

I difetti superficiali nei getti in ghisa sferoidale associati alla presenza di materia organica nelle forme a verde

J. Alva

Fenomeni di interazione chimica fra il metallo (ghisa sferoidale in questo caso) e la forma possono avvenire in particolari condizioni che danno luogo alla formazione di difetti superficiali estesi e profondi. L'entità del difetto è tale da portare spesso allo scarto di intere partite. In questa relazione si è cercato di analizzarne le cause partendo dagli effetti riscontrati (ossidazione superficiale notevole) e dalla constatazione che solo i getti di grossi spessori (> 50mm) ne sono affetti.

Parole chiave: ghisa, difetti, fonderia, getti, qualità

INTRODUZIONE

La produzione di getti in ghisa sferoidale di spessori rilevanti (oltre i 30 mm) in genere pesanti per impiego nella meccanica sono ormai una realtà assodata e costituiscono per molte fonderie il prodotto principe. A parte i problemi di sanità a cui sono particolarmente soggetti date le forze di espansione durante la solidificazione, essi sono occasionalmente affetti da difetti superficiali di entità tale da provocare lo scarto, con notevole danno economico. Un aspetto tipico di tale difetto è illustrato in fig.1. Ciò ha motivato un'indagine per appurare il meccanismo in modo da definire le possibili cure.

CARATTERIZZAZIONE DEL PROBLEMA

Un'analisi metallografica eseguita nella zona corticale del pezzo (fig.2) mostra che essa ha subito una forte azione ossidante che non solo ha consumato il magnesio in tale zona ma anche il carbonio grafítico oltre al ferro che si presenta sotto forma di ossidi. Tra l'altro, il tenore di magnesio era 0,032 %, quindi non alto. Si noti il progressivo passaggio da grafite sferoidale a grafite compatta e lamellare per ultimo. La penetrazione del difetto sembra suggerire che il fenomeno si innesca in fase di raffreddamento per procedere ulteriormente durante la solidificazione e successivo raffreddamento allo stato solido.

Poiché i getti in ghisa grigia di simili dimensioni non sono affetti di questa problematica, dobbiamo dedurre che la presenza del magnesio appare indispensabile alla generazione del difetto favorita da tempi di solidificazione e raffreddamento piuttosto lunghi propri da simili spessori.

Ciò implica soste prolungate a temperature elevate. Il difetto non è infatti noto negli spessori piccoli e medio piccoli. La

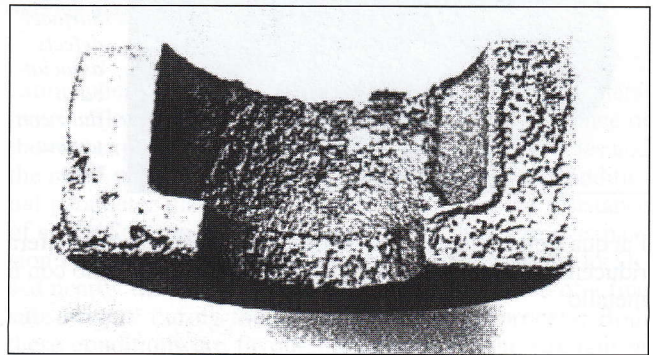


Fig.1 Aspetto del difetto in situazioni estreme.

Fig.1 Aspect of a heavy surface defect under study.

domanda che sorge spontanea è come mai il difetto non è sempre presente anche con livelli di magnesio alti?

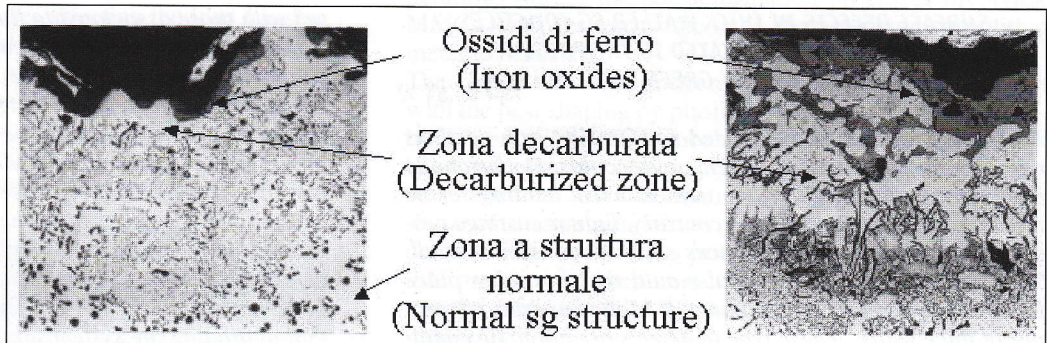
L'estensione del difetto d'altro canto (fig. 3) sembra non lasciare dubbi che la forma abbia una qualche partecipazione (tra l'altro, sono i getti di aspetto esteso i più colpiti). Stiamo parlando di una possibilità di interazione metallo-forma. Qualche volta il difetto viene imputato all'inquinamento da fluoro presente nei residui di maniche esoteriche e anche nella bentonite (fig.4).

Tuttavia, i difetti superficiali in questi casi sono meno diffusi e sembrano prediligere solo le zone termicamente alterate, specie le rientranze. Non è da escludere tuttavia un effetto sinergico del fluoro nella formazione dei difetti suddetti.

Seguendo il filo del ragionamento dovremmo supporre che la fonte di ossigeno necessaria al procedere del fenomeno sia all'interno di essa in eccesso a quella fissabile dal nero minerale. Ricordiamo che quest'ultimo viene aggiunto per consumare l'ossigeno presente (nei pori della sabbia e nel-

Fig.2a Sezione sotto pelle a 50x e 100x

Fig.2a. Structure underskin (50x & 100x magnification)



J. Alva

Consulente di fonderia, Cameri



Fig.3 Un altro caso di interazione per eccesso di materia organica su un getto pesante con relativa vista ravvicinata.

Fig.3 Another case of metal-mould reaction due to an excess of organic matter in the moulding sand in a thick walled casting with relative close up.



Fig.4 Difetti associati all'inquinamento da fluoro

Fig.4 Surface defects associated to fluor contamination.

l'acqua della miscela) creando nel contempo un'atmosfera riducente nelle zone della forma adiacente e a contatto con il metallo.

INDAGINI SULLA TERRA

A prima vista le analisi della terra in genere condotte dai fornitori non mostrano alcuna anomalia tranne che per il contenuto di volatili presenti in forte eccesso rispetto a quelli che sarebbero dovuti alla presenza del solo nero minerale. Per es., in una data realtà il contenuto di nero non superava il 5 %, a cui corrisponde una presenza di volatili attorno al 1,5 % mentre si riscontravano valori attorno al 1,9 % quindi oltre il 25 %. Ciò fa supporre che la quantità in eccesso provenga da un altro componente ormai comune nella terra: la sabbia di anime, essendo il Cold-Box il processo più comune.

In un'altra occasione il problema era sorto a seguito dell'impiego di terra raccogliatrice contenente molti fini a causa di un'improvvisa mancanza di terra di ciclo. Dalle analisi della terra emerse anche qui che la percentuale di volatili era ele-

vata in rapporto alle p.c. La questione ora rimane se i gas sviluppati dai residui organici siano o meno fonte di ossigeno aggiuntivo e quindi non contrastabili dal nero minerale. Dei gas sviluppati dai residui organici (bruciati o meno) e che sono di nostro interesse (ossidanti e riducenti), abbiamo il CO, CO₂. La reazione generica proposta (1) è la seguente:



Essendo CH_x la forma generica in cui si trova il carbonio nella resina.

L'ambiente aggressivo si dà per rapporti CO/CO₂ bassi. Solitamente il rapporto è favorevole in fase di primo uso per es., nelle anime, rafforzato dalla presenza di idrogeno e di idrocarburi volatili. Questi ultimi danno luogo alla formazione di carbonio brillante. Successivamente al riciclo, diminuendo anche la quantità di idrocarburi, tale rapporto si deteriora e si può arrivare così ad un'inversione di tendenze.

RIMEDI

Onde verificare i supposti precedenti, si procedette in tutti i casi a rinnovare la terra di formatura introducendo della sabbia nuova onde diluire l'effetto delle anime. Un'aggiunta regolare del 2-3% per un periodo tale da riportare le perdite alla calcinazione a valori pressoché normali appare l'unica soluzione. Un palliativo conseguente è quello di aumentare il nero minerale sui valori limiti (6%) onde rafforzare la presenza del CO. Un'aspirazione scarsa può promuovere occasionalmente la comparsa del difetto.

RIFERIMENTI

(1) K.M.Rahmoeller - Afs Cast Iron Molten Metal Processing - Modern Castings, October 1993.

A B S T R A C T

SURFACE DEFECTS IN THICK WALLED SG (DUCTILE) IRON CASTINGS ASSOCIATED TO THE PRESENCE OF ORGANIC MATTER IN GREEN SAND MOULDS

Many thick walled medium sized sg (Ductile) iron castings are currently produced in green sand moulds. Occasionally heavy and extended surface defects arise leading to the rejection of entire lots. On the contrary, lighter castings produced in the same circumstances show no problems at all. This fact suggests that a metal-mould reaction takes place favoured by the extended contact at high temperatures proper of thick walls. These type of defects are not to be confu-

sed with those associated to fluor contamination that are localized at overheated sand corners. Metallographic observations at the casting surface show an oxidized and decarburized layer depleted in magnesium suggesting an oxidizing (CO₂) atmosphere at the metal-mould interface. This event takes place generally when the volatile matter content is well in excess to that released by sea coal.

It is no doubt associated to the presence of organic residues coming from cores (cold-box types) that have undergone severe recycling. For this reason, poor aspiration can promote occasionally this problem. The only remedy appears being that of diluting the system sand with new sand.