

Biocarbone: una risorsa preziosa per i forni ad arco elettrico



ING. LUCA OREFICI

Laureato con lode in Ingegneria Energetica al Politecnico di Milano, inizia ad operare nel mondo dell'acciaio nel 2016. Entrato in Pipex Italia S.p.A., principale ufficio di distribuzione e marketing del gruppo slovacco Železiarne Podbrezová, assume il ruolo di Product Manager per i materiali destinati agli scambiatori di calore e alla generazione di potenza.

Dal 2019 collabora con la propria acciaieria e gli altri fornitori di Pipex Italia al fine di sviluppare strategie aziendali, prodotti e soluzioni tecnologiche connesse alla transizione energetica ed ecologica.

Nel 2020 assume il titolo di Green Manager ed entra a far parte del Environment Committee della European Steel Tube Association (ESTA). Dal 2021 è CEO della Pipex Energy S.r.l., neonata società focalizzata sull'innovazione tecnologica e la decarbonizzazione dei processi industriali.

È titolare di due brevetti inerenti processi di combustione e una domanda di brevetto relativa all'utilizzo di biocarbone nei forni ad arco elettrico.

Siamo di fronte ad una tanto necessaria quanto radicale trasformazione della nostra società. Dobbiamo ridisegnare ogni aspetto della nostra vita, compresi i processi produttivi dei beni che consumiamo, seguendo dei principi di sostenibilità ambientale. E abbiamo pochissimo tempo per farlo.

Con questa considerazione si apre il nostro incontro con l'Ing. Luca Orefici, contattato da AIM a margine del suo intervento durante il webinar "La sfida della neutralità carbonica. Come e quanto è realistico raggiungere la Carbon Neutrality?" tenutosi il 7 di settembre.

Partiamo dall'inizio, come nasce Pipex Energy?

Pipex Energy nasce dalla volontà di contribuire ad una riconversione della nostra società incentrata sul ricono-

scere i limiti del nostro pianeta ed evitare la crisi climatica. Nel 2019 Pipex Italia, società cui Pipex Energy è uno spin-off, ha iniziato a collaborare con la propria casa madre Železiarne Podbrezová per delineare strategie e soluzioni tecnologiche connesse alla decarbonizzazione. Era infatti già chiaro allora che nei decenni a venire le dinamiche del mercato sarebbero state inevitabilmente connesse ad una transizione ecologica non più procrastinabile. Trasformazione di cui l'acciaio avrebbe fatto parte sia come materiale indispensabile per le attività umane, che come bene da produrre minimizzandone l'impatto ambientale.

Nel 2021 ci troviamo a muoverci nel solco tracciato dal Green Deal europeo, a vedere piani di ripresa dalla pandemia fortemente incentrati sulle tematiche "green", e a discutere con clienti e fornitori in merito a certificazioni ambientali, a "carbon footprint" di prodotto o al "carbon

scoring" per l'assegnazione dei progetti. Ci è parso quindi opportuno realizzare una società che fosse totalmente dedicata allo sviluppo di soluzioni per rispondere a questo nuovo contesto.

E, come si vince dal convegno del 7 settembre, siete partiti dal biocarbone. Perché?

Nel 2019 e per tutto il 2020, insieme ai colleghi della produzione e del nostro centro di R&D in Slovacchia, abbiamo dettagliatamente analizzato le diverse opzioni per la decarbonizzazione dei nostri processi. Il core business del gruppo Železiarne Podbrezová è la commercializzazione di tubi senza saldatura, realizzati a partire da acciaio e billette prodotti dalla nostra acciaieria a forno ad arco elettrico. Guardando ai tubifici è evidente come i consumi di gas naturale siano il tema centrale da affrontare, ma spostandosi in acciaieria è l'uso di carbone, o più precisamente dell'antracite, il problema da risolvere.

Circa la metà delle nostre emissioni dirette nella produzione di acciaio sono connesse all'uso di tale elemento. E la cosa può essere estesa a tutti i forni ad arco elettrico. Questi consumano mediamente 12 kg di carbone per tonnellata di acciaio, che pur sembrando un valore irrisorio, rappresenta in realtà tra il 40% e il 70% delle emissioni dirette del forno. È quindi evidente come il primo tema da affrontare nell'ottica di un piano di riduzione delle emissioni dirette sia la sostituzione di tale materiale. E il biocarbone è il candidato ideale poiché risulterebbe per gli acciai una fonte di carbonio biogenico, rinnovabile e neutrale dal punto di vista climatico. Ovviamente, perché tali condizioni siano garantite, l'approvvigionamento della biomassa da cui si ottiene il biocarbone deve seguire criteri di sostenibilità.

Approfondiamo il tema della produzione del biocarbone e della sostenibilità della biomassa.

Il biocarbone può essere ottenuto da pirolisi o da gassificazione. Il primo processo prevede un riscaldamento della biomassa in un ambiente povero in ossigeno, mentre il secondo un processo di ossidazione parziale. In entrambi i casi il materiale risultante è un solido ad elevato contenuto di carbonio. Tra i due, la pirolisi è probabilmente il processo più interessante. Guardando dunque a questa soluzione, le principali variabili di processo sono la tipologia di

biomassa e le sue caratteristiche, la temperatura massima del trattamento, la velocità di riscaldamento e il tempo di residenza nel pirolizzatore. I gradi di libertà del processo sono quindi ampi ma il risultato sarà in ogni caso un prodotto solido arricchito in carbonio e carbonio fisso, con contemporanea formazione di una fase gassosa, chiamata gas di pirolisi, che può trovare successive applicazioni.

Per quanto riguarda la biomassa, questa deve essere vista come una risorsa limitata e preziosa. È evidente che non avremo a disposizione materiale biogenico a sufficienza per sostituire interamente i combustibili fossili nelle loro odierne applicazioni. Lo sfruttamento della biomassa dovrebbe quindi essere strategicamente indirizzato alla valorizzazione del suo contenuto chimico piuttosto che energetico poiché è la sola fonte di carbonio rinnovabile di cui attualmente disponiamo. Tale utilizzo deve inoltre basarsi su un approvvigionamento sostenibile. Ciò implica che, ad esempio, sia gestito al fine di garantire un'effettiva neutralità dal punto di vista climatico del biocarbone, che non sia compromessa la capacità della biomassa di rigenerarsi, che non impatti sulla filiera alimentare o causi una perdita di biodiversità.

Ci può quindi descrivere le potenziali applicazioni del biocarbone nei forni ad arco elettrico?

Le due principali applicazioni del carbon fossile nei forni ad arco elettrico sono la carica tramite cesta insieme al rottame e l'iniezione in scoria tramite lancia o iniettori perimetrali.

La carica assolve ad una duplice funzione: apporta carbonio alla carica metallica e fornisce energia al processo. L'iniezione è invece finalizzata a gonfiare la scoria, recuperando nel contempo del ferro metallico che sarebbe altrimenti fuoriuscito dal forno in forma di ossido.

La possibilità di utilizzare il biocarbone in sostituzione del carbon fossile per le suddette applicazioni è stata esplorata nel corso degli ultimi quindici anni. In base ai risultati ottenuti siamo confidenti che il biocarbone possa essere utilizzato per la carica tramite cesta. Il problema sarà quello di ottimizzare tale sostituzione tenendo conto delle principali problematiche del biocarbone, associate alla maggiore reattività e alla bassa resistenza meccanica se confrontato con le alternative fossili. Ciò richiederà ulteriori studi in merito alle caratteristiche del biocarbone da

ricercare e un'ottimizzazione dei processi in acciaieria al fine di sfruttare al meglio questo materiale. Se per la carica si è quindi confidenti che una soluzione sarà trovata, per l'iniezione vi sono ancora molti dubbi. In particolare si ritiene che la bassa densità del biocarbone e la sua limitata reattività nei confronti della scoria ne possano complicare l'implementazione nei forni ad arco elettrico. Pipex Energy sperimenterà presto una nuova soluzione, per la quale abbiamo depositato anche una domanda di brevetto, che prevede di agglomerare del materiale polimerico da riciclare con il biocarbone al fine di risolvere le problematiche del materiale biogenico. L'utilizzo di rifiuti di materiale polimerico nei forni ad arco elettrico è oggi visto con interesse da molte acciaierie poiché, seguendo dei principi di circolarità, si va a recuperare un rifiuto dandogli una seconda vita sotto forma di acciaio. La possibilità di combinare un materiale di recupero, il polimero, con un materiale rinnovabile, il biocarbone, al fine di rendere quest'ultimo un efficace formatore di scoria schiumosa è la prima attività in cui Pipex Energy è impegnata.

Durante il convegno ha anche parlato di prospettive di integrazione tra la produzione di biocarbone e le realtà siderurgiche.

Come dicevo in precedenza, nel momento in cui si produce del biocarbone si producono anche dei gas di pirolisi. E questi gas devono essere valorizzati sia per ragioni energetiche, poiché non ha senso sprecare un combustibile rinnovabile, sia per ragioni economiche, legate alla minimizzazione dei costi di produzione del biocarbone. I gas di pirolisi possono, ad esempio, essere usati per erogare potenza termica, al fine di rendere il processo di pirolisi auto-termico o per soddisfare utenze che necessitano di calore ad alta temperatura. Ma possono anche essere convertiti in energia elettrica, biocombustibili, chemicals o perfino idrogeno verde.

L'integrazione con i processi siderurgici potrebbe consentire ad esempio di sfruttare il cascame termico dei nostri processi per essiccare la biomassa e utilizzare poi i gas di pirolisi per rispondere ai carichi termici dei diversi forni.

Possiamo chiederle un commento generale sulla decarbonizzazione dell'industria siderurgica?

Comincerei con una premessa. Ci troviamo a vivere il decennio determinante dal punto di vista del contrasto ai cambiamenti climatici. Ogni decisione che sarà presa a

livello politico dovrà considerare da un lato gli eventuali impatti economici e sociali sul medio periodo, e dall'altro che le conseguenze dell'inazione sarebbero insostenibili sul lungo. La sfida che affrontiamo oggi è principalmente rivolta alle generazioni che verranno. E la posta in gioco per chi oggi è troppo giovane per apportare un qualsiasi contributo o per chi ancora deve nascere, è tale che personalmente ritengo inaccettabile la prospettiva di fallire. Il mondo siderurgico con cui ho avuto modo di interagire in questi anni ritengo abbia una profonda comprensione di quanto sia critica la situazione e stia dimostrando di essere proattivo nel ricercare delle soluzioni. In molti casi, e in particolare direi nel contesto europeo, le aziende dell'acciaio sono da sempre votate all'efficientamento dei processi, alla riduzione delle emissioni inquinanti e ad una sinergica integrazione con le comunità locali. Oggi però il tema si è fatto più complesso e sarà richiesto un grado di innovazione senza precedenti. Questo comporterà inevitabilmente dei costi che auspicabilmente il mercato potrebbe essere pronto a condividere. È però fondamentale, guardando alla realtà europea, che le istituzioni, a livello dell'Unione e dei singoli Stati membri, creino il giusto contesto per consentire che le aziende siderurgiche siano parte attiva se non addirittura un volano per il cambiamento, non un problema ma delle valide alleate.

