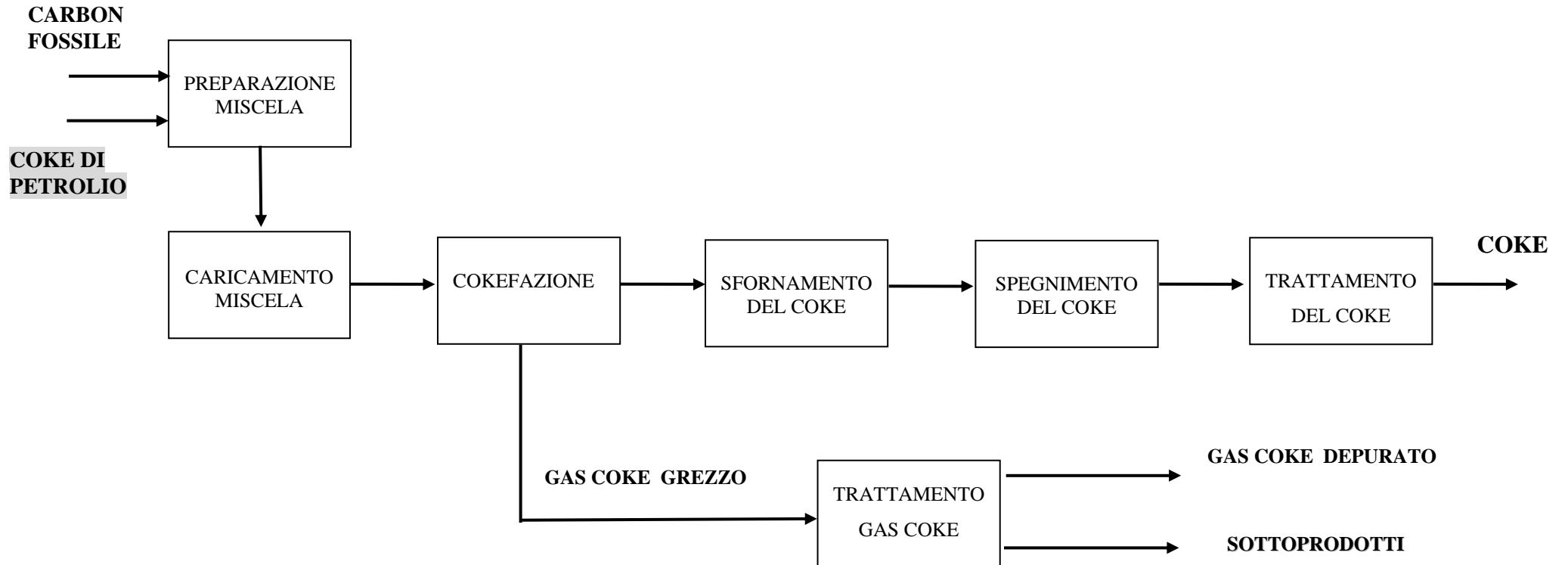
- il coke di petrolio sarà utilizzato come materia prima nella miscela di inforamento delle batterie di forni per la produzione di coke metallurgico dove avviene un processo di distillazione anaerobico e non di combustione. Infatti nei casi in cui il coke di petrolio venisse utilizzato come combustibile, lo zolfo ivi contenuto si trasforma in ossidi di zolfo nel processo di combustione, inquinante che verrebbe quindi ad essere emesso in atmosfera con i prodotti della combustione;
- nel processo di distillazione anaerobico lo zolfo si trasferisce in parte nelle materie volatili che vanno a costituire il gas di cokeria che viene comunque ad essere sottoposto ad una serie di trattamenti prima di essere immesso nella rete di distribuzione per essere utilizzato come combustibile di recupero. Tra i vari trattamenti che subisce il gas di cokeria vi è quello di desolfurazione in cui lo zolfo assorbito dal gas viene poi trasformato in acido solforico.

La quantità di coke di petrolio che si prevede di utilizzare nella miscela di carbon fossili rappresenta una quota minimale e sarà dell'ordine del $7 \div 10\%$, che andrà grossomodo a sostituire un equivalente percentuale di carbon fossile, con evidente vantaggio di minor ricorso a risorse naturali.

L'approvvigionamento, l'invio in stabilimento, lo stoccaggio e l'alimentazione in cokeria avverrà con le esistenti strutture utilizzate per i carbon fossili. I cumuli di coke di petrolio saranno adeguatamente irrorati con soluzione filmante al fine di evitare fenomeni di "erosion wind".

Di seguito viene riportato lo schema di flusso del ciclo di produzione coke con la relativa modifica di utilizzo anche del coke di petrolio come materia prima. Inoltre si riporta in allegato una scheda di sicurezza (a titolo esemplificativo) del materiale.

PRODUZIONE COKE METALLURGICO (SCHEMA DI FLUSSO)



ELEMENTO DI MODIFICA

Modifica ciclo di 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 sviluppa il gas riducente necessario alla trasformazione degli ossidi di ferro in ferro metallico e fornisce il carbonio necessario per la carburazione della ghisa e per la riduzione di alcuni elementi di lega. Inoltre sostiene il peso del materiale caricato fino alla parte bassa dell'altoforno, infatti, essendo l'unico materiale che non fonde, fornisce il calore necessario alla fusione dei minerali.

I materiali vengono caricati dalla parte alta dell'altoforno e durante la loro lenta discesa avvengono le reazioni di riduzione degli ossidi di ferro ad opera del gas riducente che attraversa la carica dal basso verso l'alto. A livello tubiere viene insufflato il vento caldo costituito da aria preriscaldata nei cowpers, arricchita in ossigeno, il quale reagisce con il carbonio del coke e quello degli altri agenti riducenti per dare origine alla suddetta miscela gassosa che esplica la sua azione riducente sui minerali di ferro.

Il principale agente riducente iniettato a livello tubiere è costituito dal carbon fossile polverizzato secco preparato all'impianto P.C.I.(Powdered Coal Injection).

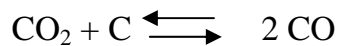
Il catrame di cokeria, per il suo elevato contenuto in carbonio (ca. 89 – 90%) risulta idoneo per essere utilizzato anch'esso come agente riducente a parziale sostituzione del carbon fossile iniettato alle tubiere, con evidente vantaggio di minor ricorso a risorse naturali. L'iniezione diretta in altoforno di agenti

riducenti, fra i quali è compreso il catrame, è riportata come BAT per il processo di riduzione in altoforno nell'ambito del DM 31.01.2005.

Tale catrame verrebbe ad essere convogliato a mezzo tubazioni dalla cokeria agli altoforni, e dopo uno stoccaggio intermedio di polmonazione, realizzato in serbatoio fuori terra dotato di adeguato bacino di contenimento, il catrame pompato verso l'altoforno raggiunge il vero e proprio impianto di iniezione a bordo dell'altoforno e da qui viene iniettato alle tubiere.

Alla bocca delle tubiere l'ossigeno dell'aria si combina con il carbonio del coke e con quello contenuto negli altri agenti riducenti iniettati a livello tubiere con formazione di anidride carbonica (CO₂).

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



A livello tubiere, dove vi è una temperatura elevata (oltre 2000 °C), tale equilibrio è praticamente spostato verso destra, cosicchè a poca distanza dalla bocca delle tubiere sia l'ossigeno che l'anidride carbonica sono totalmente scomparsi e la fase gassosa è costituita prevalentemente da una miscela di ossido di carbonio e azoto.

Inoltre alla temperatura di 2000° C qualsiasi composto di natura organica viene ad essere completamente termodemolito.

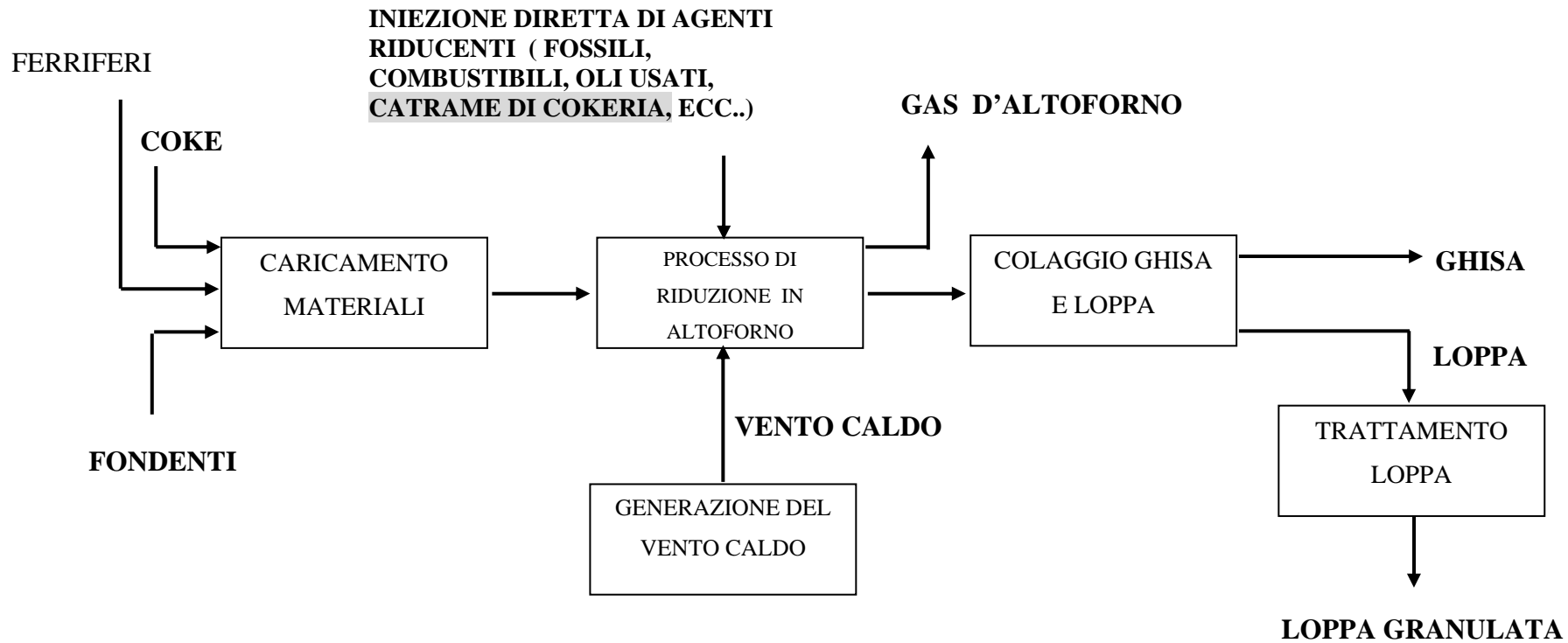
Questo gas sale verso la bocca dell'altoforno esercitando un'azione riducente sui materiali con cui viene a contatto. Gli ossidi di ferro (Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO) progressivamente si riducono man mano che si va verso zone dove la temperatura e la percentuale di CO sono più elevate. Il processo di riduzione si

completa con la formazione di ferro metallico che a sua volta in parte reagisce con l'ossido di carbonio per formare la ghisa che è appunto una lega ferro-carbonio. Nel suddetto processo di riduzione dei minerali di ferro si ha anche la produzione di scoria (loppa) che stratifica superiormente alla ghisa fusa, che rappresenta il prodotto dell'altoforno.

La quantità di catrame che si prevede di iniettare rappresenterà il 70% del totale fabbisogno di carbonio equivalente per i processi di riduzione in altoforno a parziale sostituzione di un'equivalente quantità di carbonio fornita tramite l'iniezione diretta di carbon fossile polverizzato.

Di seguito viene riportato lo schema di flusso del ciclo di produzione ghisa con la relativa modifica di utilizzo anche del catrame di cokeria come agente riducente.

PRODUZIONE GHISA (SCHEMA DI FLUSSO)



 ELEMENTO DI MODIFICA

Allegati alla relazione

- Scheda C.1 – rev.1
- Scheda C.2 – rev.1
- Scheda C.3 – rev.1
- Scheda C.4 – rev.1
- Diagramma di flusso Discarica e stoccaggio materie prime - rev.1
- Diagramma di flusso Produzione Coke – rev.1
- Diagramma di flusso Produzione Ghisa – rev.1
- Allegato A.25 – Schema a Blocchi – rev.1
- Scheda di sicurezza Coke di Petrolio