

SOMMARIO a cura di

Andrea Carosi

Nella cosiddetta ‘catena di processo’, definita come il ciclo di vita del prodotto che va dalla sua produzione come materiale e/o semiprodotto, alla sua trasformazione in prodotto finito, alla sua commercializzazione (comprensiva di tutte le fasi intermedie) fino al suo utilizzo come componente ovvero bene di consumo durevole e/o di investimento (quindi durante tutto il suo esercizio), concorrono oggi alcuni aspetti (oltre a quelli più ovvi come il prezzo di acquisto) fino a pochi anni fa poco rilevanti.

I due più importanti sono probabilmente i cosiddetti ‘Life Cycle Cost’ e ‘Life Cost Assesment’.

L’approccio LCC consente di valutare correttamente il reale costo di un prodotto, non valutandolo solo come costo di approvvigionamento, ma aggiungendo ad esso anche tutta quella serie di costi (che vanno però attualizzati opportunamente) che devono essere sostenuti durante l’esercizio del sistema nel quale è inserito.

L’approccio LCA consente invece di valutare correttamente il costo, spesso non immediatamente evidente o evidenziabile, generato dall’impatto ambientale permettendo così alla comunità dei produttori di realizzare uno sviluppo sostenibile (anche dal punto di vista economico oltre che ambientale) e a quella dei consumatori- utilizzatori di valutare la sostenibilità economico-ambientale di un prodotto.

Attribuendo al termine ambientale una valenza allargata comprensiva non solo della natura che ci circonda ma anche dell’organismo umano, questo approccio assume una importanza enorme e sempre maggiore nel tempo: d’altronde quella che possiamo chiamare ‘percezione ambientale’ è ormai entrata a far parte di ogni aspetto della società civile.

Questi fattori sembrano giocare favorevolmente nelle possibilità di crescita degli acciai inossidabili che, come d’altronde anche la maggior parte degli acciai, possono essere considerati come i materiali a maggior riciclabilità, tanto che l’utilizzo di rottame è determinante e strategico nel processo produttivo degli acciai stessi.

Tuttavia lo sviluppo tecnologico, relativo sia all’ottimizzazione del ciclo produttivo sia al miglioramento delle prestazioni dell’acciaio, porta paradossalmente ad una diminuzione della intensità di impiego del materiale stesso.

Se associamo a questi effetti anche la competizione con altri materiali meno costosi o più performanti (significativo è il caso del settore automobilistico dove riduzione dei pesi e dei costi favorisce l’utilizzo di alluminio e plastica) e una diminuzione globale della crescita industriale, allora il mantenimento di una crescita della produzione degli acciai inossidabili può essere garantito o da una poco probabile continua crescita del Prodotto Interno Lordo a compensazione o da una innovazione tecnologico-scientifica che consenta di ampliare le possibilità di applicazione per costi (nell’accezione precedentemente discussa) più competitivi e prestazioni migliori o di spinte legislative che favoriscano materiali ‘ecologici’ perché a più favorevole impatto sulla vita del consumatore.

Due sono le possibilità per un nuovo prodotto di entrare nel mercato: fornire le stesse prestazioni ad un prezzo minore e fornire prestazioni notevolmente migliori ad un prezzo uguale o superiore, ove con ‘prestazioni’ non si intendono solo ritorni tecnologici ma anche estetici, di sicurezza e di accettabilità sociale.

Per gli acciai ad alto azoto, nelle loro numerosissime versioni, si possono applicare entrambe le possibilità, rispettivamente nel caso della sostituzione parziale del nichel con aggiunte però di Mn e nel caso dell’aggiunta di N, spesso insieme anche ad aggiunte di Mo, mantenendo il Ni.

Le attività di sviluppo in corso, anche se sono molte le nuove composizioni già commercializzate con tenori di azoto elevati (da 0,1 % fino e oltre a 1%), seguono varie strade e campi di applicazione, ma generalmente si pongono i seguenti traguardi: incrementare la resistenza meccanica di acciai inossidabili austenitici, incrementare la resistenza alla corrosione di acciai martensitici, inossidabili e non, incrementare la resistenza meccanica e alla corrosione di acciai per impieghi strutturali specifici e incrementare le caratteristiche di lavorabilità e di resistenza alla corrosione di acciai per lavorazione a freddo e a caldo (soprattutto per stampi). In particolare per gli acciai Duplex, in forte e costante crescita nelle applicazioni industriali seppure ancora poco diffusi nonostante le loro potenzialità, esistono le possibilità di incrementare la stabilità della fase austenitica, la resistenza alla corrosione e la resistenza meccanica e di ridurre il costo per la diminuzione del contenuto di Ni (comunque molto più basso rispetto agli acciai inossidabili austenitici) grazie all'incremento del contenuto di azoto. Il maggior problema legato alla presenza di elevati tenori di azoto, tanto maggiore quanto più elevata è la quantità di azoto da aggiungere all'acciaio, è sicuramente quello processistico: esso si scontra con aspetti termodinamici legati alla solubilità dell'azoto nelle varie matrici ferrose, sia allo stato liquido che in fase di solidificazione.

Perciò anche dallo sviluppo di processi fusori e/o di trasformazione termomeccanica dipende la conquista del mercato da parte degli acciai ad alto azoto.

Alcuni processi produttivi specifici per acciai ad alto azoto sono di seguito riportati: tutti operano in pressione di azoto.

- Utilizzo di siviere con elettrodo sottoscoria in pressione con setto poroso inferiore per il gorgogliamento di azoto con colaggio in lingottiera sempre in pressione;
- Sistema "Counter Pressure" con forno ad induzione in pressione e colaggio forzato contro gravità in una lingottiera posta sopra al forno e alimentata dal basso grazie alla differenza di pressione tra il forno e la camera nella quale essa è inserita;
- Rifusione ESR ("Electro Slag Remelting") in pressione (PESR) di azoto che consente sia di operare con elevate pressioni (industrialmente fino a 42 bar) che di aggiungere composti di azoto per incrementare il contenuto di azoto (generalmente nitrato di silicio in polvere)

Esistono tuttavia altri processi che utilizzano approcci diversi a quelli della pressione.

Interessante è sicuramente l'approccio utilizzato dalla tecnologia della "Metallurgia delle Polveri" che aggiunge azoto alla matrice non solo attraverso il bagno liquido, dunque per diffusione allo stato liquido, ma quando l'acciaio è in fase di solidificazione o già solido: in entrambi i casi il semiprodotto è rappresentato da polvere prodotta mediante gas atomizzazione. Le potenzialità di applicazione degli acciai inossidabili ad alto azoto coprono ampi campi di applicazione degli acciai inossidabili: alcuni fattori, non solo economici, come quello del costo e quello della compatibilità col corpo umano, giocano sicuramente un ruolo fondamentale. Ma è l'insieme di caratteristiche che dovrebbe rendere vincenti questi acciai in moltissimi settori, tra i quali i più interessanti e potenzialmente i più recettivi sono quelli dell'edilizia, dell'impiantistica, dei trasporti e dell'alimentare: la chiave di accesso, tuttavia, è sicuramente quella del costo., in affiancamento a proprietà specifiche di punta che l'alto tenore di azoto può consentire.