



ASSEFOND
Federazione Nazionale Fonderie

industria fusoria

N. 1 • 2018

La rivista delle Fonderie di Metalli Ferrosi e Non Ferrosi

IMPEGNO & PASSIONE

DAL 1962 LA NOSTRA FORMULA
PER IL VOSTRO SUCCESSO!

F.LLI

MAZZON



F.LLI MAZZON S.p.A. - Via Vicenza, 72 - 36015 Schio (VI) - ITALY - Ph. +39.0445.678000 - Fax +39.0445.678001 - www.mazzon.eu - info@mazzon.eu



FARMETAL SA

MATERIE PRIME

ESCLUSIVISTA PER IL MERCATO ITALIANO DI:

- SFEROIDALE NAMAKWA SANDS ALTO E BASSO SILICIO
- SEMI SFEROIDALE KZN

FARMETAL SA

Viale Carlo Cattaneo, 3 - 6900 LUGANO (CH)

Tel. 0041 (0) 91 910 47 90 - Fax. 0041 (0) 91 910 47 99 - info@farmetal.com

SAVELLI - innovazione nella tradizione



SAVELLI offre le migliori tecnologie per la formatura in "Terra a Verde"

- Engineering e Servizi
- Impianti di preparazione e recupero terra
 - Molazze fino a 200 ton/ora
 - Raffreddatori terra fino a 350 ton/ora
 - Setacci poligonali fino a 350 ton/ora
 - Sistemi e dispositivi di controllo terra
- Impianti di formatura in staffa
 - Formatrici fino a 280 forme complete/ora
 - Macchine e impianti per staffe fino a 3.500mm
 - Sistema di compattazione della forma Formimpress®
 - Sistemi di movimentazione elettro-meccanici El-Mecs
 - Sistemi di raffreddamento delle forme e dei getti senza staffe con cassoni porta motta in acciaio elettro-saldato
- Sistemi a tecnologia vibrante **KÜTTNER**
 - Distaffatura
 - Gestione e trasporto terra e getti
 - Raffreddamento terra e getti

SAVELLI ha installato oltre 250 impianti in tutto il Mondo e realizzato fonderie complete

SAVELLI 
Küttner Group

SAVELLI Technologies S.r.l.
Via Flero 36, 25125 Brescia, Italy
Phone: +39 030 22 795
E-mail: info@savelli.it
Websites: www.savelli.it - www.kuettner.com



Prodotti per fonderia

SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A FREDDO

GIOCA® NB	Resine furaniche e fenolfuraniche con tenori di azoto decrescenti fino a 0.
GIOCASET® NB	Resine furaniche e fenolfuraniche con tenori di azoto decrescenti fino a 0,5%, non classificate tossiche secondo la classificazione di pericolosità dell'alcool furfurilico attualmente in vigore.
COROFEN®	Resine fenoliche indurenti a freddo.
ALCAFEN®	Resine fenoliche-alcaline indurenti a freddo.
RAPIDUR®	Sistemi uretanici no-bake a base fenolica o poliolicca con o senza solventi aromatici e VOC.
RESIL/CATASIL®	Sistemi leganti inorganici.
KOLD SET TKR	Sistemi alchidico uretanici indurenti a freddo.
INDURITORI	Acidi solfonici, esteri, ecc.

SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI PER GASAGGIO

GIOCA® CB	Sistemi uretanici cold-box, catalizzati con ammine terziarie vaporizzate.
GIOCASET® CB	Sistemi uretanici cold-box, esenti da solventi aromatici e VOC, catalizzati con ammine terziarie vaporizzate.
ALCAFEN® CB	Resine fenoliche alcaline catalizzate con esteri vaporizzati.
EPOSET®	Sistemi epossiacrilici catalizzati con SO ₂ .
RESIL	Sistemi inorganici indurenti a freddo con CO ₂ .

SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A CALDO

GIOCA® HB	Resine furaniche, fenoliche e fenolfuraniche per il processo hot-box.
GIOCA® WB	Resine furaniche per il processo warm-box.
GIOCA® TS	Resine fenoliche e furaniche per il processo thermoshock.
GIOCA® SM	Resine fenoliche liquide per il processo shell-moulding.
RESIL/CATASIL®	Sistemi inorganici indurenti con aria calda.

INTONACI REFRATTARI PER ANIME E FORME

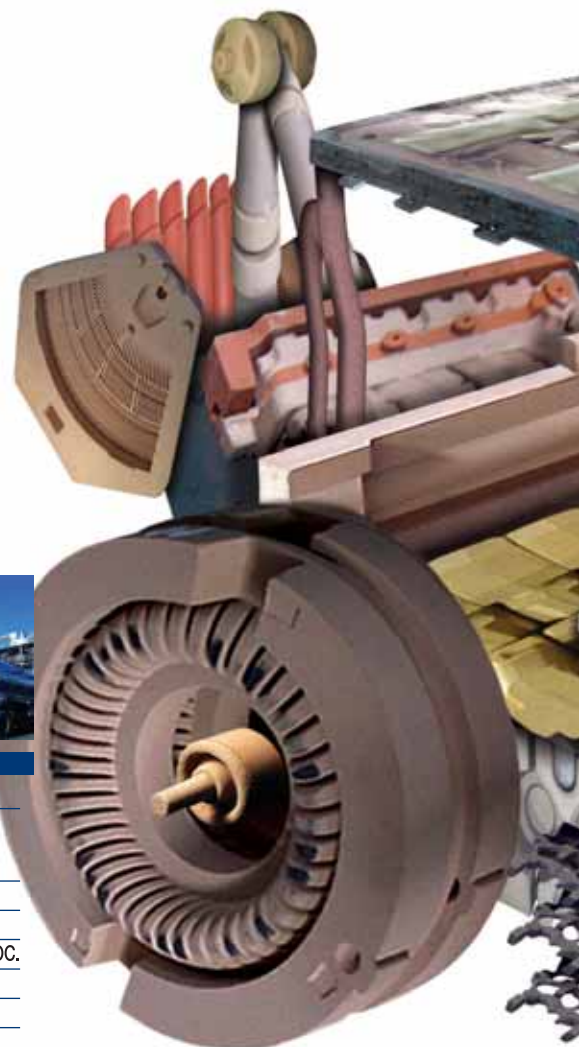
IDROLAC®	Intonaci a base di grafite o silicato di zirconio in veicolo acquoso.
PIROLAC®	Intonaci a base di grafite o silicato di zirconio in veicolo alcoolico.
PIROSOL®	Diluenti a base alcool per intonaci in veicolo alcoolico.

PRODOTTI AUSILIARI

ISOTOL®	Pulitori e distaccanti per modelli e casse d'anima.
COLLA UNIVERSALE	Colla inorganica autoindurente.
CORDOLI	Cordoli per la sigillatura delle forme.



Stoccaggio. Lo stoccaggio è costituito da 146 serbatoi per materie prime e prodotti finiti, per una capacità totale di 4.200.000 litri.



Cavenaghi SpA

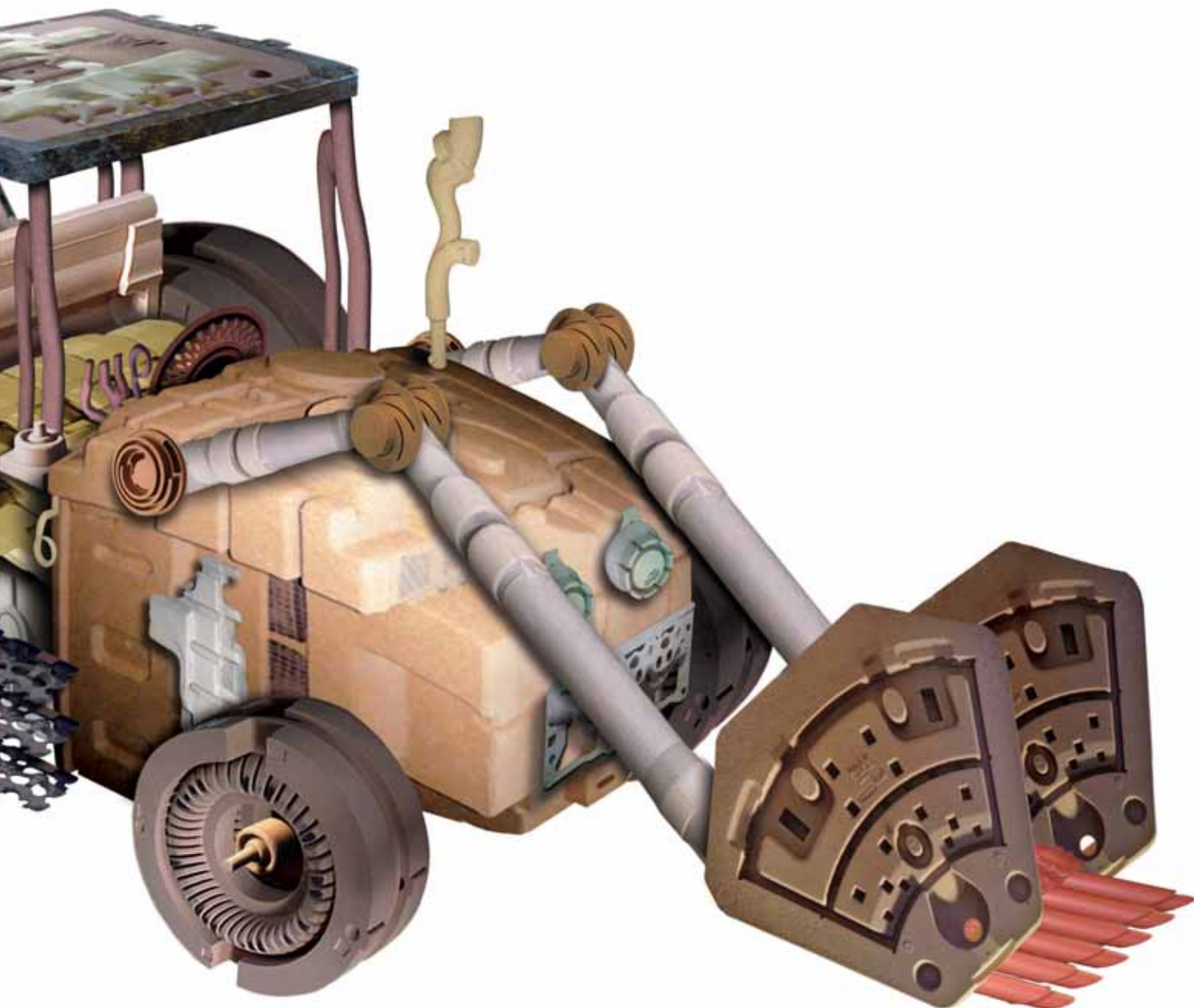
Via Varese 19, 20020 Lainate (Milano)
tel. +39 029370241, fax +39 029370855
info@cavenaghi.it, cavenaghi@pec.it
www.cavenaghi.it



UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015



CERTIQUALITY
È MEMBRO DELLA
FEDERAZIONE CISQ



ANIMAGENESI



Cavenaghi

Sistemi agglomeranti per fonderia



SERVIZI INDUSTRIALI

OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification



EN 1090-1
TPC certificato secondo RVCP 3+ 6a
BUREAU VERITAS
Certification



Via Giuseppe Verdi, 125 B/C
25030 Torbole Casaglia (Bs)
Tel. 030 21 51 046 - Fax 030 21 58 147
www.grsrlservizi.it - info@grsrlservizi.it



1968 - 2018

SOGE MI
ENGINEERING Srl

Tecnologia No-Bake

Impianti completi di formatura

Impianti di recupero e
rigenerazione termica delle sabbie

Via Gallarate, 209 - 20151 MILANO (Italy)

Tel. +39 02 38002400 - Fax +39 02 89077108

www.sogemieng.it - info@sogemieng.it



Ghise e Metalli



SIDERMETAL

SIDERMETAL SPA unipersonale via Europa N° 50 - 25040 Camignone di Passirano (BS) Italia
Tel. 030 654579 - Fax 030 654194 - email: infosider@sidermetal.it - web: www.sidermetal.it
Qualità certificata ISO 9001:2008



ECONOMICO

Report congiunturale quarto trimestre 2017 comparto ferrosi e non ferrosi	10
51° Census della produzione mondiale di getti	24
Scenari & Tendenze giunge al suo 25° appuntamento	30
Le proposte di Confindustria per orientare le imprese verso un Paese sostenibile.....	34
Fonderie Palmieri, l'officina del futuro. Forni elettrici e siviere automatiche per eliminare l'incubo delle polveri.....	36

ENERGIA

La riforma degli oneri di sistema e degli energivori dal 1 gennaio 2018 "Cosa cambia per le fonderie energivore e non"	40
---	----

AMBIENTE E SICUREZZA

Gestione per la qualità - Linee guida per la transizione alla norma ISO 9001:2015 nel settore delle Fonderie	48
---	----

TECNICO

Caratterizzazione di getti in ghisa EN-GJS-600-10 ad alto silicio ed analisi tecnico-economica dell'impiego del nuovo materiale	62
Proprietà dei materiali e requisiti di processo per la produzione di anime inorganiche	72
Getti ad elevate prestazioni in lega di Mg <i>Parte 1 - La pressocolata e lo stato semi-solido</i>	78
Caratteristiche di resilienza e proprietà meccaniche di ghise a grafite sferoidale legate con rame	86

INDICE

Inserzionisti	96
---------------------	----

Pubblicazione bimestrale tecnico-economico
ufficiale per gli atti dell'Associazione Nazionale
delle Fonderie

Autorizzazione Tribunale di Milano
n. 307 del 19.4.1990

Direttore Responsabile

Silvano Squaratti

Direzione e redazione

Federazione Nazionale Fonderie
20090 Trezzano S/Naviglio (MI)
Via Copernico 54
Tel. 02/48400967 - Fax 02/48401282
www.assofond.it - info@assofond.it

Gestione editoriale e pubblicità

S.A.S. - Società Assofond Servizi s.r.l.
20090 Trezzano S/Naviglio (MI)
Via Copernico 54
Tel. 02/48400967 - Fax 02/48401282

Amministrazione e abbonamenti

S.A.S. - Società Assofond Servizi s.r.l.
20090 Trezzano S/Naviglio (MI)
Via Copernico 54
Tel. 02/48400967 - Fax 02/48401282

Abbonamenti per l'Italia,
anno 2018 105,00 €

Abbonamento per l'estero,
anno 2018 180,00 €

Una copia 12,91 € - estero 20,66 €

Numeri arretrati il doppio

Spedizioni in A.P. - 70% - Filiale di Milano

Progetto Grafico e Stampa

Nastro & Nastro s.r.l.
21010 Germignaga (Va) - Via Stehli, 15
Tel. 0332/531463
www.nastroenastro.it

È vietata la riproduzione degli articoli e illustrazioni
di Industria Fusoria senza autorizzazione e senza ci-
tare la fonte. La collaborazione alla Rivista è subordi-
nata insindacabilmente al giudizio della Redazione.
Le idee espresse dagli Autori non impegnano né la
Rivista né Assofond e la responsabilità di quanto vie-
ne pubblicato rimane agli Autori stessi.
La pubblicità che appare non supera il 50% della
superficie totale del periodico.

AAGM Aalener Gießereimaschinen GmbH



> Mescolatore continuo
per sabbie da fonderia con leganti
organici ed inorganici

> Impianti di rigenerazione
> Impianti di formatura

Mescolatore continuo 20-50t/h a doppio snodo, regolabile in altezza



Dati tecnici del mescolatore continuo 20-50 t/h

Versione: a doppio snodo, regolabile in altezza

Geometria: sbraccio 5,5 + 3,0m

Produttività: 20-50t/h

Altezza di scarico: 0,5-3,0m

Miscele: resina furanica, 2 tipi di sabbia

Accessori: Regolazione complet. automatica del flusso
agenti leganti, monitoraggio del dosaggio
agenti leganti, armadio pompe, dosaggio
indurenti in base alla temperatura,
radiocomando remoto



AAGM Aalener
Gießereimaschinen GmbH
Gewerbehof 28
D-73441 Bopfingen
Tel.: +49 7362 956037-0
Email: info@aagm.de



Fontanot Rappresentanze Industriali
Marco Fontanot
Strada Comunale delle Corti, 54/25
IT-31100 Treviso
Tel.: +39 0422 306971 / +39 348 3539555
Email: info@fontanot.eu

nuova
APS

40 anni
1976-2016



- **PROFILI RAME**
- **COSTRUZIONE BOBINE per RISCALDO A INDUZIONE**
- **RIPRISTINO BOBINE USATE**



www.nuovaaps.com – E-mail: info@nuovaaps.com
Via Arno, 8 - 21040 SUMIRAGO Fr. CAIDATE (VA) Tel.0331.909031 Fax 0331.908166

Report congiunturale quarto trimestre 2017 comparto ferrosi e non ferrosi

GHISA

**Si cresce!
Ma l'ottimismo
non arriva mai...**

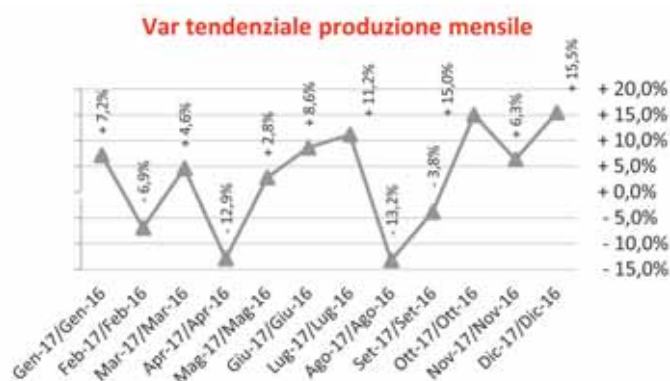
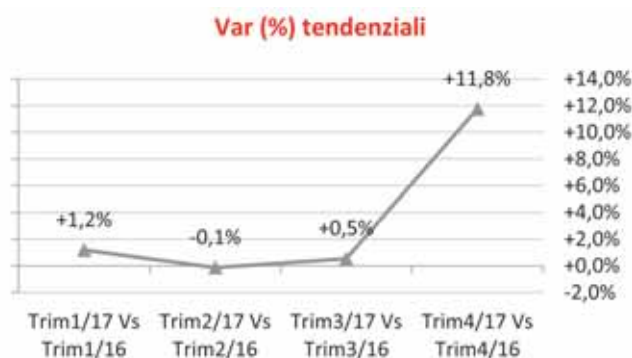
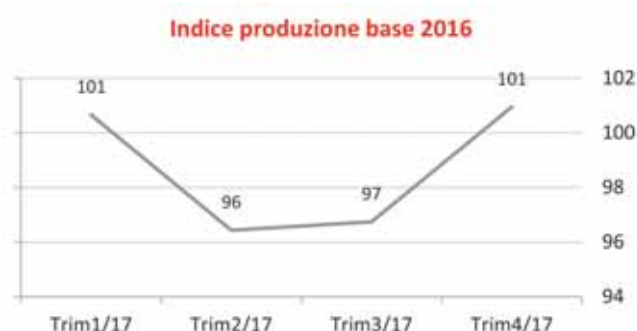
Per il secondo trimestre consecutivo la produzione delle fonderie di ghisa è in aumento, ma ciò che pone in evidenza l'ultima rilevazione Assofond, dall'indice destagionalizzato a base fissa rispetto alla media trimestrale 2016, è il superamento della fatidica soglia di 100 punti, ovvero il superamento dei livelli produttivi del 2016

Questi valori rappresentano solo una prima stima dei valori di chiusura del 2017, ma il +3,3% di crescita su base annua conferma una chiusura positiva dell'anno appena terminato.

I 101 punti raggiunti significano una crescita del +4,3% sul terzo trimestre 2017 e fino al +11,8% sullo stesso trimestre del 2016.

Se si guardano i tendenziali trimestrali, quest'ultimo periodo rappresenta un balzo consistente rispetto ai trimestri precedenti e ad una prospettiva "piatta" che si andava delineando fino a dopo l'estate.

I valori tendenziali mensili mettono ancora più in evidenza la spinta degli ultimi tre mesi del 2017:



il mese più fiacco, novembre, ha registrato una crescita superiore alla media dei primi nove mesi (+6,3%).

L'indice della produzione industriale dell'Istat è ancora ben correlato con i dati Assofond (95%) anche se le risposte ai questionari risultano in diminuzione. I valori dell'indice dell'Istituto Nazionale di Statistica sono sempre superiori rispetto a quelli raccolti da Assofond, fatta eccezione per il primo trimestre del 2016, ma gli andamenti delle curve sono coerenti nel tempo.

Nonostante questo exploit, la maggioranza dei fonditori (86,7%) non ritiene che nei prossimi sei mesi la situazione economica migliorerà; è vero, anche, che nessuno ha più risposto che la situazione volgerà al peggio, ma la percentuale degli "stabili" rimane molto elevata. Quanto detto, e grazie al 13,3% di chi pensa che il quadro migliorerà, fa rialzare la testa alla curva dell'indice della fiducia che raggiunge i 56,7 punti, il massimo degli ultimi quattro trimestri.

Anche la media di visibilità degli ordini è in risalita, per quanto il valore di 2,3 mesi rimanga piuttosto basso.

Più significativo è il miglioramento della percentuale media di utilizzo di capacità produttiva: nel quarto trimestre del 2017 il valore si pone al 78%, il massimo assoluto del periodo considerato, quattro punti in più rispetto alla media dei quattro trimestri (74,8%).

Anche il fatturato è in crescita, e cresce più dei volumi produttivi. La variazione alla data è, complessivamente, del +5,9%, spinta soprattutto dalla doman-

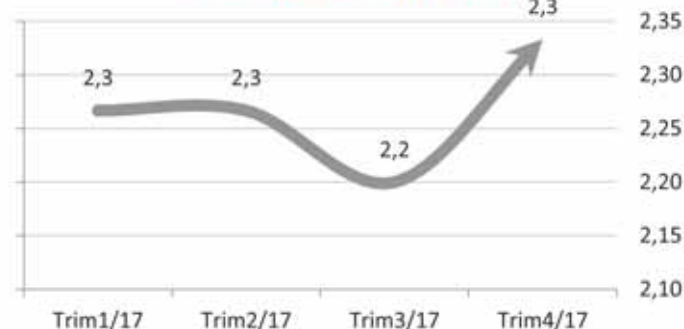
Assofond vs Istat (grezzi)



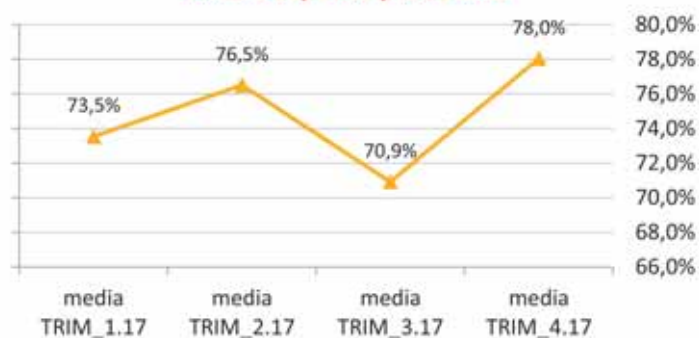
Indice fiducia ghisa



Trend visibilità media (mesi)



Utilizzo capacità produttiva



da interna; la nota dolente è, infatti, quella estera che risulta in calo del -1,5% su base annua. Anche l'indice che ne misura l'intensità rispetto alla media 2016 risulta in affanno, al di sotto dei valori del fatturato totale.

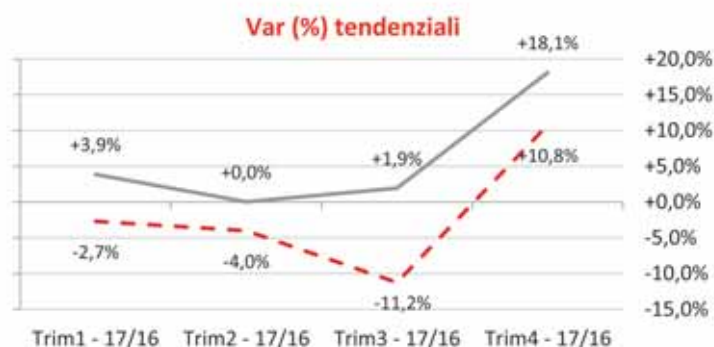
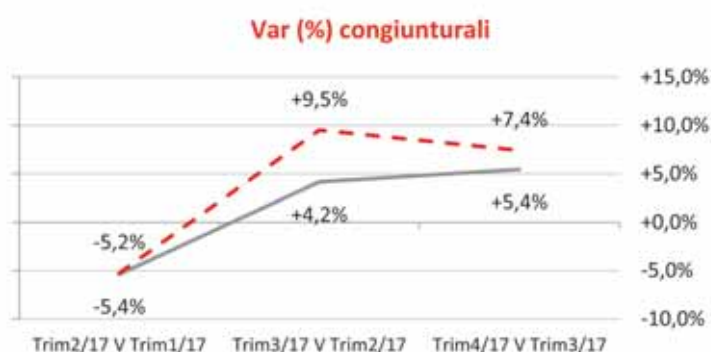
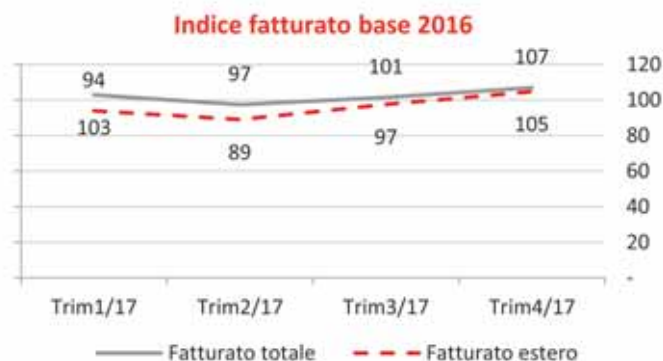
Il quarto trimestre 2017 è, però, un ottimo trimestre per entrambe le curve perché recuperano i livelli persi all'inizio del 2017 e superano quota 100, raggiungendo il valore massimo degli ultimi quattro trimestri. Il fatturato totale sale fino a 107, mentre la domanda estera raggiunge i 105 punti.

In termini congiunturali è quest'ultima che registra la variazione maggiore, +7,4%, rispetto al +5,4% del fatturato totale, confrontato con i valori del terzo trimestre 2017. I maggiori incrementi congiunturali sulla domanda estera si sono avuti lungo tutto il 2017, ma, osservando la curva delle variazioni tendenziali, si non si sono recuperati i livelli raggiunti nel 2016.

In termini tendenziali, invece, la domanda generale cresce del +18,1% rispetto al quarto periodo del 2016, mentre la domanda estera si ferma al +10,8%.

In questo quadro positivo, la maggioranza dei fonditori dichiara che i prezzi finali corrisposti ai clienti sono in continua discesa: per il secondo trimestre consecutivo, la curva che ne misura qualitativamente l'entità è in ripida discesa, a 53,3 punti, come si evince dall'analisi grafica.

I mercati in maggior recupero sono tutti quelli secondari, rispetto al predominante Automotive (39%) che, nell'ultimo trimestre, scende a quota 100 rispetto alla media trimestrale del 2016, rispetto ai 103 del terzo periodo del 2017.



La Meccanica disegna una parabola che vede l'ultimo periodo a 113 punti, il massimo registrato.

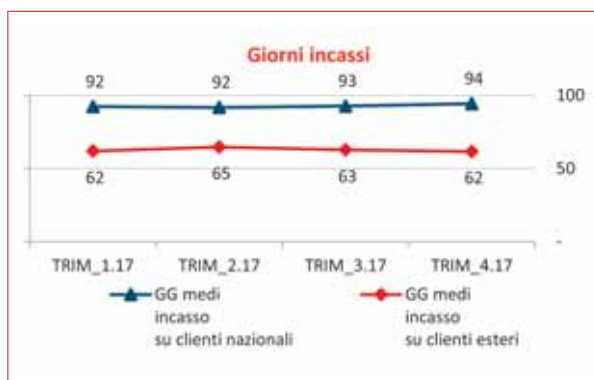
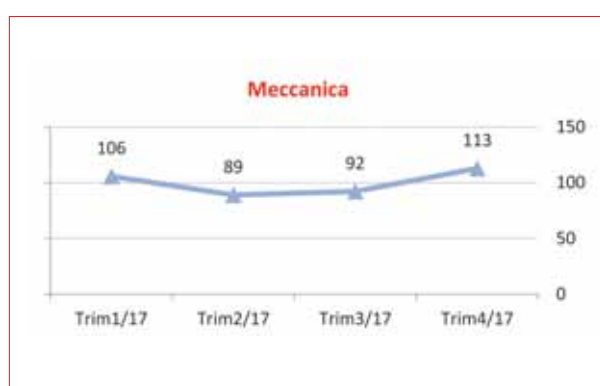
Anche i Veicoli industriali sono ai livelli più alti: l'indice continua su quota 109.

I Movimento terra calano di due punti (115) ma rimangono, comunque, il secondo mercato con la dinamica migliore, ovvero con il miglior recupero sulla media 2016.

La performance più in evidenza è dell'Edilizia che salta a 120

sul 2016, con un incremento 25 punti sul terzo trimestre 2017.

Le curve degli incassi riprendono, se pur lievemente, a divergere: ci vogliono 94 giorni per i clienti nazionali e solo 62 per i clienti esteri.



ACCIAIO

L'ottimismo c'è, ma i numeri no...

La fiducia delle fonderie di acciaio per i prossimi sei mesi rimane molto alta e, questa, è una buona notizia. Per il secondo trimestre consecutivo la maggioranza delle opinioni raccolte restituisce una situazione in cui l'ottimismo prevale e l'indice relativo si attesta nuovamente sugli 87,5 punti.

Il dato sulla produzione, invece, non è positivo: la variazione su base annua dei dati grezzi continua ad essere negativa e pari al -7,3%. Se, però, i dati vengono destagionalizzati per i giorni lavorati, l'indicatore segna un riallineamento con la media trimestrale del 2016, un anno, comunque, già in forte calo. In termini congiunturali ciò significa una crescita del +2,1% sul trimestre precedente, ma, contestualmente, una perdita del -8,8% sullo stesso trimestre del 2016.

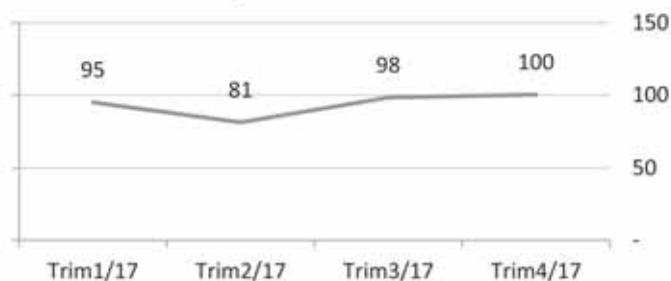
L'indice aumenta nonostante nell'ultimo trimestre del 2017 i giorni dichiarati dalle aziende siano saliti a 19,3, in media, rispetto ai 16,7 del trimestre precedente; gli ultimi due periodi dell'anno sono stati quelli che hanno dato il maggiore contributo positivo (indice a 98 e 100, rispettivamente del terzo e del quarto trimestre): è il mese di ottobre il momento in cui si è verificata la maggiore spinta nel 2017.

Nell'analisi mensile delle variazioni tendenziali si evidenzia, infatti, che è in ottobre che si registra il picco dell'anno, pari al +4,3% rispetto allo stesso mese del 2016. Questo abbrivio positivo, tuttavia, è stato vanificato dagli ultimi due mesi di particolare difficoltà: in novembre la perdita tendenziale è stata del -11,2% e a dicembre si arriva al -20,3%.

Indice fiducia acciaio



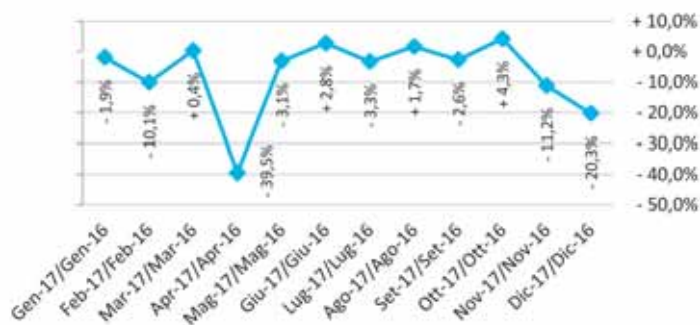
Indice produzione base 2016



Media mensile giorni lavorati - totale acciaio



Var tendenziale produzione mensile



Gli altri mesi positivi si riducono a tre: marzo (+0.4%) giugno (+1,7%) e agosto (+1,7%).

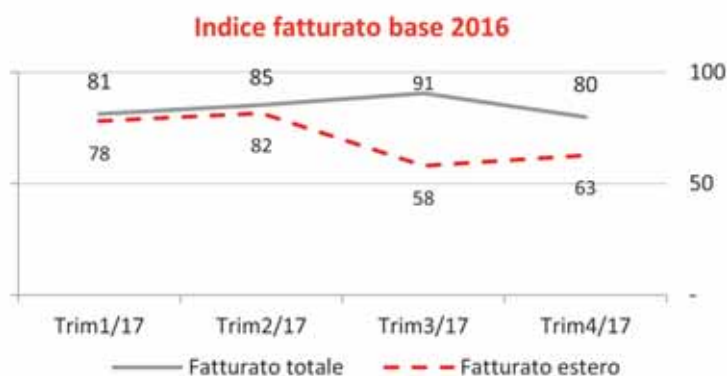
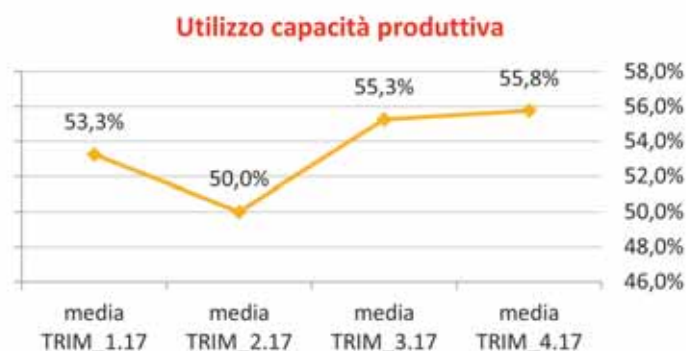
Per quanto il -7,3%, appena commentato, sia solo una prima stima di come si potrebbe consuntivare l'anno 2017, se si osservano i dati della produzione industriale dell'Istat, questi presentano un indice più basso di quello calcolato da Assofond, a 98 punti, nell'ultimo trimestre 2017. Il trend definito dai dati delle Fonderie arriva fino a 102 punti, nell'ultimo trimestre, mentre quello dell'Istat rimane sotto la soglia di parità dei 100 punti; l'Istituto Nazionale di Statistica ha stimato una crescita maggiore nel terzo trimestre (88 punti rispetto agli 84 di Assofond) mentre rimane più "piatto" nell'ultimo periodo.

Le due curve risultano maggiormente discordanti rispetto alle rilevazioni precedenti perché la correlazione è scesa all'89%, causa, purtroppo, della diminuzione delle aziende rispondenti.

La visibilità media sugli ordini è in risalita, pur rimanendo su valori molto bassi, pari a 2. Il trend ascendente, probabilmente, ha contribuito ad una maggiore fiducia sui primissimi mesi del 2018.

Anche l'indicatore sulla media di utilizzo di capacità produttiva è in salita, seppure di lieve entità: la percentuale passa dal 55,3% al 55,8%, anch'essa particolarmente bassa, ma rappresenta, al tempo stesso, il valore più alto degli ultimi quattro mesi.

Il fatturato si muove fra luci ed ombre: la variazione annuale è pesante, pari al -19,3% ed anche l'indice destagionalizzato flette, sulla domanda generale, a 80 punti che sono, allo stesso tempo, il valore più basso degli



ultimi quattro trimestri. La quota di fatturato estero rileva un lieve recupero rispetto al terzo trimestre 2017: l'indice risale a 63, comunque molto basso rispetto sia ai periodi precedenti, sia rispetto al fatturato totale, indicatore di una maggiore domanda interna, in questo frangente.

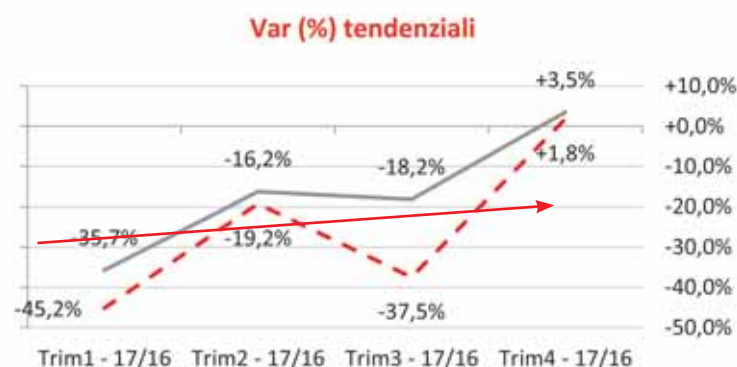
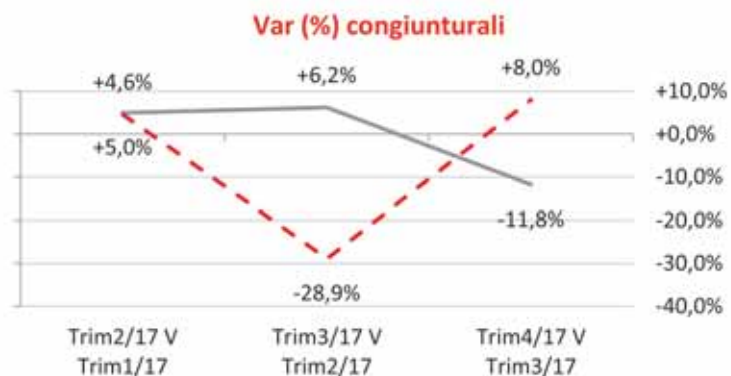
In termini congiunturali, la variazione globale si attesta al -11,8% e conferma la perdita della spinta che si è registrata nei primi due trimestri del 2017, con il +5,0% di aumento del secondo sul primo, e del +6,2% del terzo sul secondo periodo. Il recupero della quota estera, invece, arriva al +8,0%, successivo al tonfo del -28,9% del trimestre centrale dell'anno.

I valori tendenziali restituiscono, in controtendenza, un trend in crescita: entrambe le curve non solo presentano valori positivi di scostamento sullo stesso periodo del 2016, pari al +3,5% per il fatturato totale e al +1,8% della quota estera, ma disegnano un andamento crescente, nonostante il tonfo del terzo trimestre.

Lo sguardo sui mercati di destinazione presenta un recupero, in termini di valori destagionalizzati, dell'Edilizia e dell'Industria estrattiva: nel primo caso, un mercato che quota fino al 29,0% del comparto, l'indice sale a 115, in continua salita.

Nel secondo caso, l'Industria estrattiva rimane sotto la soglia di recupero, a 83, ma guadagna un punto rispetto al terzo trimestre del 2017.

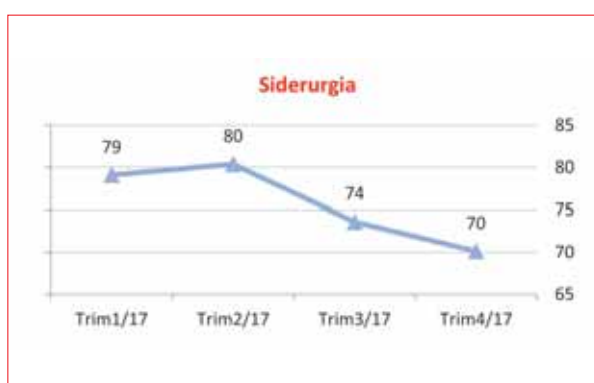
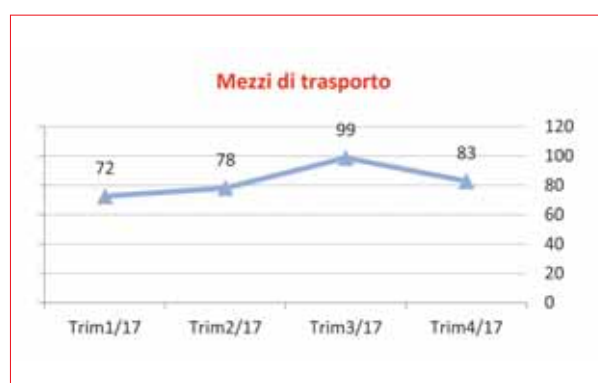
Tutti gli altri mercati sono in calo. I cosiddetti "Altri" mercati, affini alla Meccanica, scendono a 60 punti, raggiungendo il punto più basso.



Il resto della Meccanica registra un tonfo di quasi dieci punti e torna ai livelli del primo trimestre del 2017, a 76.

Anche i Mezzi di trasporto sono in significativo calo, di sedici punti, a 83.

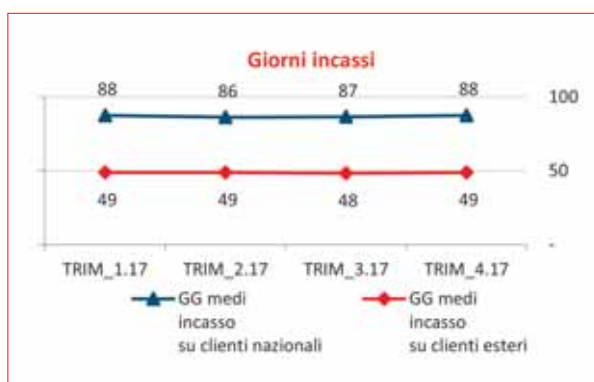
La Siderurgia flette di solo quattro punti, ma presenta un trend peggiore, in decisa e continua discesa dalla metà del 2017.



Le aziende che hanno risposto al questionario indicano come invariati i prezzi alla vendita: l'indice rimane a 50 punti, come

nel trimestre precedente. Sui giorni all'incasso si registra un aumento di un punto in media, sia sui valori relativi ai

clienti nazionali, che passano a 88 giorni, sia su quelli esteri che, molto più bassi, salgono a 49 giornate.



NON FERROSI

Produzione ai massimi, frenata del fatturato

La produzione del comparto dei Non ferrosi conferma, nella rilevazione del quarto trimestre 2017, l'ottima salute del comparto.

La variazione annuale, che rappresenta una prima stima di come si chiuderà l'intero anno 2017, si attesta al +8,3% e disegna un andamento continuamente crescente.

L'indice della produzione Assofond, calcolato con base fissa alla media trimestrale del 2016 e corretti per i giorni lavorativi, raggiunge il picco massimo di 111 punti, ovvero 11 punti percentuali sopra i livelli medi dell'anno precedente, il 2016.

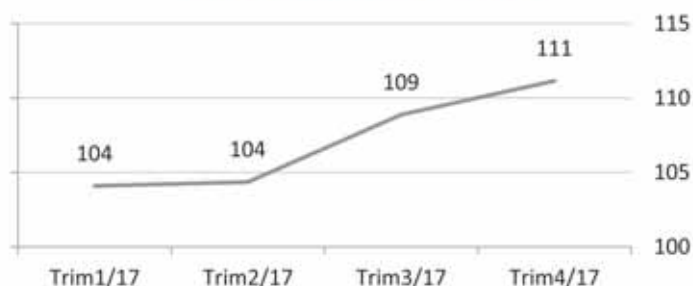
All'interno del settore delle fonderie, questo è l'unico comparto che è continuato a crescere lungo tutto il 2017.

In termini congiunturali, la crescita è del +2,1% rispetto al terzo trimestre 2017, una spinta dimezzata rispetto alla crescita registrata a metà dell'anno (+4,3%).

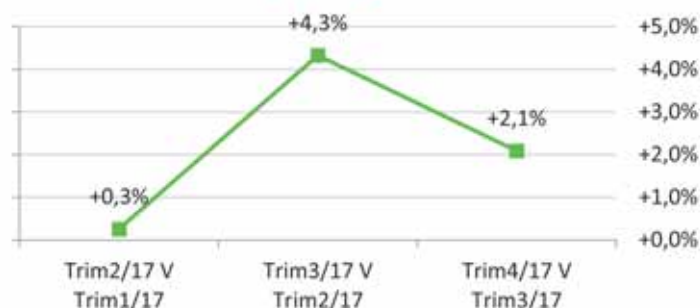
La tendenza, invece, è marcatamente in progresso: rispetto al quarto trimestre del 2016, quello dell'anno appena conclusosi ha visto espandere i livelli produttivi fino al +21,3%.

Il +18,1% dell'alluminio è il contributo più importante alla crescita complessiva del comparto, ma le performance migliori, negli ultimi due periodi del 2017, sono dello zinco che, rispetto ai trimestri corrispondenti del 2016, fa registrare va-

Indice produzione base 2016



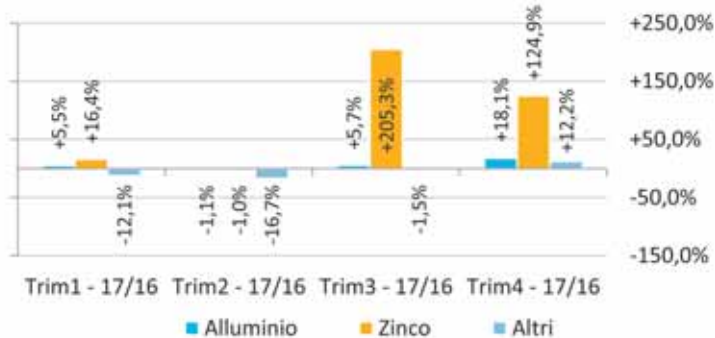
Var (%) congiunturali



Var (%) tendenziali



Var (%) tendenziali



riazioni esponenziali (+124,9% nel quarto).

Le variazioni tendenziali mensili evidenziano un salto di qualità, nella crescita dei livelli produttivi, a partire dal secondo semestre del 2017: il miglior incremento è di dicembre, +25,3%, sullo stesso trimestre del 2016.

Purtroppo, i dati Istat risultano, in questa rilevazione, meno correlati rispetto alle indagini precedenti: l'indice che ne misura la concordanza si ferma all'86,0%.

Se nella prima parte dell'anno l'indice della produzione dell'Istituto Nazionale di Statistica risultava sempre superiore a quello calcolato da Assofond, nel secondo semestre la situazione si è capovolta: nel terzo trimestre il valore Istat è andato anche sotto il valore di parità con l'anno precedente (100) a 95 punti, situazione mai riscontrata dai dati rilevati dall'associazione di categoria.

L'indice della fiducia delle aziende è stabile a 65,4 punti, rispetto al trimestre precedente, ma in calo rispetto ai primi mesi del 2017.

Non è così per la visibilità degli ordini: il valore di 2,9 mesi rimane basso, ma la curva è in continua ascesa e tocca il punto di massimo nell'ultimo trimestre.

La progressione è ancora più significativa per ciò che concerne la media di utilizzo della capacità produttiva. Nel quarto trimestre del 2017 si tocca la percentuale massima dell'81,1%.

Var tendenziale produzione mensile



Assofond vs Istat (grezzi)



Indice fiducia non ferrosi



Trend visibilità media (mesi)



Anche il fatturato registra un'ottima performance e addirittura superiore a quella dei livelli produttivi, pari al +9,9%: il contributo maggiore arriva dalla domanda estera che si attesta al +19,9%.

Questa dinamica conferma un anno 2017 continuamente crescente e ben al di sopra dei livelli del 2016, ma le variazioni congiunturali segnano una frenata rispetto al terzo trimestre: il fatturato complessivo arretra del -2,5%, mentre la quota estera del -4,4%.

Anche sui valori destagionalizzati si conferma il trend appena descritto: la quota estera rimane su livelli superiori dal terzo trimestre, 132 punti contro i 116 del fatturato complessivo, ed entrambe ripiegano lievemente nell'ultimo periodo.

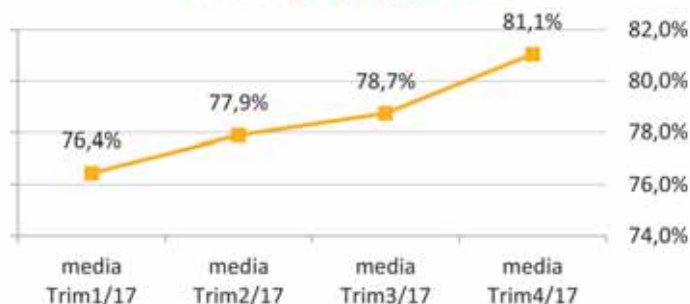
La tendenza, al contrario, registra un balzo rispetto ai trimestri corrispondenti del 2016: in particolare, è la domanda estera che cresce in maniera molto significativa (+66,5%) e spinge, ancora, l'intero fatturato (+21,6%).

I Mezzi di trasporto, dopo il balzo del terzo trimestre 2017, salgono di altri 2 punti sull'indice destagionalizzato e si attestano a 122, guadagnando ulteriori quote di mercato, già all'80%.

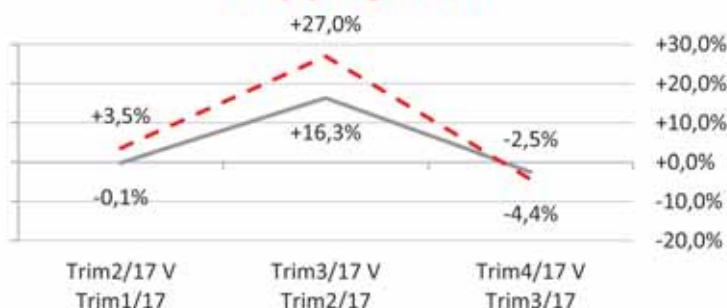
Anche il secondo mercato di riferimento, la Meccanica, continua a salire e nell'ultimo trimestre 2017 raggiunge il picco di 116.

In affanno gli altri mercati minori: Ingegneria elettrica scende a 148 e i Beni durevoli sono stabili a 121.

Utilizzo capacità produttiva



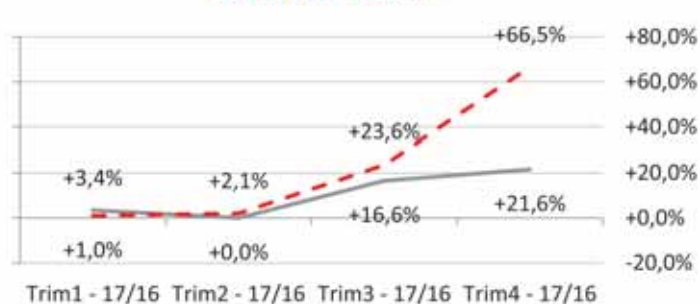
Var (%) congiunturali

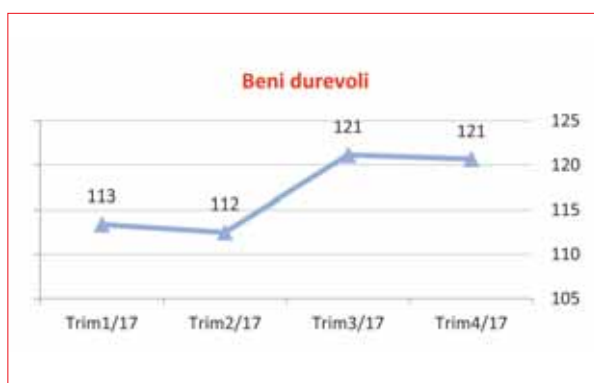
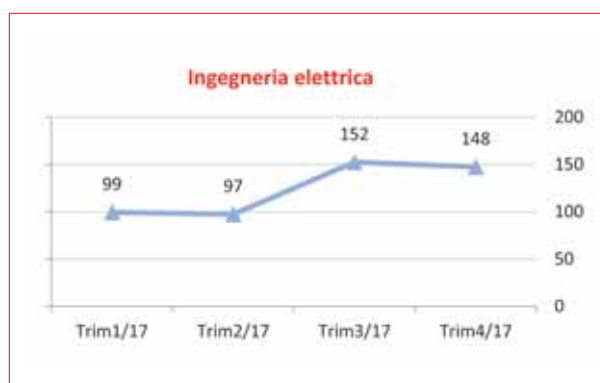
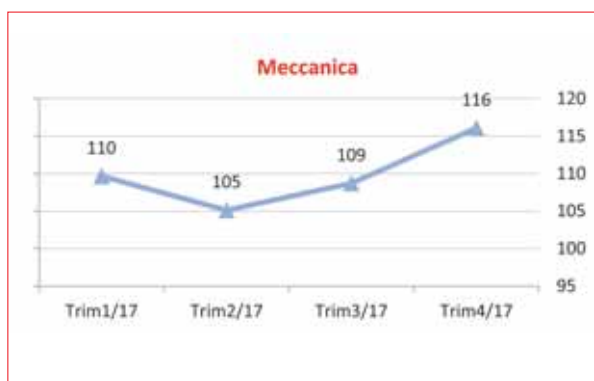


Indice fatturato base 2016



Var (%) tendenziali

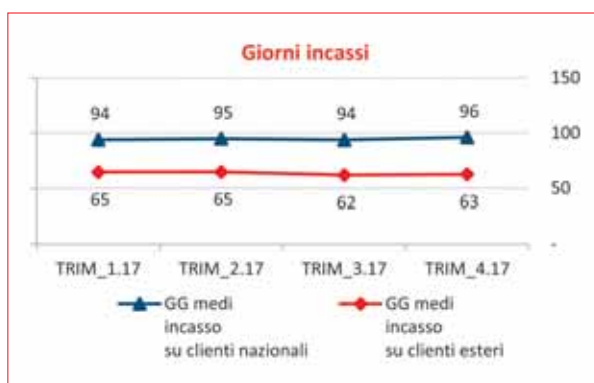




I prezzi ai clienti sono in discesa: l'indice che ne calcola la tendenza qualitativa scende a 58,3 punti.

Nessuno dichiara che siano in diminuzione, ma si riducono le aziende che sono riuscite ad aumentarli.

I giorni all'incasso aumentano sia nel caso di clienti esteri (63) sia nel caso di clienti nazionali (96). ■



UBI World

Con le imprese che guardano lontano.



Per il business delle aziende italiane all'estero c'è UBI World.

Con UBI World accompagniamo la vostra impresa in ogni fase del suo processo di internazionalizzazione: consulenza specialistica, servizi dedicati e un'assistenza costante.

Inoltre, grazie a una rete qualificata di uffici di rappresentanza, filiali e banche corrispondenti, vi offriamo un punto di riferimento in tutti i Paesi dove ci sono opportunità di business. Per essere sempre accanto a chi sa guardare lontano.

800.500.200 - www.ubibanca.com

UBI  **Banca**

Impianti per Animisterie e Fonderie

Carattere Forte!

- Impianti e macchine per animisterie (Shell Moulding, Cold e Hot Box, Inorganico)
- Impianti automatici di formatura
- Macchine per formatura gusci ed incollatrici
- Sterratore automatico per anime
- Impianti per la colata, trasporto e trattamento del metallo



MEMBER OF AMAFOND

Euromac srl

36035 Marano Vic. (VI) Italy _ Via dell'Industria, 62
Tel +39 0445 637629 _ Fax +39 0445 639057
info@euromac-srl.it _ www.euromac-srl.it

EUROMAC
Foundry Plants & Core Making Equipment

51° Census della produzione mondiale di getti

La produzione mondiale di getti nel 2016, per il secondo anno consecutivo, è cresciuta meno di mezzo punto percentuale rispetto al precedente anno



Nel 2016, secondo il 51° censimento mondiale condotto annualmente da Modern Casting, la produzione mondiale di getti ha raggiunto un livello pari a 104,4 milioni di tonnellate in sostanziale continuità con quanto registrato nel 2015 (104,1 milioni di tonnellate).

In termini percentuali la crescita produttiva del 2015 rispetto al 2014 è stata pari a 0,4%, mentre nel 2016 rispetto al

2015 l'incremento non ha superato lo 0,2%.

L'attuale censimento include 36 nazioni appartenenti ai 4 continenti. Dei 32 Paesi per i quali sono disponibili i dati relativi agli ultimi 2 anni, 14 hanno riportato una moderata crescita produttiva.

Le informazioni contenute in questo censimento provengono da sondaggi raccolti dall'Associazione dell'industria di fonderia appartenenti ai vari paesi.

La produzione realizzata dai top 10 è pari a 91,6 milioni di tonnellate su un totale totale di 104,4 milioni di tonnellate.

L'Associazione delle Fonderie cinesi ha riferito una crescita del comparto pari a 5,4% rispetto al 2015, con un livello dell'output di getti pari a 47,2 milioni di tonnellate, ovvero il 45% della produzione mondiale.

L'Associazione indiana ha comunicato un aumento del 5,4% ed un livello totale di 11,5 milioni di tonnellate. Tale risultato ha consentito all'India di guadagnare una posizione nel ranking mondiale superando gli Stati Uniti, e di raggiungere il secondo posto.

L'industria di Fonderia degli Stati Uniti negli ultimi 2 anni è stata pesantemente penalizzata dalla flessione significata che ha interessato i comparti committenti legati all'agricoltura, all'industria estrattiva, oil&gas. Per il 2018 tuttavia le attese per gli Stati Uniti sono orientate verso una crescita del 2,8% in termini di volumi e del 4,7% in valore.

Sempre nell'ambito dei top 10, nel 2016 la produzione complessiva del Giappone è stata pari a quella della Germania e si è posizionata su 5,2 milioni di tonnellate; segue la Russia con 3,9 milioni e la Corea con 2,6 mi-

World Totals (metric tons)

Gray Iron	Ductile Iron	Malleable Iron	Steel	Copper Base	Aluminum	Magnesium	Zinc	Other Nonferrous	Total
46,241,871	25,467,378	817,620	10,652,260	1,872,213	17,876,299	317,578	1,005,656	128,056	104,378,931

Individual Countries (metric tons)

Country	Gray Iron	Ductile Iron	Malleable Iron	Steel	Copper Base	Aluminum	Magnesium	Zinc	Other Nonferrous	Total
Austria	42,362	101,770	-	11,284	-	140,840	6,256	-	12,347	314,859
Belgium	26,900	7,200	-	17,400	-	783	-	-	-	52,283
Bosnia & Herzegovina	17,500	9,100	-	1,350	-	10,500	-	-	-	38,450
Brazil	1,257,825	515,875	-	164,200	21,900	136,000	5,800	1,400	-	2,103,000
Canada*	330,841	-	-	90,091	14237	216189	-	-	-	651,358
China	20,350,000	13,200,000	600,000	5,100,000	800,000	6,900,000	-	250,000	-	47,200,000
Croatia	31,100	11,800	-	50	221	25,174	-	25	15	68,385
Czech Republic	158,000	51,800	-	61,000	20,000	98,000	-	1,000	-	389,800
Denmark	20,400	52,500	-	-	779	3,117	-	-	128	76,924
Finland	15,300	33,500	-	8,400	2,630	2,114	-	86	-	62,030
France	531,500	675,200	-	57,000	17,724	324,102	-	20,329	2,340	1,628,195
Germany	2,234,900	1,509,900	-	174,200	78,471	1,096,707	17,398	56,247	1	5,167,824
Hungary	21,700	57,900	-	3,800	1,681	118,246	391	2,985	123	206,826
India	7890000	1,180,000	50,000	1,010,000	-	1,220,000	-	-	-	11,350,000
Italy	714,200	381,200	-	57,000	66,081	782,691	7,384	70,474	654	2,079,684
Japan*	2,224,000	1,301,300	41,000	150,100	77,400	1,380,570	-	23,530	5,400	5,203,300
Korea	1,073,500	707,800	3,000	163,100	26,300	623,200	13,100	-	-	2,610,000
Mexico**	815,500	375,800	-	330,790	217,200	735,300	-	85,600	-	2,560,190
Norway	10,900	19,200	-	-	-	6,373	-	-	-	36,473
Pakistan	142,000	24,540	-	42,600	12,400	16,300	-	-	2,200	240,040
Poland	484,000	166,200	-	50,500	6,100	331,500	-	7,600	2,900	1,048,800
Portugal	39,400	93,400	-	7,800	16,000	32,400	-	-	-	189,000
Romania	20,565	4,306	505	6,893	3,590	82,057	5,000	115	137	123,168
Russia	2,000,000	380,000	20,000	800,000	100,000	450,000	100,000	50,000	-	3,900,000
Serbia	26,368	8,220	-	12,125	2,010	10,120	1	42	-	58,886
Slovenia	74,235	30,906	3,100	31,344	947	47,584	26	3,494	65	191,781
South Africa	145,000	163,200**	-	85,000	7,000	24,000	-	500	-	424,700
Spain	379,900	671,400	-	65,600	15,098	138,591	-	9,079	706	1,280,374
Sweden	159,600	49,500	-	21,215	6,934	43,089	1,482	8,531	-	290,351
Switzerland	35,400	22,800	-	1,100	2,308	12,902	-	989	-	75,499
Taiwan	510,425	187,711	-	66,028	32,662	303,020	-	-	-	1,099,846
Thailand**	72,400	28,800	29,500	29,800	26,100	105,400	-	24,400	-	316,400
Turkey	650,000	655,000	-	166,000	22,500	370,000	-	35,000	-	1,898,500
Ukraine**	400,000	120,000	30,000	580,000	60,000	280,000	15,000	25,000	50,000	1,560,000
U.K.	125,800	178,500	-	40,700	8,500	123,200	3,000	7,000	-	486,700
U.S. Metric	3,210,350	2,490,970	40,515	1,245,790	205,440	1,686,230	142,740	322,230	51,040	9,395,305

* 2014 Results

** 2015 Results

***2013 Results

*Includes cast iron pipe

**Includes white iron

lioni. All'ottavo posto il Messico con 2,56 milioni di tonnellate (dati 2015), rispettivamente al nono e al decimo posto il Brasile e l'Italia con 2,1 milioni di tonnellate.

La produzione mondiale di getti

ferrosi che include la ghisa nelle principali tipologie grigia, duttile, malleabile e i getti di acciaio è scesa dell'1%.

Tale risultato si riflette in maniera importante sul bilancio della produzione globale considera-

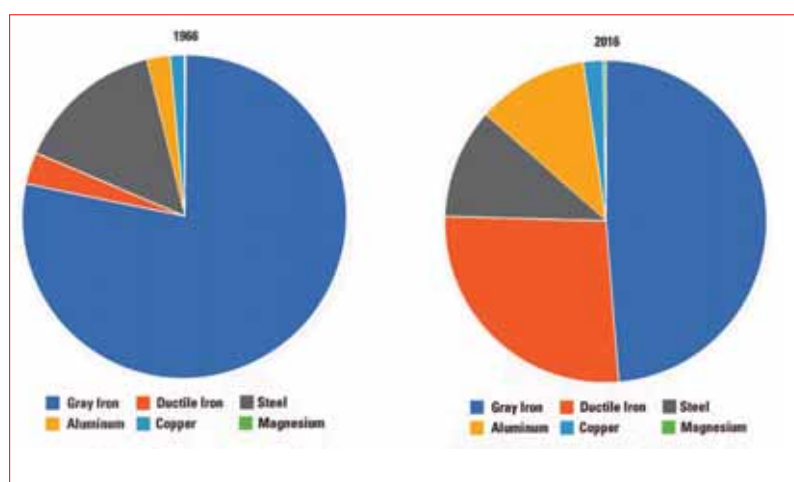
to che il comparto dei metalli ferrosi rappresenta circa l'80%.

Al contrario la produzione dei getti non ferrosi, in particolare le leghe leggere, ha proseguito un trend dinamico con una crescita del 5,7%.

Metalcasting Plants by Nation & Trends				
Country	Iron	Steel	Nonferrous	2016 Total
Austria	20	3	35	58
Belgium	10	5	6	21
Bosnia & Herzegovina	5	2	4	11
Brazil	408	153	484	1,045
Canada*				175
China	14,000	4,000	8,000	26,000
Croatia	26	5		31
Czech Republic	71		37	108
Denmark	8		7	15
Finland	11	7	13	31
France	86	34	291	411
Germany	195	46	340	581
Hungary	28	9	87	124
India				4,600
Italy	140	37	878	1,055
Japan**				1,612
Korea	523	141	235	899
Mexico**				681
Norway	6	3	6	15
Pakistan	1,580	55	170	1,805
Poland	185	36	240	461
Portugal	23	8	57	88
Romania	35	20	50	105
Russia				1,140
Serbia	11	8	17	36
Slovenia				46
South Africa		79	86	165
Spain	45	29	52	126
Sweden	27	12	59	98
Switzerland	15	2	30	47
Taiwan				-
Thailand*	280	40	260	580
Turkey	439	105	383	927
Ukraine	270	280	290	840
U.K.	216		204	420
U.S.	625	349	987	1,961
TOTAL	19,288	5,468	14,494	46,318
*2014 Results **2015 Results				

Trend delle leghe nell'ultimo mezzo secolo

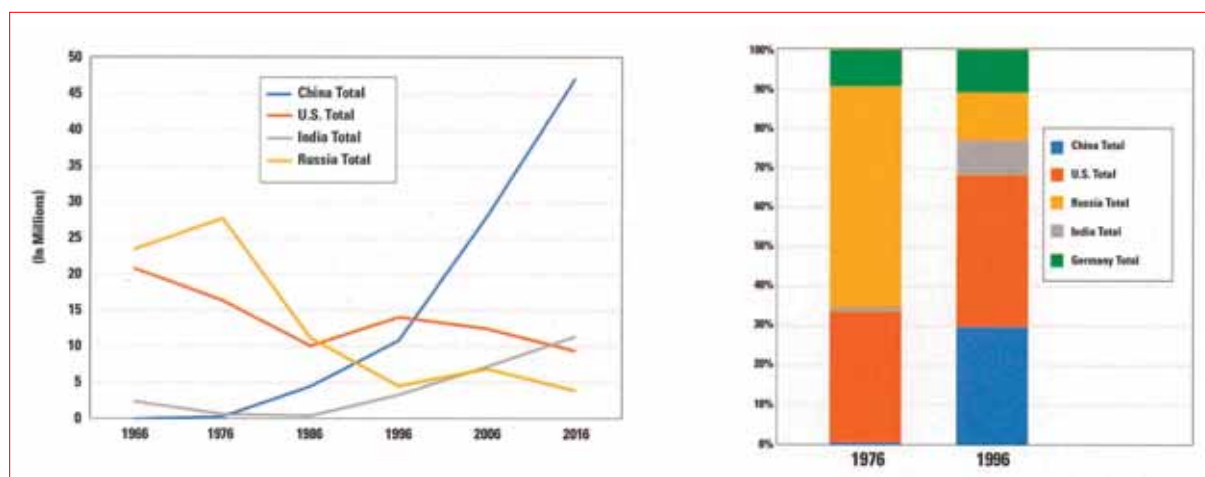
Il quadro della produzione mondiale di getti ha subito nell'ultimo mezzo secolo un cambiamento importante nel mix delle leghe. Come illustrato nei grafici seguenti la ghisa grigia, che continua a rappresentare la tipologia più prodotta in termini di tonnellate è passata dal 75% del totale a meno del 50%. Al contrario la ghisa duttile e l'alluminio sono cresciuti considerevolmente.



Trend dei principali Paesi produttori

Lo scacchiere mondiale dei produttori di getti negli ultimi 50 anni ha subito radicali cambiamenti.

La Cina ha imposto prepotentemente la propria presenza negli ultimi 20 anni. Fino ai primi anni novanta il livello produttivo era vicino ai 10 milioni di tonnellate. Dalla seconda metà degli anni novanta la crescita è stata vigorosa portando il paese in cima alla classifica con un output complessivo prossimo ai 50 milioni di tonnellate. Da rimarcare il salto produttivo esibito dall'India ed il ridimensionamento importante registrato dalla Russia.



Produttività media per impianto

Il numero complessivo delle Fonderie nel mondo nel corso del 2016 ha subito un ulteriore decremento in linea con il trend discendente dell'ultima decade. A tale flessione fa da contraltare una crescita della produttività media per impianto.

Il business mondiale della produzione di getti è andato consolidandosi, divenendo più efficiente. La Germania continua a detenere la produttività più alta per impianto, con una media di 8.895 tonnellate annue. La media annua per impianto, nel 2016, per gli Stati Uniti è stata di 4.791 tonnellate.

-1,4% La riduzione totale delle fonderie nel panorama mondiale dal 2016 al 2015.

2,216 La produttività media per impianto nel 2015 (produzione tonnellate/n. impianti).

2,253 La produttività media per impianto nel 2016 (produzione tonnellate/n. impianti).

Fonte: Traduzione liberamente tratta da Modern Casting - dicembre 2017. ■



primafond

Impianti, macchine e attrezzature per fonderie e animerie



*Facciamo squadra oggi,
faremo più Qualità domani!*

*Join with us today,
for a higher Quality tomorrow!*



Programma di produzione

- Impianti di preparazione e distribuzione sabbia per ogni processo di produzione anime.
- Macchine per formatura anime in cold box e shell moulding in vari tipi e dimensioni.
- Macchine speciali a richiesta.
- Gasatori automatici per ogni processo.
- Mescolatori ad elica radente.
- Frantumatori per recupero sabbia.
- Propulsori pneumatici.
- Depuratori a scrubber per l'abbattimento delle emissioni da qualsiasi processo di formatura anime.
- Vasche di miscelazione della vernice per anime.
- Impianti di asciugatura delle anime verniciate.
- Smaterozzatori a cuneo per la rottura delle colate di fusioni di ghisa sferoidale e acciaio al manganese.
- Revisioni, modifiche, fornitura di macchine e impianti usati.
- Progettazione e consulenza.
- Manutenzione e assistenza.

Primafond srl

Viale del Lavoro, n.36/38 - 36016 Thiene (VI) Italy
Tel. +39.0445.361.759 - Fax +39.0445.381.522
primafond@primafond.it - www.primafond.it

TESI, *al vostro servizio*



SORELMETAL®
FERROLEGHE E INOCULANTI
FILO ANIMATO
GRAFITI SPECIALI
CARBURO DI CALCIO
FILTRI CERAMICI

MANICHE ESOTERMICHE
PROGRAMMI DI SIMULAZIONE
MINERALI DI ZIRCONIO E TITANIO
ELETTRODI DI GRAFITE
POLVERI METALLICHE



PRODOTTI E IDEE

TESI SpA • Via Manzoni, 20 • 20900 Monza (MB)
Tel. +39 039 237501 • Fax +39 039 2302995 • info@tesi-spa.it • www.tesi-spa.it

Scenari & Tendenze giunge al suo 25° appuntamento

L'otto febbraio 2018 AIB ha rinnovato l'appuntamento quadrimestrale "Scenari & Tendenze" grazie al quale l'Associazione Industriale Bresciana è solita fare il punto sulla situazione macroeconomica internazionale, italiana e, come naturale, sulla realtà bresciana che, per fisiologia del proprio tessuto industriale, è molto aderente al mondo della siderurgia e della fonderia.

A partire dal prossimo appuntamento di giugno è stato annunciato uno sdoppiamento dell'evento, per meglio approfondire le tematiche prospettiche sul breve periodo: a fianco dell'osservatorio congiunturale, che continuerà

a fare un'analisi sugli eventi economici appena trascorsi, si proporrà dunque un secondo appuntamento che porrà enfasi sugli scenari futuri suggeriti dall'agenda economica contingente.

Si riporta, di seguito, l'informativa di Siderweb che, tra gli articoli più significativi della stampa nazionale che ha seguito l'evento, meglio descrive l'evento.



**Associazione
Industriale
Bresciana**

L'economia cresce, così i prezzi La crescita non è più locale, ma non mancano i rischi. Acciaierie e commercianti di rottame: 2017 di soddisfazioni

"La crescita c'è e per il nostro Paese si è mostrata più robusta di quanto previsto. E poi è tornata dopo lungo tempo ad essere generalizzata, su scala globale, e non più appannaggio esclusivo dei Paesi emergenti.

Ma dal 2016, gli scenari internazionali sono anche stati contraddistinti da un ulteriore fattore: il ritorno agli aumenti (soste-

nuti) delle quotazioni di petrolio, metalli, energia. Come per consuetudine, l'Associazione Industriale Bresciana presieduta da Giuseppe Pasini, numero 1 del Gruppo Feralpi, è tornata a proporre il pomeriggio di lavori dal titolo "Scenari e Tendenze", giunto alla 25ma edizione.

Realizzato con la collaborazione di Siderweb, il convegno ha fornito un inquadramento macroeconomico grazie all'intervento di Andrea Beretta Zanoni, professore ordinario di Economia aziendale presso l'Università degli Studi di Verona. Achille Fornasini, partner e Chief Analyst di Siderweb, ha invece proposto

un'analisi relativa all'andamento delle quotazioni, con il supporto della testimonianza diretta dal mercato fornita da Cinzia Vezzosi, presidente del sindacato metalli non ferrosi di Assofermet, e Paolo Pozzato, presidente del sindacato rottami ferrosi della medesima associazione.

ITALIA MEGLIO DEGLI ALTRI. MA NON SCORDIAMOCI I PROBLEMI

Lo scenario di fondo è positivo. L'Italia, come ha spiegato il professore dell'ateneo veneto, nel 2017 è cresciuta dell'1,5%, ben di più dello 0,9% stimato in precedenza.



E ancora, gli indicatori di sentiment del nostro Paese sono migliori di quelli rilevati negli altri Stati dell'Ue. Il nostro export, lo scorso anno, ha raggiunto lo straordinario valore di 450 miliardi di euro. Infine, nel 2018, la crescita italiana è attesa per un ulteriore +1,5%.

Ma per il professore, l'analisi merita l'aggiunta di altri aspetti fondamentali per rendere più reale il quadro. Innanzi tutto, il Pil reale per abitante è basso, è ai livelli del 1999, ed ha perso l'11% dal 2008 al 2013. Nel medesimo arco temporale, inoltre, il nostro sistema economico si è profondamente modificato, e non certo in meglio. Sono, infatti, aumentate le disuguaglianze, la povertà e la disoccupazione giovanile. E non va dimenticato che il biennio di crisi 2012/2013 è stato un fenomeno esclusivamente nazionale. A ciò non può non essere aggiunto che le finanze del nostro Paese sono fiaccate da un debito pubblico che solo 35 anni fa era al 66,4%, mentre oggi ha raggiunto il 131,6%.

Coesistono, pertanto, significativi motivi di ottimismo, ma non sufficienti per spiccare il volo. Anche per questa complessi-

sità di fattori, il professore ha sottolineato l'importanza della prossima tornata elettorale. L'esecutivo che ne uscirà, infatti, sarà chiamato ad un compito non facile, sospeso tra slancio e cautela.

EUROPA, CINA E USA: IL MONDO CAMBIA VELOCEMENTE

Brexit, estremismi, Trump sono solo alcuni dei protagonisti dello scacchiere mondiale. Baretta Zanoni, partendo proprio dall'Europa, ha elencato alcuni rischi strutturali di lungo termine con i quali l'attuale crescita economica generalizzata dovrà necessariamente fare i conti.

Nel nostro continente, le questioni spinose sono principalmente di natura politica e sono rappresentate dalle non poche zone d'ombra sottese alla Brexit, così come le preoccupanti scelte politiche in termini di salvaguardia della democrazia in Eurolandia, come quelle operate in Polonia e Ungheria.

Secondo il docente, inoltre, la Cina è alle prese con una straordinaria rivoluzione economica rappresentata dalla transizione ad un'economia export oriented ed una sostenuta dai

consumi interni. Non certo un passaggio dagli effetti facili da prevedere.

E poi c'è Trump. L'economia USA ha registrato una crescita del +2,3% nel 2017, seguito da un +1,6% nel 2016. Salgono a nove, pertanto, le crescite annuali consecutive. Il presidente ha fissato un target per il 2018 del +3%, per la Fed, invece, non ci si spingerà oltre il 2,6%.

Numeri senz'altro positivi, ma che non sgomberano il campo ai rischi sottesi. Secondo molti economisti, infatti, i tagli fiscali di Trump potrebbero generare effetti, non sempre positivi, sui conti del Paese. Inoltre, non è un mistero come proprio l'amministrazione attuale rappresenti uno specchio del disagio di larga parte della popolazione statunitense e gli squilibri politici ed economici negli USA rischiano di avere pesanti riflessi a livello globale.

PETROLIO, ENERGIA E MATERIE PRIME: GLI ANNI DEL BOOM

Cause spesso diverse, ma effetti spesso molto simili. Achille Fornasini ha fornito un quadro relativo alle quotazioni sui mercati

internazionali infarcito di segni «+».

A partire da quelle del **petrolio** che, dalla fine del 2016 e complice la virata della politica dell'Opec, hanno evidenziato straordinari rialzi. Un'ascesa che ha riportato in auge anche lo **shale oil**, ridisegnando la geografia mondiale dell'oro nero. Ma l'aumento straordinario dell'offerta - ricordiamo a tale proposito che gli Stati Uniti hanno superato in volumi la produzione dell'Arabia Saudita -, non adeguatamente sostenuto da un incremento della domanda, potrebbe, secondo il Chief Analyst di Siderweb, portare ad un passo indietro dei prezzi del barile.

Anche l'energia ha ingranato negli ultimi due anni la marcia alta - +60% dell'indice composto energia e materie prime - così come i **metalli**, straordinari protagonisti di questo boom. E, ancora più curioso, i metalli preziosi, abitualmente considerati beni rifugio degli investitori, hanno al contrario evidenziato una marcia più tranquilla.

E così sia le **ferroleghe** - con vette del +344% della quotazione del vanadio -, i **non ferrosi**, il **nickel**, che ha guadagnato il +59,2% in due anni, il **rottame inox** con un +38,4% hanno mostrato veri e propri picchi.

Anche per le materie prime legate alla produzione di **acciaio al carbonio** la musica non è diversa. Il **minerale di ferro** si è apprezzato del 36,6% da ottobre, e segue le fiammate dell'ultimo biennio del coke. I **coils** hanno premuto sull'acceleratore senza sosta, con rincari negli ultimi due anni del 116,8% per i FOB Shanghai e del 131% per i FOB Black Sea. Medesimo trend per il **rottame** che sale del 92% in Turchia e del 68% in Italia.

A ciò si deve necessariamente aggiungere il **rincaro dei lunghi**, frutto dei boom delle quotazioni anche di **elettrodi** e **refrattari**.

«Il 2017 è stato un anno di reale svolta - ha commentato **Paolo Pozzato**, presidente del sindacato Rottami di Assofermet -, con numeri in straordinaria cre-

scita sia per le **acciaierie** che per i **commercianti di rottame**. Per quest'ultima categoria, inoltre, va segnalato il ritorno agli investimenti, dopo anni di profonda difficoltà».

Anche questo 2018, secondo Pozzato, si è aperto con deciso ottimismo: «Registriamo una grande richiesta da parte delle acciaierie che stanno anche preparando il terreno per costituire magazzini completi. A tale proposito registro strategie volte alla verticalizzazione da parte dei nostri clienti, così come acquisti spot di rottame da player esteri». E stando a quanto emerso dall'analisi tecnica condotta da Achille Fornasini, almeno in termini di quotazioni, per la siderurgia i mesi a venire vedranno trend complessivamente in linea con gli attuali. Seppur in presenza di correzioni, ma sempre nell'ambito di una fase laterale.

Tratto dal Portale di Siderweb - la Community dell'acciaio. ■



TECNOLOGIA FUSORIA
OLTRE IL FUTURO

SIETE PRONTI

per la forma perfetta?



EXACTCAST™ mini maniche create per le vostre esigenze individuali

Un pacchetto di alimentatori progettato in modo ottimale nei volumi e nei moduli, migliorando il rendimento e la resa della fonderia attraverso la simulazione della colata, tutto perfettamente proporzionato secondo le proprie esigenze.

Un esperto ASK Chemicals è a vostra disposizione:

Phone: +39 02 84894289

E-mail: info.italy@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com/beyondtomorrow

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Le proposte di Confindustria per orientare le imprese verso un Paese sostenibile



La sostenibilità è uno degli elementi portanti delle proposte che il presidente di Confindustria Vincenzo Boccia ha presentato alle Assise di Verona il 16 febbraio. Nelle 27 pagine del documento "La visione e la proposta" che contiene il programma degli industriali italiani per la prossima legislatura, il terzo dei sei assi di riferimento affronta il tema "Un Paese sostenibile: investimenti assicurazione sul futuro".

Riportiamo integralmente le proposte di questo asse, che sono articolate in tre blocchi:

a) *Investire su ambiente, territorio e cultura per creare sviluppo:*

- completare la transizione verso un'economia circolare, rafforzando il parco impiantistico nazionale e introdurre un'aliquota IVA agevolata per sostenere il mercato dei prodotti che origi-

- nano da scarti dei processi produttivi e operazioni di riciclo;
- favorire le bonifiche dei siti contaminati in un'ottica di reindustrializzazione e creare un fondo pubblico per il superamento del contenzioso sull'amianto in una logica assicurativa; semplificare i processi decisionali sui programmi di difesa idrogeologica e finanziare i costi di progettazione;
- raggiungere gli obiettivi di de-carbonizzazione con strumenti di efficienza energetica nell'attività produttiva, promuovendo la mobilità soste-

nibile, (diffusione delle fonti alternative meno inquinanti, sostituzione del parco veicolare pubblico e privato, integrazione modale, *sharing mobility* e impiego concorrenziale di tecnologie digitali di gestione della domanda e dell'offerta, regolamentare la mobilità e gli spazi di sosta e di scambio modale) e lo sviluppo di tecnologie nazionali per lo sviluppo delle rinnovabili;

- promuovere la rigenerazione e la riqualificazione urbana e del territorio, integrando gli strumenti di incentivazione della





riqualificazione edilizia per favorire interventi su interi fabbricati; riqualificare il patrimonio pubblico e l'edilizia sociale dal punto di vista sia energetico sia strutturale e antisismico;

- diffondere maggiormente lo strumento fiscale a sostegno delle erogazioni liberali in campo culturale (cd. *art bonus*) e favorirne l'estensione anche ai beni privati di particolare pregio e merito aventi finalità di fruizione pubblica.

b) Sviluppare mobilità, logistica e comunicazioni:

- estendere e potenziare i collegamenti ferroviari dei porti e integrare i collegamenti stradali/ferroviari di centri intermodali, interporti e aeroporti, con particolare riferimento alla *core network* europea;
- ampliare a tutte le modalità di trasporto la digitalizzazione e semplificazione delle procedure doganali;
- utilizzare sistematicamente i costi standard superando il concetto di spesa storica, promuovere l'aggregazione delle imprese e ricorrere prioritariamente a procedure di evidenza pubblica nei servizi pubblici locali, in particolare nel Trasporto Pubblico Locale;
- dare certezza sulle Zone Economiche Speciali incentrate sui porti, per attrarre investimenti logistici e produttivi;
- completare l'infrastruttura per la banda ultralarga e le comunicazioni mobili 5G.

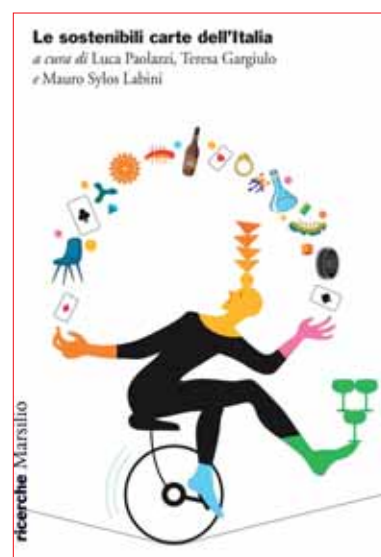
c) Allineare i costi dell'energia a quelli medi europei:

- creare un assetto di mercato competitivo per favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili superando l'attuale assetto basato su incentivi amministrati;
- sviluppare modelli di autoproduzione diffusa (cogenerazione) per la creazione di *smart energy community* industriali;
- sviluppare un *hub* del gas per garantire minori costi di approvvigionamento.

Nella introduzione del documento si precisa che l'elaborazione delle proposte deriva da dieci incontri di pre-assise e quattro incontri di approfondimento, svoltisi in tutta Italia.

Il giorno precedente le Assise, il Centro studi Confindustria (Csc) diretto da Luca Paolazzi ha presentato i risultati della ricerca biennale, riassunti nel volume "Le sostenibili carte dell'Italia". Come spiegano nell'introduzione i curatori Paolazzi, Teresa Gargiulo e Mauro Sylos Labini, la ricerca si propone di fare il punto sui diversi aspetti della sostenibilità economica, ambientale e sociale in Italia, sul ruolo della cultura e del territorio, e sul contributo delle imprese e degli imprenditori. Cos'è la sostenibilità? Riguarda l'ambiente o anche molto altro? È una questione solamente etica che fa appello al senso di responsabilità, individuale e collettivo, o è pure un affare economico? Si tratta di una

moda passeggera o è una duratura e sempre più forte tendenza mondiale? Qual è la situazione dell'Italia? E l'opinione degli italiani? Quali carte il Bel Paese può giocare per vincere questa difficile e decisiva partita? Quali valori lo distinguono dai concorrenti e gli danno un vantaggio, se trasformati in fattori per generare benessere? Che ruolo può avere la cultura? E il territorio? E quanto importante è il contributo delle imprese e degli imprenditori? Queste sono alcune delle molte domande da cui ha preso le mosse la ricerca contenuta in questo volume. Le risposte sono incoraggianti e identificano le aree in cui istituzioni e imprese possono e devono fare di più e meglio. Puntano nella stessa direzione: per raggiungere la meta della sostenibilità, la via italiana deve coinvolgere tutti i soggetti, il settore pubblico come quello privato, i singoli e le associazioni. Occorre una strategia complessiva dell'intero Paese, che è chiamato ad affrontare, con spirito imprenditoriale finalmente consapevole, la riconciliazione della crescita economica, dell'equilibrio ambientale e dell'equità. Insomma, della sostenibilità a tutto tondo. ■



Fonderie Palmieri, l'officina del futuro. Forni elettrici e siviere automatiche per eliminare l'incubo delle polveri

Realizzano collettori, supporti, coperchi per i mezzi pesanti, e poi compressori, argani e pulegge, pompe per l'acqua, ghise speciali, per un totale di circa 1.500 modelli tra cui scegliere. Ogni pezzo viene progettato e realizzato all'interno dello stabilimento di Calenzano, nella Piana fiorentina, dove si lavorano 8mila tonnellate l'anno di ghisa. Sono queste, in sintesi, le Fonderie Palmieri, 140 dipendenti, fatturato vicino ai 25 milioni di euro, che proprio nel 2018 festeggiano i cinquant'anni di storia. Il suo fondatore, Lorenzo Palmieri, muove i primi passi nella zona nord di Firenze, con la produzione di motori diesel per la propria officina, per poi proseguire con successo come fornitore di prodotti per macchine agricole e compressori per la refrigerazione industriale, ancora oggi prodotto di punta dell'azienda. Un visionario, che intravede nella fonderia il business del futuro. Dopo aver trascorso tutta la vita in azienda, non avendo figli, ha lasciato il timone al nipote, che ha guidato le fonderie fino allo scorso anno. Oggi l'azienda, che entro fine anno amplierà lo stabilimento spostandola logistica in un capannone vicino, è

controllata dal gruppo milanese Frascold, entrato in contatto con le Fonderie Palmieri prima come cliente, poi come socio tramite la sua finanziaria, per poi aggiungere una partecipazione diretta che ne fa, di fatto, proprietario al 93%.

Grazie alla solidità finanziaria e agli investimenti sugli impianti, le Fonderie Palmieri sono ora un'azienda che cresce e assume, ma che è sempre stata all'avanguardia in ambito tecnologico. Nel 1997 è stata la prima in Italia ad introdurre i forni elettrici tedeschi. Nel 2015 a utilizzare l'impianto terra, di cui ancora oggi nessuna fonderia italiana è dotata. L'anno scorso le Fonderie hanno introdotto, prime al mondo, la siviera automatica di fusione, che serve a versare la ghisa in modo automatico, con controlli su temperatura e velocità, importanti per la qualità delle fusioni. Campioni d'innovazione, dunque, che hanno giocato d'anticipo sul 4.0, ma che non trascurano né la sicurezza sul lavoro né l'ambiente. Anzi. Nel 2017 l'azienda ha investito circa 300mila euro tra impianti di aspirazione e sistemi di abbattimento per le polveri, per ridurre al minimo l'impatto ambientale.

"Oggi - sottolinea il presidente di Fonderie Palmieri, Giorgio Locatelli - possiamo essere orgogliosi del fatto che, rispetto alle polveri che vanno nell'aria, siamo a 1/10 del consentito dalla legge. Le scuole vengono a visitare la fonderia e non abbiamo nulla da nascondere. Non siamo più i brutti e cattivi. La salvaguardia dell'ambiente è una priorità per noi, che siamo anche un perfetto esempio di integrazione". "Il 40% dei nostri dipendenti - sottolinea il presidente - è fatto di extracomunitari, provenienti da tutti i continenti. Bravissimi, attaccati al lavoro, molto responsabili". «Anni fa era difficile trovare italiani che volessero lavorare in fonderia - afferma Fabrizio Cella, delegato per la sicurezza e l'ambiente - ma negli ultimi anni, con la crisi, si sono riaffacciati anche ragazzi italiani diplomati». Così ai forni possiamo trovare a lavorare fianco a fianco un bosniaco e un peruviano e alla linea un rumeno, un albanese, un italiano.

Monica Pieraccini - Firenze
Tratto da: "IL GIORNO" di lunedì
19 febbraio 2018 ■

Il primo broker assicurativo italiano per la gestione integrata dei rischi d'impresa.



Assiteca nasce nel 1982 con una mission molto chiara: "creare costantemente valore per i clienti attuali e futuri".

Sono trascorsi 36 anni, la nostra tradizionale attività si è arricchita di specifici servizi di consulenza per la gestione integrata dei rischi aziendali, ma siamo rimasti fedeli al compito che ci eravamo dati fin all'inizio.

www.assiteca.it

Società quotata
alla Borsa Italiana
Segmento AIM Italia



50th FARO MEETING

12/13 APRILE 2018
CINISELLO BALSAMO (MI)

Location partner: **GEICOTANKI-SHA**

**Experience FARO di due giorni che unisce
Contenuti, Networking, Location Esclusiva ed Emozioni**



E-MOBILITY & INFRASTRUCTURE

L'impatto economico e la ricaduta per il mondo delle materie prime

- > Envisioning: incontro con l'imprenditore visionario
- > Quadro strategico da oggi al 2030: il futuro dei trasporti
- > Tavola rotonda: l'impatto dei veicoli elettrici sulla domanda di metalli



ECONOMIC BRIEFING & MACRO CONTEXT

Quadro Macro: Europa – America – Asia – Cina



COMMODITY BRIEFING

- > Analisi Intermarket
- > Commodity Outlook: Non Ferrosi e Acciai
- > Kerb Time – Mercato Fisico: il polso dei produttori e trader di Alluminio, Rame, Acciaio, Zinco, Piombo, Stagno, Nichel

IN PROGRAMMA
MEETING ONE TO ONE E BUSINESS NETWORKING

INFO E REGISTRAZIONI: www.faroclub.com / T. +39 030 3757611 / segreteria@faroclub.com

LA STORIA SIAMO NOI

OMSG & CARLO BANFI : GRANIGLIATRICI DA 130 ANNI



IL GRUPPO OMSG ACQUISISCE CARLO BANFI



omsg.it

La riforma degli oneri di sistema e degli energivori dal 1 gennaio 2018

“Cosa cambia per le fonderie energivore e non”

Il 23 febbraio si è tenuto un seminario di approfondimento sulla complessa tematica della Riforma degli Oneri Generali di Sistema e degli Energivori dal 1 gennaio 2018.

È stata l'occasione per analizzare il quadro normativo di riferimento e chiarire quali sono le nuove classificazioni degli Oneri e quali sono i nuovi requisiti per essere un'azienda “energivora” ovvero a forte consumo di energia elettrica.

Riforma degli oneri generali di sistema (di seguito OGS)

La Delibera 481/2017/R/EEL del 28 giugno 2017 definisce la struttura tariffaria degli OGS per il settore elettrico applicabile dal 1 gennaio 2018. Gli OGS sono raggruppati come indicato in Fig.1.



■ Fig. 1

La ASOS = sostituisce la vecchia A3.

La ARIM = sostituisce le vecchie A2, A4, A5, AS, MCT, UC4, UC7.

La UC3 e UC6 rimangono invariate.

ASOS e ARIM si basano su una tariffa **trinomia** ovvero avranno una quota fissa espressa in c€/pod/anno, una quota potenza espressa in c€/KW/anno ed una quota energia espressa in c€/KWh.

La ASOS ha un 25% basato sulla tariffa trinomia e un 75% basato sulla quota variabile. La ARIM è invece 100% trinomia.

L'incidenza delle varie componenti sul totale Oneri è:

ASOS + ARIM + [UC3 + UC6]
90% 10% < 1%

Le componenti ARIM, UC3 e UC6 si applicano a tutte le aziende energivore e non. La componente AE che veniva pagata dalle aziende non energivore non è più esplicita ma viene sostituita implicitamente dalle differenze delle ASOS applicabili ai clienti energivori e ai clienti non energivori. Le agevolazioni degli energivori vengono scontate immediatamente sulle tariffe ASOS a seconda delle classi di appartenenza.

Scompaiono gli scaglioni di regressività in quanto ritenuti con-

trari ai principi Europei sulla Disciplina degli aiuti di Stato.

La Delibera 922/2017/R/EEL del 28 dicembre 2017 completa la riforma della struttura tariffaria ed il coordinamento con il nuovo sistema di riconoscimento delle agevolazioni per le imprese a forte consumo di energia elettrica.

La Delibera 923/2017/R/COM del 28 dicembre 2017 aggiorna le componenti tariffarie destinate alla copertura degli OGS e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas.

Ho calcolato per l'anno 2018, per clienti NON ENERGIVORI, il valore delle diverse componenti degli OGS per 2 clienti tipo così definiti:

MT (*) Oneri generali di sistema calcolati per un cliente tipo in Media Tensione con consumo mensile costante di 1 GWh/mese e potenza massima mensile di 3.000 kW

AT (**) Oneri generali di sistema calcolati per un cliente tipo in Alta Tensione (150 kV) con consumo mensile costante di 4 GWh/mese e potenza massima mensile di 10.000 kW

Questo esercizio, che ovviamente è una media generica, è stato fatto per darvi un'idea della ripartizione delle diverse componenti (Tab.1).

	MT (*) [€/MWh]	AT (**) [€/MWh]
ASOS	49,920	47,760
ARIM	3,960	1,590
UC3	0,290	0,150
UC6	0,002	0,000
Totale	54,17	49,50

Tab 1

N.B.: gli oneri da normativa sono stati calcolati sulla base dei corrispettivi vigenti alla data di emissione del presente report per punti di prelievo NON ENERGIVORI.

Energivori

Entriamo ora nel merito della normativa che identifica i Nuovi Energivori.

Il Decreto del MISE (Ministero dello Sviluppo Economico) del 21 dicembre 2017 definisce chi è energivoro, stabilisce i livelli di contribuzione agli OGS, detta le modalità di calcolo dei parametri per la determinazione della classe di "energivorità". L'art.3 del Decreto del MISE definisce le seguenti categorie:

- **IMPRESA "ELEGGIBILE"**: se ha un **consumo medio nel periodo di riferimento** (con riferimento all'anno di competenza "N" è il triennio che va da "N-4" a "N-2") **pari almeno ad 1 GWh/anno** e rispetta almeno uno dei seguenti requisiti:

1. Codice NACE attribuito all'impresa compreso nell'elenco di cui all'**Allegato 3** alle Linee Guida CE sugli Aiuti di Stato
2. Codice NACE attribuito all'impresa compreso nell'elenco di cui all'**Allegato 5** alle Linee Guida CE sugli Aiuti di Stato e **indice su VAL = > 20%**.

- **IMPRESA "AMMISSIBILE"**: se non rientra nelle precedenti categorie 1) o 2) ma è ricompresa **nell'elenco energivori degli anni 2013 o 2014** pubblicati dalla CSEA.

La Delibera 921/2017/R/EEL del 28 dicembre 2017 fornisce le disposizioni attuative per il riconoscimento delle agevolazioni e l'aggiornamento del Testo Integrato dei Sistemi di Distribuzioni Chiusi (TISDC) e del Testo Integrato dei Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC).

Le Linee Guida CE 2014/C-2001/01 sono la Comunicazione della Commissione Europea

recante "Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore dell'ambiente e dell'energia 2014-2020" e contengono gli importanti allegati 3,4,5 ai quali si deve far riferimento per l'eleggibilità (allegato 3 e 5) e per il calcolo del Valore Aggiunto Lordo (VAL allegato 4) ai fini della determinazione del denominatore dell'indice basato sul rapporto costo energia/VAL.

Di seguito illustriamo meglio le definizioni dei parametri utilizzati per i calcoli delle classi di "energivorità":

- **Determinazione ARERA** (Autorità per la Regolazione di Energia e Reti e Ambiente ex AEEGSI) **n. 11/2017** (Modello di calcolo del VAL).
- **VAL: Valore Aggiunto Lordo** calcolato in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 alle Linee Guida CE (come da modello di cui alla Determina 11/2017). Ai fini del calcolo dell'indice si usa il Valore Medio Triennale del VAL.
- **Consumo: Valore Medio Triennale** nel periodo di riferimento (da N-4 a N-2) in attesa che vengano elaborati, da parte di ENEA, parametri di riferimento per l'efficienza dei consumi di energia elettrica di ciascun settore anche sulla base delle diagnosi energetiche. I parametri saranno aggiornati su base biennale e utilizzati per calcolo di intensità elettrica. I primi parametri saranno elaborati entro 31 luglio 2018 ed utilizzati dal 1° gennaio dell'anno successivo a quello di approvazione.
- **Prezzo energia: prezzo medio** per utenti finali con livelli simili di consumo calcolato dall'autorità, per ciascun livello di tensione, sommando prezzo di mercato, oneri di rete, tasse vigenti e OGS (al netto di agevolazioni) nell'ultimo anno di competenza.

Costo Energetico = Consumo medio da "N-4 a N-2" x Prezzo medio EE ARERA "N-2"

Il prezzo medio pubblicato dall'ARERA per l'anno 2018 è quello riferito all'anno 2016

Prezzo anno 2016 per dichiarazione 2018 Tab. 1 all. A - Delibera 921/2017

BT	= 173,481 €/MWh + 293,49 € / p.to prelievo
MT	= 145,884 €/MWh + 7.830,74 € / p.to prelievo
AT	= 116,900 €/MWh + 21.179,93 € / p.to prelievo

- **Fatturato:** fatturato medio (da "N-4 a N-2") ai fini della dichiarazione IVA (rigo VE40 nel 2014 e rigo VE50 nel 2015-2016).

Vediamo ora qualche esempio a chiarimento di quanto sinora spiegato.

Impresa eleggibile di tipo 1) con

$$IVAL = \frac{\text{Costo Energetico}}{VAL} < 20\%$$
oppure impresa ammissibile

Il livello di contribuzione minima all' "A3*" (ovvero tariffa A3 con esclusione voci di costo riferite a produzione ascrivibile a rifiuti non biodegradabili) è solo funzione dell'intensità elettrica sul Fatturato IFAT.

$$IFAT = \frac{\text{Costo Energetico}}{\text{Fatturato}}$$

Per le classi di sconto vedi Tab. 2.

Impresa eleggibile di tipo 1) o 2)
con
$$IVAL = \frac{\text{Costo Energetico}}{VAL} \geq 20\%$$

Da Delibera 921/17 Il livello di contribuzione all' "A3*" è determinato in funzione dell'indice di intensità elettrica sul VAL.

VAL X	Indice VAL	Contribuzione alla A3*
VAL1	20% ≤ IVAL < 30%	2,5% media VAL
VAL2	30% ≤ IVAL < 40%	1,5% media VAL
VAL3	40% ≤ IVAL < 50%	1,0% media VAL
VAL4	≥ 50%	0,5% media VAL

■ Tab. 3

$$IVAL = \frac{\text{Costo Energetico}}{VAL}$$

Per le classi di sconto vedi Tab. 3.

Si sottolinea che un'azienda che supera i parametri minimi dei due indici pagherà il minimo tra FAT.x e VAL.x. Non è ancora chiaro, allo stato attuale delle cose, se sarà un meccanismo automatico o si dovrà rilasciare qualche dichiarazione alla CSEA. Comunque così è scritto sul Decreto MISE del 21 dicembre 2017.

Le agevolazioni previste per gli energivori si applicano solo alle componenti ASOS. Non sono pertanto previste agevolazioni sulle componenti ARIM.

La componente ASOS in fattura è pari a zero per le imprese a cui viene attribuita una delle classi VALX.

Per chi è in una delle classi VALX il versamento della percentuale di contribuzione verrà fatto direttamente alla CSEA con regole e tempistiche da definire e sarà in almeno 2 rate di uguale importo.

Prima fase di applicazione 2018 - Periodo "transitorio"

La classe di agevolazione è stata attribuita da CSEA sulla base dei dati comunicati dalle imprese che hanno presentato la dichiarazione energivori per l'anno 2016, pertanto nelle fatture di gennaio dovrebbero essere state applicate dai fornitori le componenti ASOS scontate secondo le classi di sconto indicate provvisoriamente da CSEA.

Si evidenzia che la CSEA ha associato d'ufficio, provvisoriamente, la Classe FAT1 alle imprese che per il 2016 rientrano nell'elenco degli Energivori ancora sottoposti a controlli (art. 3.5 Del.655/17).

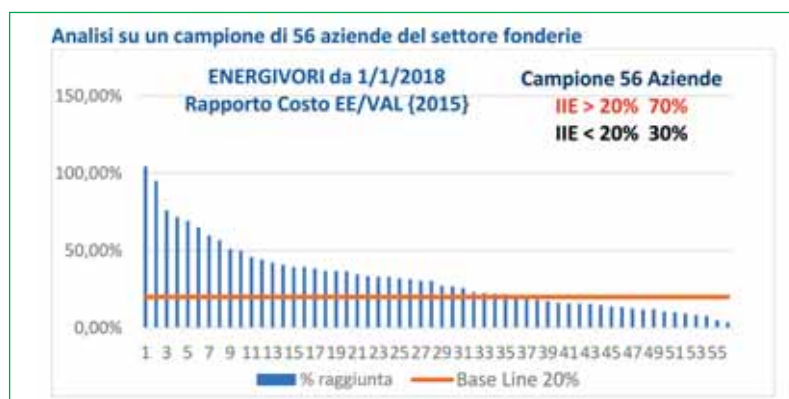
Le imprese che rispettano i requisiti per l'accesso alle nuove agevolazioni si registrano sul porta-

FATx	Indice FAT	Sconto % A3*	Stima sconto
FAT0	IFAT < 2%	0%	0 €/MWh
FAT1	2% ≤ IFAT ≤ 10%	45%	~ 20-25 €/MWh
FAT2	10% ≤ IFAT ≤ 15%	60%	~ 25-30 €/MWh
FAT3	> 15%	75%	~ 30-38 €/MWh

■ Tab. 2

le della CSEA che sarà aperto a partire dal 15 Maggio sino al 14 giugno.

In tale periodo sarà richiesto ai già energivori di integrare i dati con il codice fiscale ed in particolare, l'art. 4.7 dell'allegato A alla Delibera 921/2017 stabilisce che le imprese che redigono il bilancio su periodi diversi da quello individuato al comma 4.6 (ovvero dal 1/1 al 31/12) devono presentare dati di bilancio riclassificati. La procedura di riclassificazione deve essere certificata da un revisore iscritto al Registro dei revisori legali, di cui al decreto legislativo n. 39/2010. L'art. 4.8 dell'allegato A alla Delibera 921/2017 stabilisce che, ai fini della registrazione nell'elenco delle imprese a forte consumo di energia elettrica, le società che non sono tenute alla revisione legale del proprio bilancio devono dichiarare che i dati utilizzati per il calcolo del VAL sono stati verificati da un revisore iscritto al



■ Fig. 2

Registro dei revisori legali, di cui al decreto legislativo n. 39/2010.

I nuovi entranti presentano la dichiarazione e tutti i dati necessari relativi al periodo di riferimento per le agevolazioni di competenza del 2018 nelle tempistiche previste per le medesime integrazioni.

Ci sarà poi un conguaglio per erogare quanto dovuto a partire dal 1° gennaio 2018.

Analisi su un campione di 56 aziende del settore fonderie (Fig. 2).

Dal campione analizzato si evince che:

- per il 70% circa delle aziende del nostro settore avremo quanto evidenziato in Tab. 4.
- per il 30% circa delle aziende del nostro settore avremo un indice IIE sul Volume d'affari che avrà un miglioramento come rappresentato in Tab. 5. ■

Contribuzione su A3	Attuale sconto %	Sconto atteso %
0,5%	Sconto medio 60%	Sconto medio del 98%
1,0%	Sconto medio 45%	Sconto medio del 93%
1,5%	Sconto medio 30%	Sconto medio del 87%
2,5%	Sconto medio 15%	Sconto medio del 69%

■ Tab. 4

Scaglioni attuali	Miglioramento	Sconto aggiuntivo
2% - 6%	Il 31% del campione passa dal 15% al 45%	+ 30%
6% - 10%	Il 31% del campione passa dal 30% al 45%	+ 15%
10% - 15%	Il 24% del campione passa dal 45% al 60%	+ 15%
> 15%	Il 14% del campione passa dal 60% al 75%	+ 15%

■ Tab. 5

PROSSIME SCADENZE DEL 2018

■ 15 MAGGIO

Apertura portale della CSEA, per 30 gg, integrazioni dichiarazioni per i già energivori (no stato di crisi e VAL verificato da revisore) e iscrizione dei NUOVI ENTRANTI

■ 18 LUGLIO

Termine per la trasmissione da parte di CSEA dei dati al SII per le imprese registrate nel il 2018

■ 31 LUGLIO

ENEA trasmette a MISE i parametri per la determinazione delle agevolazioni a decorrere dal 1.1.2019, sulla base dei dati delle D.E. del 2015 e successive Determinazione dei conguagli 2018

■ 30 SETTEMBRE DI OGNI ANNO

La CSEA apre il portale per 45 giorni per le dichiarazioni 2017 e 2019



ASSOFOND

Federazione Nazionale Fonderie



XXXIV CONGRESSO di FONDERIA SESSIONI TECNICHE

S. Eufemia - Brescia - | 15 - 16 NOVEMBRE 2018



MUSEO MILLE MIGLIA

Si rinnova anche quest'anno, il tradizionale appuntamento con il **Congresso di Fonderia** arrivato alla sua XXXIV edizione. L'evento, che si aprirà il 18 e 19 ottobre con la parte Economica e Politica si chiuderà, come da tradizione oramai consolidata, con le **Sessioni Tecniche** che si svolgeranno il **15 e 16 novembre** nella suggestiva cornice del **Museo Mille Miglia** a Brescia.

Le Sessioni Tecniche riguarderanno le Fonderie di Metalli Ferrosi e non Ferrosi e saranno finalizzate ad aggiornare i tecnici sulle innovazioni del settore in merito a:

- leghe innovative per getti di fonderia (ferrosi e non-ferrosi) in grado di migliorarne le prestazioni ed aumentarne i settori di applicazione,
- progettazione di componenti fusi in sostituzione di equivalenti prodotti con altre tecnologie,
- nuovi strumenti per la progettazione di sistemi di colata, modelli, stampi ecc ...
- nuove soluzioni tecnico/impiantistiche per il miglioramento del processo produttivo di fonderia (produttività, qualità, consumi energetici, impatto ambientale, salute e sicurezza ecc ...),
- tematiche di tipo trasversale (miglioramento di gestione di energia, impatto sull'ambiente, salute e sicurezza nei luoghi di lavoro ecc ...)

INVITO A PRESENTARE UNA MEMORIA

Tutti coloro che hanno sviluppato o stanno sviluppando progetti innovativi nell'ambito delle tematiche sopra descritte e che desiderano partecipare all'evento con una propria memoria, sono invitati a presentare un Titolo ed un Abstract di circa 300 parole all'indirizzo m.prando@assofond.it. L'Abstract dovrà descrivere brevemente il contenuto della memoria evidenziandone, in particolare, i caratteri innovativi e includere i nomi ed i recapiti dell'autore (indirizzo, numeri di telefono e di fax e indirizzo e-mail).

SCADENZE

Titolo ed abstract: 30 giugno 2018

Memoria definitiva: 30 settembre 2018



Nel corso del Congresso Tecnico verranno premiati i vincitori dei Premi di Studio destinati a 5 laureati/laureandi in ingegneria che, nella propria tesi di Laurea, abbiano trattato argomenti finalizzati ad evidenziare i vantaggi della tecnologia di fonderia nella produzione di particolari che, ad oggi, sono realizzati con tecnologie diverse.

Evento organizzato in collaborazione con il
Centro di Studio AIM-ASSOFOND per la Fonderia



ASSOCIAZIONE
ITALIANA
DI METALLURGIA

PRECISE ALLOYS + DYNAMIC DOSING = OPTIMUM IRON QUALITY



Il miglioramento della qualità delle fusioni e dell'efficienza del processo inizia con Elkem. I nostri sistemi di dosaggio dinamici personalizzati aiutano a calcolare, dosare e posizionare con precisione le leghe per il trattamento all'interno della vostra siviera. Il sistema di dosaggio dinamico Elkem riduce il rischio di errore umano, calcola le percentuali di aggiunta ottimali, migliora la qualità della ghisa e consente la completa tracciabilità e documentazione del processo di sferoidizzazione.

Per ulteriori informazioni, contattate il vostro rappresentante locale Elkem o scrivete a **foundry@elkem.com**

PREMIO di STUDIO ASSOFOND 2018



ASSOFOND

Federazione Nazionale Fonderie



ASSOFOND Federazione Nazionale Fonderie, è lieta di istituire in occasione del XXXIV Congresso Nazionale di Fonderia,

5 PREMI DI STUDIO

del valore di 3000 Euro cadauno

destinati a 5 studenti universitari di ingegneria

che abbiano trattato negli anni accademici 2016/2017 e 2017/2018,

per lo svolgimento della propria tesi di Laurea Magistrale, il seguente argomento:

La Progettazione di nuovi componenti realizzati per fusione di leghe Ferrose o leghe non Ferrose in sostituzione dei corrispondenti particolari realizzati utilizzando altre tecnologie di produzione, modificando il disegno del componente ed utilizzando le specifiche caratteristiche del processo fusorio, con l'obiettivo di far conoscere le potenzialità offerte dai componenti realizzati per fusione.



Assofond invita gli interessati ad inviare la domanda, redatta in carta libera, a:

- ASSOFOND via Copernico 54, Trezzano sul Naviglio (MI);
- o via mail a: info@assofond.it

entro e non oltre il 30 settembre 2018.

Nella domanda il candidato dovrà indicare, sotto la propria responsabilità, oltre al cognome e nome:

- luogo e data di nascita;
- codice fiscale;
- domicilio eletto ai fini del concorso e recapito telefonico;
- elenco esami sostenuti con relativo voto;
- copia della tesi di Laurea Magistrale e voto (per a.a. 2017/18 in caso di esame laurea sostenuto).

La Commissione Giudicatrice è nominata dal Comitato di Presidenza di Assofond ed è costituita da tre membri, il cui giudizio è insindacabile. (Presidente di Assofond o da persona da Lui designata, in qualità di Presidente la Commissione; dal Presidente del Centro di Studio per la Fonderia AIM-ASSOFOND o da un suo delegato e dal Presidente di AIM o da un suo delegato).

Al termine delle valutazioni delle Tesi pervenute, verrà redatta una graduatoria

- Nel giudicare, la Commissione terrà conto, in particolare modo, dell'originalità del lavoro e dell'argomento in relazione alla reale applicabilità dei risultati.
- Il premio non è cumulabile con altri premi, borse di studio, assegni.
- In caso di rinuncia da parte del/i vincitore/i o di esclusione, il premio verrà assegnato al candidato che segue in graduatoria.
- La cerimonia di premiazione avrà luogo in occasione del **Congresso Tecnico** di Assofond che si terrà al Museo 1000 Miglia a Brescia il **15 e 16 novembre 2018**. Ai vincitori verrà data la possibilità di illustrare brevemente il proprio lavoro.

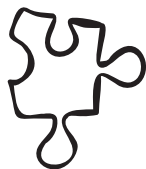
F.LLI MAZZON



TALENT



RESPECT



IDENTITY



CUSTOMIZATION



INNOVATION



STRATEGY



FLEXIBILITY

PRODOTTI CHIMICI PER LE FONDERIE

Resine no-bake (furaniche, fenoliche, alchidiche, poliuretaniche),
resine cold-box e hot-box, vernici refrattarie in alcool e acqua,
additivi, colle, distaccanti e prodotti ausiliari.

F.LLI MAZZON S.p.A.

Via Vicenza, 72 - 36015 Schio (VI) - ITALY - www.mazzon.eu

Gestione per la qualità

Linee guida per la transizione alla norma ISO 9001:2015 nel settore delle Fonderie



Allo scopo di supportare le imprese del settore delle Fonderie di metalli Ferrosi e Non Ferrosi nella comprensione dei nuovi concetti introdotti nella applicazione dei nuovi requisiti della Norma UNI EN ISO 9001:2015, Assofond, in collaborazione con IGO (Istituto Italiano di Garanzia della Qualità), ha pubblicato nei mesi scorsi un documento guida specificamente destinato al settore: "Gestione per la Qualità, Linee Guida per la transizione alla norma ISO

9001:2015 nel settore delle Fonderie".

Di seguito riportiamo, in forma integrale, i paragrafi 3.2 "Analisi del Contesto della Organizzazione" e 3.3 "Risk Based Thinking - Pianificazione del Sistema basata sul rischio" nei quali si possono trovare le principali novità della norma.

Per ogni ulteriore approfondimento rimandiamo alla versione integrale della Linea Guida scaricabile dal sito di Assofond (www.assofond.it).

Analisi del Contesto della Organizzazione

SCOPO DELL'ANALISI DEL CONTESTO

Il Contesto è definibile come l'ambiente (esterno ed interno) entro il quale l'Organizzazione deve raggiungere i propri obiettivi.

L'Analisi del Contesto, in conformità con quanto previsto dai nuovi requisiti della norma, è finalizzata ad identificare tutti i fattori/situazioni/elementi (interni ed esterni) che possono influire negativamente (minacce) o positivamente (opportunità) sulla capacità della Organizzazione di

raggiungere i propri obiettivi e realizzare i risultati attesi.

L'analisi e la comprensione del

proprio Contesto è quindi fondamentale per la Organizzazione che, in questo modo, può definire (attraverso l'approccio Risk



Based Thinking) tutte le azioni necessarie a prevenire o ridurre i potenziali effetti derivanti dalle "minacce" e massimizzare i benefici legati alle "opportunità".

COME EFFETTUARE LA ANALISI DEL CONTESTO IN FONDERIA

La letteratura prodotta sull'argomento fornisce una copiosa serie di esempi di fattori esterni e di fattori interni da poter prendere in considerazione, e anche in questa sede se ne forniranno alcuni, con specifico riferimento al settore delle fonderie.

Occorre, quindi, che l'azienda individui e analizzi tali fattori, per quanto significativi e condizionanti la propria attività. Tale individuazione è rimessa alla valutazione autonoma dell'azienda, che decide su quali fattori/situazioni/elementi, ecc..., concentrare la propria attenzione.

Come prescritto al Punto 4.1 della norma "Comprendere l'organizzazione ed il suo contesto" l'analisi del contesto si esplicita attraverso un percorso di identificazione dei fattori esterni (Minacce ed Opportunità) ed i fattori interni (punti di forza e di debolezza), rilevanti per le finalità dell'impresa.

FATTORI DEL CONTESTO ESTERNO

I fattori esterni emergono dall'analisi del contesto esterno in cui opera l'impresa. Essi possono appartenere alla sfera aziendale, legale, tecnologica, di mercato, culturale, politica, sociale, economica, geografica, ambientale...

Ciascuno dei fattori del contesto esterno può avere un peso differente rispetto agli obiettivi e alle strategie dell'Organizzazione.

Ogni fattore, peraltro, potrebbe essere analizzato alla luce del fatto che possa rappresentare una minaccia, cioè un danno dal quale difendersi, ovvero un'opportu-



nità da cogliere, ed i cui componenti principali possono essere identificati, a titolo di esempio, come segue:

Mercato dei prodotti (sfera di mercato), che rappresenta il luogo in cui l'impresa vende i propri manufatti.

Potrebbero essere analizzate caratteristiche come: tipologie di getti (valvole, blocchi motore, alberi, ingranaggi, distributori, ecc...) settori di mercato (meccanica, movimento terra, automotive, oleodinamica, elettrico, petrolifero, off-shore, arredo urbano, ecc...), caratteristiche della domanda (produzioni in serie, commesse singole, dimensioni dei manufatti, nuovi impieghi dei manufatti, tempi di consegna, qualità dei materiali, ecc...) e concorrenza (concentrazione nel settore, livello dei prezzi, ingresso/fuoriuscita di concorrenti, costo della manodopera, crescita del settore industriale di riferimento, ecc...), caratteristiche tecnologiche dei prodotti (performance, adeguatezza rispetto alle modalità di impiego, rispondenza all'evoluzione del settore).

Mercato dei fattori produttivi (sfera di mercato), che rappresenta il luogo in cui l'impresa acquista i propri fattori produttivi.

In questo caso hanno rilevanza caratteristiche come: la compo-

sizione e la gestione della rete di fornitura, la tipologia dei beni acquistati dall'impresa, la disponibilità dei beni sul mercato ed eventuali barriere o elementi che ne riducono la competitività, la reperibilità delle MP, innovazioni/ risorse tecnologiche, ecc...;

Istituzioni pubbliche che regolamentano le attività dell'impresa al fine di tutelare i mercati e gli utilizzatori dei prodotti (sfera legale).

In questo caso vanno considerate le leggi e le norme cogenti, la normativa tecnica, che regolamentano le caratteristiche del prodotto, l'acquisto dei fattori produttivi e le attività della impresa.

Nel caso di traffici con paesi esteri, sono rilevanti anche le norme che regolamentano, ad esempio, gli aspetti doganali.

Caratteristiche del territorio (sfera geografica e ambientale) e caratteristiche della comunità (sfera sociale) nella quale l'impresa opera.

In questo caso può essere considerato il rapporto tra l'impresa ed il contesto sociale in cui opera (territorio e comunità), ad esempio relativamente alla sua ubicazione geografica, alla facilità di accesso agli impianti, al livello di impatto dell'attività sull'ambiente e sulla sicurezza e

salute dei lavoratori, o alla composizione demografica del territorio di riferimento, per quanto rilevante.

Contesto geografico nel quale l'impresa opera.

Potrebbe essere necessario tener conto delle particolari condizioni geo-morfologiche del territorio, del rischio sismico, idro-geologico, ecc., che possano compromettere la "business-continuity" aziendale.

Contesto economico-finanziario.

Tale contesto è sempre stato tradizionalmente ritenuto non pertinente ai modelli organizzativi proposti nell'ambito dei sistemi di gestione per la qualità, in tutte le precedenti edizioni della norma.

In presenza della nuova revisione 2015, ci sembra invece opportuno spendere in proposito qualche considerazione, riferibile oltre che alle imprese operanti nel settore delle fonderie, anche a qualsiasi altra organizzazione. L'andamento dei mercati finanziari, i tassi d'interesse, il costo del denaro e delle diverse fonti di finanziamento, ecc., cui l'impresa può ricorrere, possono costituire un insieme di fattori da prendere in esame, quando l'organizzazione attinga anche a canali esterni di finanziamento, necessari per surrogare il credito di funzionamento, spesso condizionato da irregolarità nei tempi di riscossione/pagamento. È ormai, purtroppo, consuetudine diffusa quella di subire frequenti ritardi nella riscossione dei crediti maturati con la fatturazione, i quali a cascata si trasferiscono nei ritardi - primi fra tutti - relativi al pagamento dei debiti di fornitura. Ciò comporta frequentemente il ricorso a fonti alternative di liquidità, mediante strumenti quali anticipi su fatture, fidi, contratti di factoring, ecc..., che producono ulteriori



costi (oneri finanziari) e riduzioni nei margini di redditività della gestione.

In questo senso, la lettura del requisito della norma che richiama nell'ambito del cap. 5 "Leadership" l'integrazione dei requisiti del sistema di gestione per la qualità nei processi di business dell'organizzazione, assume un significato rilevante in relazione all'individuazione dei fattori del contesto che possano giocare un ruolo importante anche in ambito economico-finanziario, per quanto tale ambito sia coinvolto nella realizzazione dei target aziendali.

FATTORI DEL CONTESTO INTERNO

In relazione al contesto interno, i fattori che assumono rilevanza appartengono alla sfera delle prestazioni dei processi dell'Organizzazione, tenuto conto del sistema culturale considerato nella sua accezione più ampia, e del know-how aziendale.

Quando si fa riferimento alle prestazioni dei processi, si punta l'attenzione sui target aziendali, che rappresentano i traguardi definiti in termini di indicatori/obiettivo.

Se, prendiamo come riferimento i fattori attinenti alle prestazioni

che derivano dalla gestione dei processi produttivi, per esempio per ciò che influenzi e condizioni le rese produttive, fattori del contesto interno potrebbero certamente essere le condizioni degli impianti, dei macchinari e delle attrezzature, definite in termini di obsolescenza tecnica ovvero di anzianità di utilizzo, tali da orientare le scelte relative alla pianificazione delle necessarie attività di manutenzione, finalizzate al mantenimento in efficienza degli stessi, per garantire costanza di prestazioni, in coerenza ai target auspicati, a loro volta sintetizzati mediante parametri misurabili quali massimo numero o percentuali di guasti ammessi, rese orarie, percentuali di utilizzo degli impianti, rispetto dei budget dei costi della manutenzione, ecc... Tali condizioni, assumendo che l'organizzazione consideri strategica la gestione delle infrastrutture in relazione alle performance produttive ed economiche, costituiscono fattori del contesto interno da monitorare e analizzare periodicamente.

Un altro esempio riferibile alla sfera dei processi produttivi potrebbe essere ricavato dai risultati attesi in termini di qualità del prodotto.

Se la qualità dei prodotti è stata

definita in termini di performance legate alle non conformità (resi, rilavorazioni, scarti, ecc...), i correlati fattori relativi al contesto interno saranno riconducibili ai criteri e alle modalità di controllo adottati, ai piani di campionamento stabiliti, ai materiali in lavorazione, ai parametri di processo, alla determinazione dei requisiti qualitativi del prodotto, ecc...

In quanto rilevanti, saranno, cioè, chiamati in causa i fattori del contesto maggiormente legati al processo produttivo e alle relative attività di controllo.

Dagli esempi proposti, si comprende bene il dettato del punto 4.1 della UNI EN ISO 9001:2015 che i fattori del contesto interno che l'organizzazione deve determinare sono quelli "rilevanti per le sue finalità e indirizzi strategici e che influenzano la sua capacità a conseguire il/i risultato/i atteso/i per il proprio sistema di gestione". La norma prescrive di DETERMINARE e MONITORARE i fattori del contesto (esterni e interni), non anche di DOCUMENTARE come, rispetto a tali fattori, l'analisi sia stata effettuata dall'Organizzazione.

Ciò non esclude che le organizzazioni possano comunque decidere di documentare, a loro discrezione e secondo le più svariate modalità, le attività di determinazione dei fattori esterni e interni che abbiano ritenuto rilevanti ai fini dei loro risultati e dei loro indirizzi strategici.

Rimane il fatto che, almeno in sede di riesame della direzione, come prescritto dal requisito di cui al par. 9.3.2 "Input al riesame della direzione" il riesame stesso deve prendere in considerazione - fra gli altri elementi in ingresso - "i cambiamenti nei fattori esterni e interni che sono rilevanti per il sistema di gestione per la qualità".

Dei risultati dei riesami, che si sviluppino sulla base di quanto considerato alla luce degli elementi in ingresso, e quindi anche dei "cambiamenti nei fattori esterni e interni che sono rilevanti per il sistema di gestione per la qualità", in base a quanto prescritto nel successivo requisito 9.3.3 "L'Organizzazione deve conservare informazioni documentate quale evidenza..."



IDENTIFICAZIONE DELLE PARTI INTERESSATE E DELLE LORO ESIGENZE ED ASPETTATIVE

Tra i nuovi requisiti della norma è anche la identificazione e la comprensione delle esigenze ed aspettative delle parti interessate, cioè di tutti quei soggetti o gruppi di soggetti che, appartenenti al contesto della organizzazione, possono influire sulle attività della azienda (Punto 4.2 "Comprendere le esigenze e le aspettative delle parti interessate").

Come per i fattori del contesto, la comprensione delle esigenze ed aspettative delle parti interessate è di fondamentale importanza per la organizzazione nel momento in cui, il livello del loro soddisfacimento, può costituire una minaccia o una opportunità per il raggiungimento degli obiettivi.





Ciò predispone l'organizzazione a considerare non solo le esigenze immediatamente manifeste, ma anche altre (ad esempio rispetto dell'ambiente, non utilizzo di lavoro minorile e realizzazione di prodotti in luoghi sicuri ...) che non sono apparentemente riferibili alla qualità del prodotto e del servizio, ma che si rivelano tali nel momento in cui il loro soddisfacimento viene percepito dal cliente come valore aggiunto del prodotto/servizio.

Le tipiche parti interessate potrebbero essere suddivise in ragione della appartenenza al contesto interno o esterno:

Contesto Interno:

- a. Proprietari ed azionisti;
- b. Manager;
- c. Dipendenti e collaboratori;
- d. Rappresentanti sindacali;
- e. Organismi di Vigilanza

Contesto Esterno (con relazioni contrattuali)

- a. Clienti ed utilizzatori finali;
- b. Fornitori e Partner;
- c. Soggetti finanziatori;
- d. Assicurazioni;

Enti regolatori e di controllo

- a. Contesto Esterno (con relazioni indirette);
- b. Concorrenti effettivi e potenziali;

- c. Collettività;
- d. Enti locali;
- e. Media.

L'ANALISI DEL CONTESTO COME REQUISITO GENERALE DELLE NORME SUI SISTEMI DI GESTIONE

L'analisi del contesto è un requisito prescritto anche nella norma UNI EN ISO 14001:2015, nell'ambito del medesimo punto 4.1; occorre sottolineare, tuttavia, che il peso che è possibile attribuire ai diversi fattori è differente: in "Qualità" le scelte sono pressoché autonome, e dipendono, come precedentemente chiarito, dall'importanza/priorità di obiettivi e target che l'Organizzazione decide di conseguire. Per la gestione degli aspetti

"Ambientali" (e ancor più per la gestione degli aspetti di "Sicurezza"), l'individuazione dei fattori "critici", attribuibili sia al contesto esterno che a quello interno, è invece condizionata da priorità/attività regolamentate da fattori che condizionano il contesto di riferimento, mediante leggi, regolamenti, disposizioni, titoli autorizzativi, parametri, ecc... sui quali l'organizzazione non può autonomamente intervenire.

Risk Based Thinking - Pianificazione del Sistema basata sul rischio

COSA È IL RISK BASED THINKING E QUALE È IL SUO SCOPO

L'approccio basato sul rischio, o come in molti definiscono questo argomento la "gestione del rischio", costituisce l'altro grande elemento di novità della UNI EN ISO 9001:2015. In realtà non si tratta di un requisito a sé stante, bensì di un "modus pensandi" che caratterizza l'impostazione del modello di gestione del sistema qualità, nell'ambito di tutti i processi dell'organizzazione. Il concetto deriva dall'acquisizione dei principi contenuti nelle norme della serie ISO 31000, che disciplinano il Risk- Management,





certezza sugli obiettivi” dove con effetto si intende lo “sco-
stamento positivo e/o negati-
vo rispetto a quanto atteso”;

2. qualsiasi situazione, interna o esterna, appartenente al con-
testo o legata alle esigenze e
aspettative delle parti interes-
sate (vedasi quanto già ripor-
tato al paragrafo CONTESTO
della presente guida), potreb-
be generare rischi ossia:
 - eventi negativi (minacce)
che potrebbero causare

e di quelli delle norme ISO 31010,
che invece costituiscono la guida
per il Risk Assessment.

Il fatto che il “Risk-based thinking
è essenziale per il conseguimento
di un efficace sistema di gestione
per la qualità” è espresso nell’in-
troduzione della stessa norma
UNI EN ISO 9001:2015, il capito-
lo 0 (che di solito nessuno legge
mai!), in cui sono invece ben de-
scritti i criteri che ne spiegano la
logica.

Si legge al par. 0.1 “Il Risk-based
thinking permette all’organizza-
zione di determinare fattori che
potrebbero fare deviare i suoi
processi e il suo sistema di ge-
stione per la qualità dai risultati
pianificati, di mettere in atto con-
trolli preventivi per minimizzare
gli effetti negativi e massimizzare
opportunità, quando esse si pre-
sentano”.

Il Risk Based Thinking consente
quindi all’organizzazione di piani-
ficare le azioni necessarie al rag-
giungimento dei propri obiettivi
prevedendo e riducendo gli effet-
ti negativi di eventi o circostanze
indesiderate e massimizzando gli
effetti positivi di eventi o circo-
stanze favorevoli.

LA APPLICAZIONE PRATICA DEL RISK BASED THINKING

Il capitolo 6 della norma, intito-
lato Pianificazione, presenta due
paragrafi:



6.1 Azioni per affrontare i rischi e
le opportunità;

6.2 Obiettivi per la qualità e pia-
nificazione per il loro raggiungi-
mento.

Per fornire, quindi, una chiave di
lettura che possa essere utilmen-
te impiegata nell’ambito della
concreta implementazione dei
suddetti requisiti e dell’approc-
cio basato sul rischio nell’ambito
del sistema di gestione, occorre
chiarire alcuni punti:

1. innanzitutto va ricordato che,
nell’accezione della norma
UNI EN ISO 9001:2015, il ter-
mine “rischio” ha anche una
valenza positiva. La defini-
zione di rischio fornita dalla
norma UNI ISO 9000:2015
(comune alla norma UNI ISO
31000:2010 “Gestione del Ri-
schio”) è infatti: “Effetto dell’in-

danni o perdite all’organiz-
zazione;

- eventi positivi (opportunità)
che invece possono favorire
il raggiungimento dei risul-
tati attesi;

3. l’individuazione delle diverse
situazioni di rischio va con-
dotta nell’ambito dei proces-
si dell’organizzazione e della
loro gestione;
4. sulla base di tale individuazio-
ne, l’organizzazione deve pia-
nificare i propri processi e le
conseguenti azioni per affron-
tare i rischi e le opportunità.

DEFINIZIONE DEL DOMINIO ENTRO CUI PROCEDERE ALLA DETERMINAZIONE DEI RISCHI: OBIETTIVI PER I PROCESSI

A differenza di altre norme e si-
tuazioni a fronte delle quali l’a-
nalisi del rischio si applica a pe-

rimetri ben definiti (es. analisi dei rischi ambientali per la ISO 14001 ed analisi dei rischi per la salute per la BS OHSAS 18001) la ISO 9001:2015 non definisce un "dominio", ossia non delimita il campo entro cui procedere alla determinazione dei rischi che effettivamente costituiscano una minaccia per l'organizzazione, ovvero un'opportunità di miglioramento o di crescita.

La possibilità di pervenire ad una soluzione chiara ed efficace è data dalla considerazione dell'importanza che, in questo senso, assumono gli obiettivi.

A che cosa occorre riferire il "rischio"? A questa domanda risponde proprio il dettato di cui al paragrafo 0.1 della norma, citato in precedenza: "Il Risk-based thinking permette all'organizzazione di determinare fattori che potrebbero fare deviare i suoi processi e il suo sistema di gestione per la qualità dai risultati pianificati...".

L'elemento (o gli elementi) di partenza da considerare nella ricerca e determinazione dei rischi, sono costituiti dai fattori che potrebbero compromettere il conseguimento degli obiettivi. Diventa, quindi, fondamentale il fatto che l'organizzazione abbia correttamente individuato, a fronte dei processi dai quali è costituito il campo di applicazione del proprio sistema di gestione, i relativi obiettivi, espressi mediante il ricorso a indicatori/target. La scelta degli indicatori va fatta in funzione della possibilità di utilizzarli quali sintesi di informazioni significative.

Affinchè tali informazioni siano significative, agli indicatori/target devono essere ricondotte le seguenti caratteristiche:

- Specificità: l'indicatore deve riferirsi ad una prestazione

specifico del processo, ossia ad un risultato in uscita dallo stesso. Ad esempio, rispetto a un processo di controllo/colloquio del prodotto finito, sarà specifico un indicatore relativo alle non conformità in uscita dal processo produttivo.

- Semplicità: l'indicatore deve essere di facile comprensione, e la sua elaborazione deve essere di semplice attuazione. Continuando dall'esempio precedente, la percentuale di prodotto non conforme per la caratteristica X o Y o Z, rispetto al totale delle non conformità, o della quantità complessivamente prodotta, ecc...

- Misurabilità: l'indicatore deve essere espresso mediante parametri oggettivamente misurabili, attraverso dimensioni, valori, quantità, tempi, percentuali, intervalli, variabili qualitative, ecc...

- Accettabilità: i risultati dell'elaborazione devono poter essere subito utilizzabili e sempre condivisibili, sia per chi li elabora, sia per chi è chiamato a decidere azioni conseguenti ad essi.

- Rilevanza: gli indicatori devono riferirsi alle caratteristiche del prodotto o servizio che rispecchiano le esigenze e le aspettative (espresse o implicite) dei Clienti e i traguardi dell'Organizzazione. Se - ad esempio - le caratteristiche meccaniche dei manufatti costituiscono l'elemento critico su cui punta l'attenzione del cliente, allora sarà opportuno definire e monitorare indicatori obiettivo che restituiscano conto dell'affidabilità del processo produttivo, circa l'ottenimento delle caratteristiche meccaniche richieste. Se invece i requisiti qualitativi maggiormente critici sono quelli relativi alle caratteristiche di integrità del prodotto (assenza di inclusioni, soffiature, ri-

succhi, ecc...) allora sarà opportuno definire e monitorare indicatori pertinenti ai fattori che influiscono su tali caratteristiche.

- Calendarizzazione: i valori degli indicatori devono essere monitorabili a cadenze stabilite secondo intervalli determinati nel corso della gestione.

- Tracciabilità: i valori degli indicatori devono poter disegnare andamenti temporali, in modo da agevolare l'analisi delle loro dinamiche nel tempo; la loro elaborazione e la relativa analisi non dovrebbe sovrapporre i nuovi risultati ai precedenti.

Se gli indicatori rispondono a tali caratteristiche allora risulta piuttosto agevole individuare i rischi correlati ai fattori che comprometterebbero il raggiungimento dei relativi obiettivi.

A fronte dell'individuazione degli indicatori/obiettivo e dei relativi target, la determinazione dei rischi relativi, e cioè del mancato conseguimento degli stessi, risulta funzione dei fattori/situazioni che potrebbero comprometterne il raggiungimento. Alcuni esempi di indicatori oggetto del rischio:

- Livelli di performance
- Caratteristiche dei prodotti
- Competenze
- Tempi
- Pratiche
- Risultati economici
- Risultati finanziari
- ...

ESEMPI DI IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI CHE INFLUENZANO IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI PER I PROCESSI

A titolo di esempio, la tabella riportata in "APPENDICE B" fornisce alcuni suggerimenti per la concreta attuazione dell'approccio basato sul rischio, nei processi di fonderia, secondo quanto sopra precisato.

La tabella riportata contiene:

- alcuni esempi di macro-obiettivi definiti per i processi considerati;
- le più frequenti non conformità che si possono incontrare in un tipico processo realizzato all'interno di una fonderia: dalla fase di determinazione dei requisiti (processi di vendita) fino al rilascio, alla consegna del prodotto ed alla relativa fatturazione;
- l'analisi delle possibili conseguenze, sia di tipo economico che di immagine presso il cliente (riduzione della soddisfazione), che l'impresa deve affrontare e gestire in seguito al verificarsi di ciascuna delle non conformità individuate;
- i fattori di rischio che, se non correttamente controllati e gestiti, possono aumentare la probabilità del verificarsi di ciascuna non conformità;
- gli strumenti e gli indicatori rispettivamente da implementare e monitorare al fine di controllare e ridurre l'incidenza dei fattori di rischio. L'implementazione dello strumento di controllo coincide spesso con l'azione correttiva da pianificare per l'eliminazione/contenimento del rischio; la variazione del valore dell'indicatore procurata dalla conduzione e dall'esito dell'azione correttiva consente di valutarne l'efficacia;
- nella colonna "dati e informazioni critiche", infine, sono elencati i documenti e le registrazioni in cui sono contenute le informazioni utili alla valutazione del livello di controllo dei fattori di rischio.

L'esempio fornito dalla tabella costituisce un utile strumento per l'individuazione di una possibile tecnica di valutazione del rischio.

Procedendo in tale modo, risulta agevole, alle aziende, dare evidenza delle azioni derivanti dagli esiti delle analisi dei rischi, richiamate fra le informazioni documentate da produrre (almeno) in uscita dal riesame della direzione, come dal combinato disposto reso dai requisiti di cui ai punti 9.1: Monitoraggio, misurazione, analisi e valutazione, 9.1.3: Analisi e valutazione, 9.3.2: Input al riesame della direzione e 9.3.3 Output del riesame della direzione.

Le non conformità contenute nella seconda colonna possono rappresentare, infatti, gli eventi indesiderati/fattori di rischio; le possibili conseguenze possono rappresentare, invece, il danno prodotto dall'evento indesiderato.

POSSIBILI TECNICHE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Occorre precisare che la norma, al capitolo 6, prescrive di DETERMINARE i rischi. La valutazione dei rischi, che costituisce un passaggio logicamente successivo, tuttavia non è oggetto di una prescrizione normativamente espressa.

Il requisito 6.1 "Azioni per affrontare i rischi e le opportunità" riporta, nella nota 1, testualmente:

"Le opzioni per affrontare i rischi possono comprendere: evitare il rischio, assumersi il rischio in modo da perseguire un'opportunità, rimuovere la fonte di rischio, modificare la probabilità o le conseguenze, condividere il rischio, o ritenere il rischio sulla base di una decisione informata".

Tale indicazione, sebbene la nota non lo richiami espressamente, presenta proprio le possibili opzioni previste nella linea guida ISO 31010 "Tecniche di valutazione del rischio" che, al punto 4.3.5 "Trattamento

del rischio", così afferma: "Una volta completata la valutazione del rischio, il trattamento del rischio comporta la selezione e la scelta verso una o più delle principali opzioni, per modificare la probabilità che esso si verifichi, gli effetti del rischio, o ambedue le cose, attraverso l'implementazione di tali opzioni".

Come procedere, dunque, alla valutazione del rischio, al fine di stabilire quale conseguente comportamento/trattamento adottare?

La Valutazione dei Rischi può essere effettuata mediante tecniche simili a quelle che le imprese normalmente sperimentano nella predisposizione del Documento di Valutazione dei Rischi richiesto dal D. Lgs 81/08, nei sistemi di gestione ambientali oppure nell'ambito dei modelli organizzativi conformi alla legge 231.

Nella presente Linea Guida proponiamo il metodo più semplice e diffuso consistente nell'associare a ciascun evento un Indice numerico che rappresenterà il Livello di Rischio (IR) derivante dal prodotto tra altrettanti indici numerici che rappresentano rispettivamente la Probabilità di accadimento dell'evento (P) e la Gravità delle sue conseguenze (G): $IR = P \times G$

Il Livello di Rischio IR si ottiene, quindi, dalla ponderazione di gravità e probabilità, definita seguendo le indicazioni di cui alla norma ISO 31000, mentre le eventuali azioni correttive o di miglioramento possono derivare dall'implementazione degli strumenti di controllo abbinati al monitoraggio degli indicatori, necessario per verificare l'efficacia delle azioni di miglioramento e il contenimento/riduzione del rischio.

Nelle tabelle seguenti sono proposti i valori associabili alle variabili P e G in funzione dei livelli di Probabilità e Gravità associabili all'evento del quale si sta valutando il rischio:

Probabilità

Valore	Livello	Criteri
4	Altamente probabile	Si sono già verificati casi in numero significativo.
3	Probabile	È noto solamente qualche episodio.
2	Poco probabile	Sono noti solo rari episodi già verificatisi.
1	Improbabile	Non sono noti episodi già verificatisi. Il verificarsi del problema creerebbe incredulità.

Gravità (Conseguenze)

Valore	Livello	Criteri
4	Gravissimo	Difetti del prodotto che possono comportare rischi per la salute e sicurezza dell'utilizzatore con conseguenti campagne di richiamo, oppure difetti che non generano pericolo, ma grave insoddisfazione o perdita del cliente.
3	Grave	Non conformità che possono generare ritardi di consegna e reclami con interventi in garanzia. Mancato rispetto dei requisiti cogenti.
2	Medio	Non conformità che possono generare ripetizioni di attività, lavoro straordinario per recuperare ritardi di produzione. In ogni caso vi è la ragionevole certezza che non influenzi la soddisfazione del Cliente.
1	Lieve	Non conformità che non comporta problemi di conformità del prodotto/servizio e neppure ritardi di consegna. Non causa perdite economiche.

I criteri descritti per l'identificazione dei livelli di Probabilità e Gravità possono essere suscettibili di personalizzazione così come le scale numeriche che potrebbero comprendere un numero

maggiore o minore di classi. La Matrice di Valutazione riportata di seguito consente di associare a ciascun evento, in funzione dei livelli di P e G, l'Indice di Rischio IR e, conseguentemente,

fornisce alla Direzione Aziendale gli input per decidere quali rischi devono essere trattati con priorità e le modalità di trattamento più appropriate.

Matrice di Valutazione

Gravità	Lieve (1)	Medio (2)	Grave (3)	Gravissimo (4)
Probabilità				
Improbabile (1)	Basso (1)	Basso (2)	Moderato (3)	Moderato (4)
Poco Probabile (2)	Basso (2)	Moderato (4)	Moderato (6)	Elevato (8)
Probabile (3)	Moderato (3)	Moderato (6)	Elevato (9)	Elevato (12)
Altamente probabile (4)	Moderato (4)	Elevato (8)	Elevato (12)	Elevato (16)

I rischi classificati ad un livello "Elevato" dovrebbero essere trattati con priorità più alta rispetto al livello "Moderato" e "Basso" agendo sulla riduzione delle possibili conseguenze (Azioni di Protezione) o sulla riduzione delle probabilità di accadimento (Azioni di Prevenzione).

L'applicazione delle Azioni di Protezione/Prevenzione dovrebbe ridurre il rischio ad un livello accettabile (es. da Elevato a Moderato/Basso oppure da Moderato a Basso).

In conclusione, qualunque sia il metodo o la tecnica adottati per

determinare, valutare e trattare i rischi, l'efficacia delle azioni derivanti dall'analisi dei rischi, deve essere compresa fra gli elementi in input al riesame della direzione, come richiesto al relativo punto 9.3.2 lett. e), della UNI EN ISO 9001:2015. ■

PERFEZIONE IN OGNI FORMA

Tecnologie innovative di formatura e di colata



- Impianti di formatura e formatrici SEIATSU/ACE
- Impianti di formatura e formatrici senza staffa
- Impianti di formatura e formatrici sotto vuoto
- Macchine di colata, automatiche e semiautomatiche

- Macchine di colata a bassa pressione
- Macchine di colata ribaltabili
- Rigenerazione terra
- Software per fonderie
- Modernizzazione di impianti esistenti
- Servizio



Nuovo!



HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH
SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr.101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Tel +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280
www.wagner-sinto.de

Contatto commerciale per l'Italia:
Ing. Frank Höhn
frank.hoehn@wagner-sinto.de
Tel.: +49 27 52 907-230
Fax: +49 27 52 907-492 30



GERLI METALLI



PRODOTTI E SERVIZI

per acciaierie, fonderie di acciaio e di ghisa,
di alluminio e di altri metalli non ferrosi.

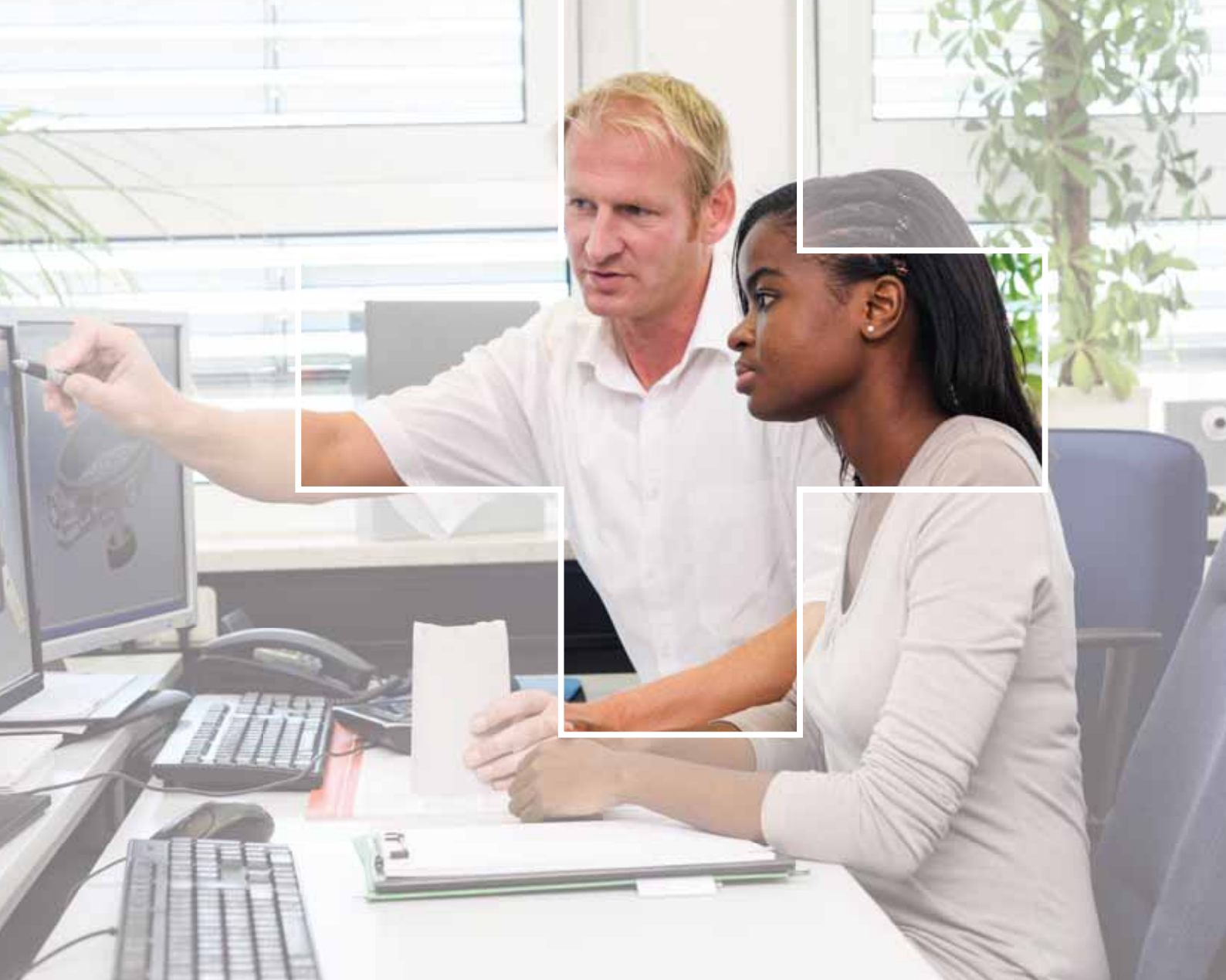


PRODOTTI

metalli
leghe - madrileghe
ferroleghe
ghise in pani
ricarburanti

SERVIZI

rete informatica
assistenza tecnica
coperture su metalli e valute
servizi finanziari e commerciali
logistica - stoccaggio



Aggiungete Valore con Foseco

Il nostro impegno è quello di realizzare il potere della collaborazione. Solo lavorando a stretto contatto con voi, siamo in grado di capire le vostre esigenze quotidiane, generando subito nuovo valore, e nel contempo mirare allo sviluppo futuro.

Questa filosofia di collaborazione permea tutto ciò che facciamo, costruire relazioni forti e produttive a lungo termine. E, di conseguenza, le soluzioni che offriamo portano nuove idee, mantenendo disponibilità di un portafoglio molto completo.

Quindi, sfruttate appieno il vostro potenziale: **Aggiungete Valore con Foseco.**

- + Collaborazione
- + Tecnologia globale - a livello locale
- + Soluzioni creative, innovative
- + Assistenza di esperti
- + Affidabilità
- + Leadership nella competenza

+39 02 9498191

fosecoitaly@foseco.com

www.foseco.it



Riduci gli sprechi e aumenta la tua competitività

In un contesto in cui l'ottimizzazione di tutti centri di costo è necessaria per mantenere competitività soprattutto rispetto a competitors esteri, diventa cruciale e strategico estendere tale attività anche alle utilities energetiche.



GESTIONE ENERGETICA

Riduzione dei consumi per unità di prodotto

- Variabili controllabili internamente
- Ampi margini di intervento
- Consolidamento dei savings

MONITORAGGIO CONTINUO

MISURARE

Comprensione dei reali fabbisogni energetici

PROGRAMMARE

Stabilire obiettivi e processi necessari per conseguire i risultati

ANALIZZARE I DATI e RIDURRE I CONSUMI

*Verifica dei consumi non idonei ai processi produttivi
Minimizzazione sprechi - Interventi con BAT*

FARE

Implementare i processi energetici in tutte le loro fasi

VERIFICARE

Monitorare e misurare tutti i processi che impattano economicamente ed energeticamente

EFFICIENZA ENERGETICA

Pianificazione di una strategia mirata all'efficientamento energetico

AGIRE

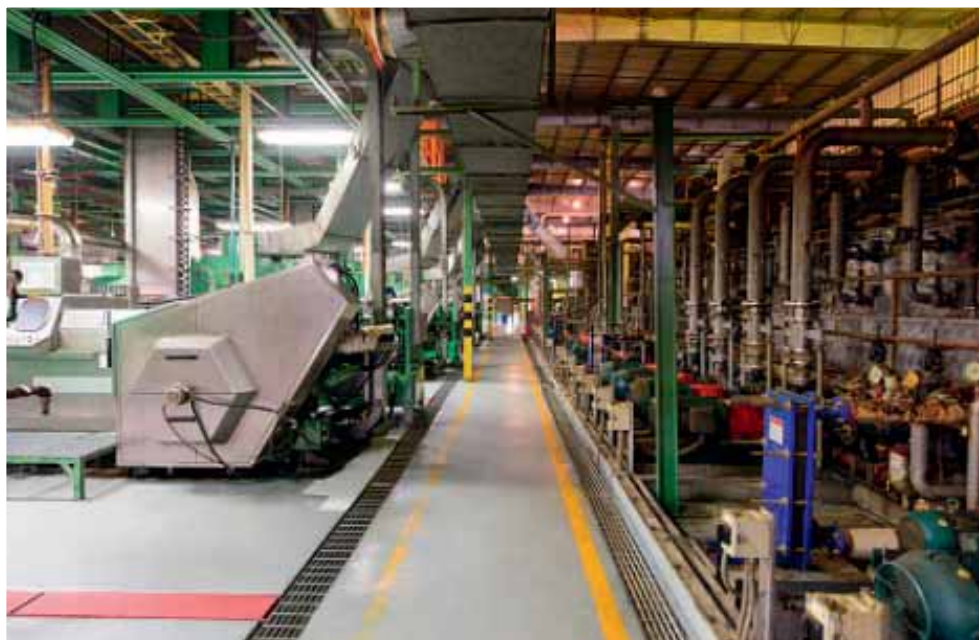
Intraprendere azioni volte a migliorare continuamente le performance del Sistema Gestione Energia



Venite a trovarci sul nostro sito www.energyteam.it oppure contattateci allo 02 48405033



SAP Partner
Open Ecosystem



**Pronto per la prossima generazione
di Fonderie e per le persone
che le gestiranno.**

Emilia Romagna
E.C.A. Consult Srl
☎ 0542.890000
www.eacaconsult.it

Lombardia
NEOS Consulting Srl
☎ 035.6224391
www.neosconsulting.it

Veneto
SINAPSI Informatica Srl
☎ 0429.782088
www.sinapsinet.it



Caratterizzazione di getti in ghisa EN-GJS-600-10 ad alto silicio ed analisi tecnico-economica dell'impiego del nuovo materiale

Abstract tesi magistrale

Introduzione

La EN-GJS-600-10 appartiene alla categoria delle ghise sferoidali ad alto silicio, ghise sviluppate nei primi anni Novanta nei paesi scandinavi e per la prima volta standardizzate nel 2010 nella normativa tedesca DIN 1563 come materiali aventi maggiore resistenza e migliore lavorabilità rispetto alle ghise sferoidali tradizionali. Sulla base di questa normativa tedesca è stata poi sviluppata la UNI EN 1563, pubblicata nel 2012, che è tuttora la normativa di riferimento, a livello italiano ed europeo, per le ghise sferoidali ad alto silicio.

Questo materiale è ritenuto molto innovativo grazie alle ottime caratteristiche che lo rendono potenzialmente utilizzabile in sostituzione di alcune tradizionali ghise sferoidali, con

valori di resistenza e allungamento percentuale comparabili; tuttavia la sua introduzione nel mercato italiano, e più in generale nel mercato dei paesi dell'Europa meridionale, è resa difficoltosa principalmente dalla mancanza di attendibili dati sperimentali che ne dimostrino le reali potenzialità, nonché anche dalla mancanza di esperienza da parte di produttori e clienti.

In collaborazione con la Fonderie Guido Glisenti S.p.A., storica fonderia di ghisa sferoidale fondata più di 150 anni fa a Villa Carcina in provincia di Brescia, è stata svolta una caratterizzazione della ghisa sferoidale ad alto silicio, oltre ad un'analisi tecnico-economica dell'utilizzo di questo materiale. Inizialmente sono state analizzate sperimentalmente le caratteristiche della EN-GJS-600-10 tramite

numerose prove, con l'obiettivo di compensare la mancanza di affidabili dati empirici relativi al materiale; i risultati ottenuti hanno permesso di dimostrare sperimentalmente le ottime proprietà della ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 prodotta dalla Fonderia bresciana. In seguito è stata svolta un'analisi economica dei vantaggi derivanti da un eventuale incremento d'acquisto di prodotti realizzati in questa specifica tipologia di ghisa, da parte di ogni potenziale cliente della Fonderie Guido Glisenti S.p.A.



Fonderie Guido Glisenti S.p.A.

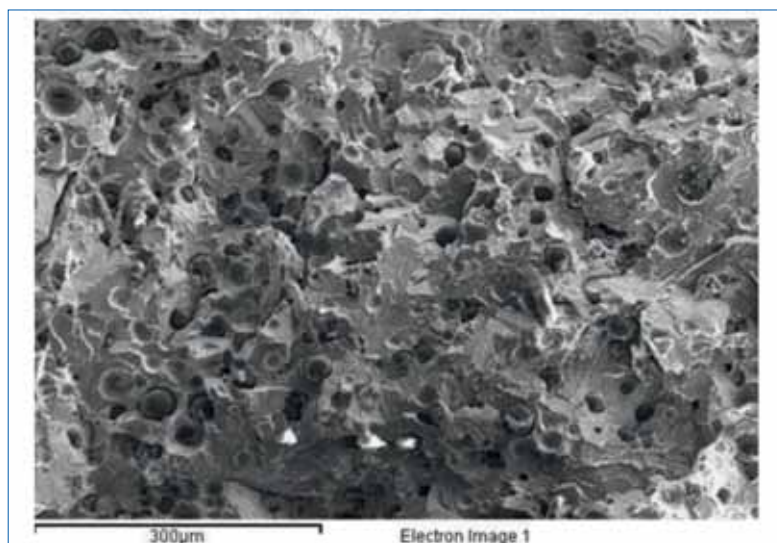
Caratterizzazione della EN-GJS-600-10

La ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 viene definita dalla normativa di riferimento UNI EN 1563 come: *"ghisa sferoidale con matrice principalmente ferritica, rafforzata grazie ad una soluzione solida con silicio"*.

La norma prevede una specifica microstrutturale, secondo la quale la matrice deve presentare un contenuto minimo di ferrite del 95%, con un contenuto massimo di perlite del 5% e non più dell'1% di carburi. Secondo la normativa, al fine di soddisfare le specifiche imposte in termini sia microstrutturali che di proprietà meccaniche, la composizione chimica deve presentare un tenore di silicio approssimativamente pari a 4.3%; il tenore di fosforo non può superare la soglia dello 0.05%, così come quello del manganese dev'essere inferiore allo 0.5%, mentre la grafite presente nella microstruttura deve essere prevalentemente associabile alle forme V e VI, introdotte nella normativa EN ISO 945-1.

Grazie a numerose analisi metallografiche effettuate su campioni di materiale, è stato dimostrato come la ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 prodotta dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A. presenti sempre una matrice completamente ferritica, con percentuali di perlite costantemente sotto la soglia del 5%; la percentuale minima di grafite di forma V e VI è sempre superiore a 85% e raggiunge valori prossimi al 95%.

In collaborazione con l'Università degli Studi di Brescia sono state effettuate analisi delle superfici di frattura al SEM e nella



■ Fig. 1 - Superficie di frattura di un campione in EN-GJS-600-10.

Fig. 1 si presenta una tra le immagini ottenute.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche della ghisa, le specifiche da rispettare sono espresse dalla normativa di riferimento e sono pari a: 600 MPa di resistenza a trazione, 470 MPa di carico di snervamento e 10% di allungamento percentuale.

Appare evidente come sia i valori dell'allungamento percentuale che i valori del carico di snervamento siano sorprendentemente più elevati rispetto a tradizionali ghise ferritico-perlitiche di pari resistenza; ciò è dovuto principalmente all'effetto del silicio, che agisce rinforzando la matrice ferritica. A livello microstrutturale il rafforzamento si verifica in quanto il silicio è in grado di deformare

elasticamente il reticolo cristallino del materiale, rendendo le dislocazioni meno mobili e ritardando quindi l'inizio della deformazione per scorrimento, fenomeno che viene chiamato "rafforzamento per soluzione solida".

Presso la Fonderie Guido Glisenti S.p.A. sono state effettuate più di 250 prove di trazione, sempre rispettando le metodologie imposte dalla normativa. Le prove sono state svolte analizzando provini ottenuti con quattro modalità di campionatura diverse e al variare della percentuale di silicio presente nella composizione chimica. I risultati, sintetizzati con valori medi e deviazioni standard relative, sono illustrati nella Fig. 2 e dimostrano come la ghisa sferoidale ad alto silicio prodot-

Risultati Prove di trazione	R_m media $\pm \sigma$ [N /mm ²]	$R_{p0.2}$ media $\pm \sigma$ [N /mm ²]	A% medio $\pm \sigma$ [%]	$R_{p0.2}/R_m$ medio $\pm \sigma$
Totale complessivo	621,2 $\pm$ 17,5	542,1 $\pm$ 25,2	19,4 $\pm$ 2,5	0,87 $\pm$ 0,02

■ Fig. 2 - Caratteristiche meccaniche medie della ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10, prodotta dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A.

ta dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A. rispetti ampiamente le specifiche imposte dalla normativa, presentando caratteristiche meccaniche in media decisamente superiori ai valori di riferimento.

La EN-GJS-600-10, pur essendo completamente ferritica, presenta durezza tipiche di ghise ferritico-perlitiche; ciò è possibile grazie alla presenza del silicio che rafforza la matrice ferritica. Il range di accettabilità imposto dalla norma varia da 200 HB a 230 HB; grazie alle prove di durezza effettuate presso la Fonderie Guido Glisenti S.p.A. è stato calcolata sperimentalmente una durezza HB media pari a 227 HB.

Per quanto riguarda il comportamento a fatica del materiale, il valore del limite di fatica introdotto dalla normativa è pari a 275 MPa, mentre quello sperimentalmente, calcolato tramite una serie di prove "a flessione rotante", è superiore e pari a 297 MPa, quindi ampiamente superiore al valore minimo imposto.

Un' ulteriore caratteristica delle ghise ad alto silicio è data dal fatto che presenta un elevato rapporto tra $R_{p0.2}$ e R_m , con valori calcolati mediamente compresi tra l'85% e il 90%, da comparare ai valori medi per le ghise ferritico-perlitiche che generalmente sono compresi tra il 55% e il 65%; ciò significa che la fase elastica del materiale è più ampia e che la rottura è più prossima alla fase di snervamento rispetto alle ghise tradizionali. A parità di carico di rottura infatti, quello di snervamento risulta essere più elevato, e ciò può garantire vantaggi molto rilevanti in sede di progettazione.

Oltre alle dimostrate ottime ca-

ratteristiche meccaniche, la EN-GJS-600-10 presenta un vantaggio fondamentale rispetto alle tradizionali ghise perlitico-ferritiche: essa è infatti caratterizzata da una matrice uniforme e completamente ferritica, il che determina una maggiore omogeneità delle proprietà e, di conseguenza, determina un miglioramento della lavorabilità alle macchine utensili. Grazie alla continuità della matrice, la ghisa ad alto silicio permette un consumo inferiore dell'utensile all'atto della lavorazione e questo beneficio può essere sfruttato in due modi: per diminuire il tempo ciclo totale di lavorazione, aumentando i parametri di lavorazione, oppure per diminuire il consumo di utensili, a parità di tempo ciclo.

In sintesi, dai risultati ottenuti si può dedurre come la ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10, comparata con ghise sferoidali tradizionali, possa garantire:

- a parità di R_m , maggiori valori di $R_{p0.2}$, A% e durezza HB;
- a parità di durezza HB, maggiori valori di R_m ;
- maggior rapporto tra $R_{p0.2}$ e R_m e quindi più ampia fase elastica;
- maggiore lavorabilità alle macchine utensili.

A fronte delle numerose proprietà vantaggiose, la ghisa EN-GJS-600-10 può presentare alcuni potenziali svantaggi dovuti principalmente all'elevata concentrazione di silicio nella composizione chimica.

Nel rispetto della regola del carbonio equivalente, a tenori più elevati di silicio corrispondono necessariamente percentuali più basse di carbonio; ciò favorisce una maggiore tendenza alla porosità rispetto alle ghise tradizionali, in quanto si

riduce la percentuale di grafite disponibile per l'autoalimentazione, ossia quella necessaria per compensare il ritiro.

Come prevedibile, a causa dell'elevata presenza di silicio, il materiale è inoltre caratterizzato da valori bassi di resilienza, anche se pur sempre in linea con i valori normati, e comunque confrontabili con quelli di ghise perlitiche a parità di resistenza a trazione.

L'elevato tenore di silicio nella composizione chimica aumenta le possibilità di formazione di grafite *chunky*, anche se principalmente in getti con spessori superiori a 50 mm, quindi nel caso dei getti prodotti dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A., che sono sempre caratterizzati da dimensioni inferiori. Va ricordato che la grafite *chunky* è una forma degenerata di grafite tendente ad assumere forme ramificate e interconnesse e che la sua presenza influenza negativamente la duttilità e il carico di rottura del materiale e, sia pure con effetti meno drastici, la durezza Brinell e la resistenza a snervamento.

Altri potenziali svantaggi della EN-GJS-600-10 ad alto silicio sono dovuti al fatto che può rivelarsi meno colabile rispetto a ghise sferoidali tradizionali, nonché al fatto che la matrice completamente ferritica determina un'impossibilità di effettuare trattamenti termici specifici.

Analisi tecnico-economica dell'impiego della EN-GJS-600-10

Al fine di evidenziare le potenzialità di questo materiale

innovativo, è stata effettuata un'analisi tecnico-economica dell'utilizzo della ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10, considerando i benefici economici derivanti dalle ottime caratteristiche del materiale che possono determinare vantaggi a livello di costi di lavorazione meccanica, di costi d'acquisto per il cliente e, di conseguenza, a livello di appetibilità sul mercato. L'obiettivo principale è stato infatti quello di fornire un'attendibile valutazione sul potenziale impatto economico che la ghisa ad alto silicio può comportare, non sul processo produttivo della Fonderie Guido Glisenti S.p.A., ma dal punto di vista del cliente dell'azienda.

L'analisi è stata svolta attraverso un confronto con ghise sferoidali tradizionali considerate paragonabili, dal punto di vista tecnico e, di conseguenza, economico.

Confronto con ghise a matrice ferritica

Per quanto riguarda il confronto con ghise sferoidali a matrice ferritica, come la EN-GJS-400-15 e la EN-GJS-450-10, il vantaggio economico si manifesta grazie alle più alte prestazioni offerte dalla EN-GJS-600-10. La ghisa ad alto silicio infatti è in grado di sostituire questi materiali per la maggior parte delle applicazioni, a patto che non siano richiesti specifici valori di resilienza. Nonostante un allungamento percentuale paragonabile, la EN-GJS-600-10 presenta infatti un notevole incremento dei valori di resistenza a trazione e carico di snervamento. Questa caratteristica può determinare un rilevante vantaggio in sede di progettazione dei getti: se realizzato in ghisa sferoidale ad alto silicio, un componente che

prima veniva realizzato in ghisa sferoidale ferritica tradizionale, può essere riprogettato in modo da ridurne il peso. Valori più elevati di resistenza meccanica determinano infatti la possibilità di riduzione degli spessori, in quanto il materiale è in grado di fornire le medesime prestazioni anche con spessori minori.

Una riduzione del peso di un getto può determinare, su larga scala, numerosi vantaggi a livello economico e a livello di competitività del prodotto sul mercato. Innanzitutto è possibile una diminuzione dei costi logistici e di trasporto, in quanto il getto si riduce in termini di dimensioni e volume, e di conseguenza risulta trasportabile in modo più efficiente poiché dimensioni e pesi inferiori determinano più alte percentuali di saturazione del mezzo di trasporto, a parità di peso trasportato. Il secondo vantaggio dovuto alla diminuzione degli spessori, e di conseguenza dei pesi, è legato all'appetibilità e alla competitività dei prodotti finali, ossia quelli che verranno acquistati dall'utente finale, a valle della filiera produttiva. La riduzione del peso delle componenti determina una diminuzione dei consumi di carburante del prodotto finale e perciò una conseguente diminuzione delle emissioni nell'atmosfera.

Tale riduzione determina inoltre un minor costo dovuto alla realizzazione del getto: il materiale necessario per la produzione si riduce e, di conseguenza, diminuiscono i costi legati alle materie prime. Un minor costo delle materie prime non influenza però il margine sul prodotto per l'azienda, bensì influenza il costo d'acquisto da parte del cliente, in quanto il prezzo di vendita del prodotto è comune-

mente espresso in €/Kg, non in €/componente.

Confronto con ghise a matrice perlitico-ferritica e ferritico-perlitica

Per tutte le applicazioni per cui non sono previsti dei trattamenti termici la ghisa sferoidale EN-GJS-600-10 ad alto silicio è paragonabile alle ghise EN-GJS-500-7, EN-GJS-600-3, e GH-60-38-10, in quanto caratterizzata da valori di resistenza meccanica confrontabili e da allungamenti percentuali decisamente superiori.

Per il paragone con le ghise sferoidali perlitico-ferritiche quali la EN-GJS-600-3 e la GH-60-38-10, le valutazioni economiche non sono legate alle prestazioni meccaniche, in quanto entrambe le ghise raggiungono valori di resistenza a rottura pari a quelli raggiunti dalla ghisa sferoidale ad alto silicio, e quindi non è pensabile una riduzione degli spessori in fase di progettazione. La principale differenza è data dalle caratteristiche microstrutturali della ghisa ad alto silicio, e in particolare alla conformazione della sua matrice, che determinano i vantaggi a livello di costi di lavorazione meccanica, già descritti in precedenza.

Per quanto riguarda il confronto con la ferritico-perlitica EN-GJS-500-7 sono valide sia le considerazioni fatte per le ghise perlitico-ferritiche che quelle fatte per le ghise ferritiche: la ghisa sferoidale ad alto silicio presenta quindi sia vantaggi dovuti alla migliore lavorabilità alle macchine utensili, sia vantaggi dovuti all'opportunità di ridurre il peso del prodotto.

Utilizzo di EN-GJS-600-10	In sostituzione di:		
	EN-GJS-400-15	EN-GJS-500-7	EN-GJS-600-3
Variazione costo di lavorazione meccanica	trascurabile	-10%	-20%
Variazione peso	-20%	-10%	trascurabile

■ Fig. 3 - Variazioni dovute all'utilizzo di ghisa sferoidale EN-GJS-600-10 in sostituzione di ghise sferoidali tradizionali.

Analisi dei risparmi dovuti all'impiego di EN-GJS-600-10

Per quantificare i potenziali benefici è stata svolta un'analisi dei risparmi garantiti dall'utilizzo di ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 in sostituzione di ghise sferoidali tradizionali. L'analisi è stata effettuata considerando solo le due variazioni considerate principali, ossia la riduzione dei pesi e la riduzione dei costi di lavorazione meccanica; come termini di confronto sono state utilizzate la ghisa sferoidale a matrice ferritica EN-GJS-400-15, la ferritico-perlitica EN-GJS-500-7 e la perlitico-ferritica EN-GJS-600-3.

Come osservato precedentemente, uno dei vantaggi principali della ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 nei confronti di ghise ferritico-perlitiche come la EN-GJS-500-7 o perlitico-ferritiche come la EN-GJS-600-3, è dato dalla migliore lavorabilità alle macchine utensili; per stimare quantitativamente questo beneficio è stata svolta un'analisi dei costi dei processi di lavorazione meccanica. È stata effettuata una simulazione di lavorazione meccanica, con l'obiettivo di valutare il tempo

ciclo, confrontando lavorazioni su un getto specifico prodotto in ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10, con lavorazioni effettuate su getti di medesime dimensioni e forme, prodotti in ghisa EN-GJS-500-7 e in EN-GJS-600-3. I risultati ottenuti hanno dimostrato come sia la EN-GJS-600-3 che la EN-GJS-500-7 presentino una inferiore lavorabilità alle macchine utensili rispetto alla ferritica EN-GJS-600-10, la quale garantisce il corretto svolgimento delle medesime operazioni, ma in un tempo minore, e di conseguenza, ad un costo inferiore. A parità di condizioni, a parità di lavorazioni da effettuare e a parità di getto da lavorare si è calcolato sperimentalmente come, grazie all'impiego di una ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10, sia possibile garantire un risparmio sui costi di lavorazione meccanica, pari a circa il 10%, se paragonata ad una ferritico-perlitica EN-GJS-500-7, e pari a circa il 20%, se paragonata ad una perlitico-ferritica EN-GJS-600-3, (Fig. 3).

La ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 presenta poi un secondo vantaggio fondamentale, a livello sia progettuale che economico, rispetto alla ghisa ferritica EN-GJS-400-15 e della ghisa ferritico-perlitica

EN-GJS-500-7; essa garantisce infatti, come già discusso, la possibilità di ridurre gli spessori del getto, riducendone il peso complessivo, grazie alle sue ottime prestazioni a livello di comportamento meccanico. La ghisa ad alto silicio è caratterizzata da una resistenza a trazione maggiore del 50% rispetto ad una ghisa EN-GJS-400-15, e del 20% rispetto a una EN-GJS-500-7. Grazie ad un'approfondita analisi, svolta in collaborazione con alcuni tra i principali clienti della Fonderia Guido Glisenti S.p.A., è stato possibile fornire delle stime approssimate della potenziale riduzione dei pesi garantita dall'utilizzo di ghisa sferoidale ad alto silicio: nel caso del confronto con la EN-GJS-400-15, la potenziale riduzione del peso di un getto è stata stimata pari a circa il 20% del peso iniziale, mentre nel caso del confronto con la EN-GJS-500-7, la potenziale riduzione è stata stimata pari al 10%.

Nella Fig. 3 si riassumono le variazioni stimate, espresse in termini percentuali, dovute all'utilizzo di ghisa sferoidale EN-GJS-600-10 in sostituzione di ghise sferoidali tradizionali quali la ferritica EN-GJS-400-15, la ferritico-perlitica EN-GJS-500-7 e la perlitico-ferritica EN-GJS-600-3.

Quantificazione dell'impatto economico della EN-GJS-600-10

Per valutare quantitativamente l'influenza che l'utilizzo di ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 può determinare sul mercato, è stata realizzata un'analisi tecnico-economica nella quale si ipotizza di sostituire le componenti di un assale agricolo, che normalmente ven-



■ Fig. 4 - Assale per macchina agricola analizzato.

gono prodotte in ghise sferoidali tradizionali, con componenti prodotte in ghisa sferoidale ad alto silicio. L'analisi si è posta come obiettivo quello di evidenziare i vantaggi economici, non dal punto di vista dell'azienda produttrice, bensì dal punto di vista del cliente, ossia colui che acquista le componenti.

L'assale analizzato è un assale per macchina agricola, illustrato nella Fig. 4, del quale sono state esaminate nove componenti: la scatola centrale, i due bracci carreggiata, le due scatole snodo, i due porta-satelliti e i due mozzi ruota, tutte componenti frequentemente prodotte dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A., in ghise sferoidali tradizionali. La Fig. 5 riassume le caratteristiche delle singole componenti analizzate; i dati relativi al peso sono stati ottenuti mediando i

valori caratteristici dei vari componenti prodotti dalla Fonderie Guido Glisenti S.p.A.

I risultati ottenuti si riferiscono solo ai risparmi economici quantificabili e analizzati all'interno del lavoro di tesi, con-

siderando solamente le due voci di costo su cui lo studio si è focalizzato, ossia la riduzione di peso e la riduzione dei costi di lavorazione, nelle percentuali espresse precedentemente: sono stati cioè confrontati i costi dovuti all'acquisto e alla lavorazione meccanica di getti nel materiale tradizionale con i costi dovuti all'acquisto e alla lavorazione meccanica di getti in ghisa EN-GJS-600-10; considerando poi il numero di componenti presenti in un assale è stato possibile calcolare la potenziale variazione di costo totale di un assale agricolo.

Nella Fig. 6 si riportano i risultati ottenuti, in termini di variazioni percentuali. È necessario



■ Fig. 6 - Variazione dei costi totali, dovuta alla sostituzione di componenti in ghise sferoidali tradizionali, con componenti in EN-GJS-600-10.

DATI ASSALE		
Componente	Peso [Kg]	Materiale
Scatola centrale	60	EN-GJS-400-15
Braccio carreggiata	40	EN-GJS-500-7
Scatola snodo	30	EN-GJS-600-3
Portasatelliti	20	EN-GJS-600-3
Mozzo ruota	15	EN-GJS-400-15

■ Fig. 5 - Caratteristiche delle componenti analizzate.

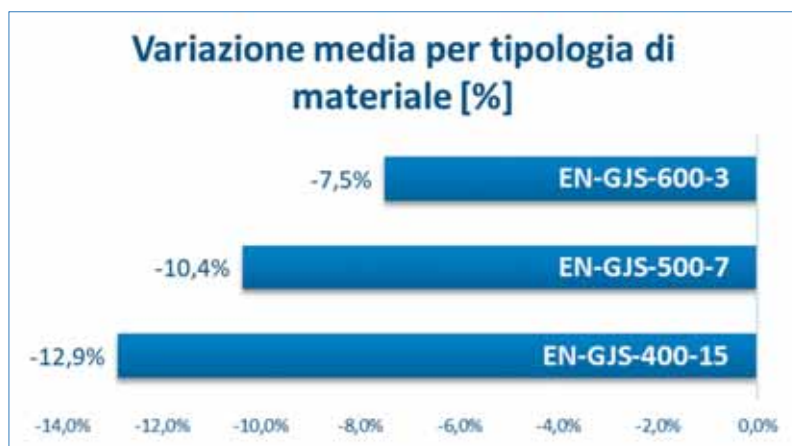
sottolineare come tutti i grafici seguenti che rappresentano delle variazioni si riferiscano alla variazione tra l'acquisto del componente in ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 e l'acquisto del medesimo componente, con le medesime funzionalità ma prodotto in ghise sferoidali tradizionali.

Questi risultati dimostrano quantitativamente le potenzia-

lità del materiale in questione, che può garantire un risparmio del 10.2% sul costo d'acquisto totale delle componenti necessarie all'assemblaggio di un assale agricolo.

Appare evidente inoltre come la riduzione di peso garantita dal nuovo materiale sia la variazione più influente in termini economici e, di conseguenza, come le componenti in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15 siano la più convenienti da sostituire; analizzando infatti il risparmio economico per tipologia di materiale sono stati ottenuti i risultati riportati nella Fig. 7.

Considerando l'intero mercato degli assali agricoli, il risparmio garantito dall'acquisto di componenti in ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 può determinare rilevanti benefici. Per quantificare questi benefici, si è deciso di effettuare un'analisi del mercato degli assali agricoli e industriali paragonabili all'assale analizzato, nella quale è stata stimata una produzione di assali agricoli e industriali pari a circa 700.000 assali all'anno, nei paesi dell'Unione Europea. Ap-



■ Fig. 7 - Variazione media per tipologia di materiale.

plicando il possibile risparmio economico dovuto all'acquisto di componenti dell'assale prodotti in ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 si è stato stimato quindi un potenziale risparmio totale per i principali produttori Europei di assali pari a circa 39.5 mln€ annui.

Conclusione

L'introduzione della ghisa sferoidale ad alto silicio EN-GJS-600-10 sul mercato dei paesi dell'Europa meridionale è

ostacolata principalmente dalla mancanza di affidabili e confermati dati sperimentali. La finalità ultima del lavoro di tesi svolto è stata quindi quella di verificare, quantificare e presentare i numerosi vantaggi potenziali dell'utilizzo di ghisa sferoidale ad alto silicio in sostituzione di ghise sferoidali tradizionali, in modo da sponsorizzare un materiale che, complessivamente, può essere ritenuto molto interessante, a livello sia di prestazioni che a livello commerciale.

Giovanni Dalla Bona ■

SAVE the
DATE



ASSO FOND

Federazione Nazionale Fonderie

22 GIUGNO 2018
ASSEMBLEA GENERALE

18 | 19 | 20 | 21 OTTOBRE 2018
CONGRESSO ECONOMICO

15 | 16 NOVEMBRE 2018
CONGRESSO TECNICO



carbones

carbones holding gmbh

GHISA IN PANI

**PER FONDERIA
E PRODUTTORI DI ACCIAIO**

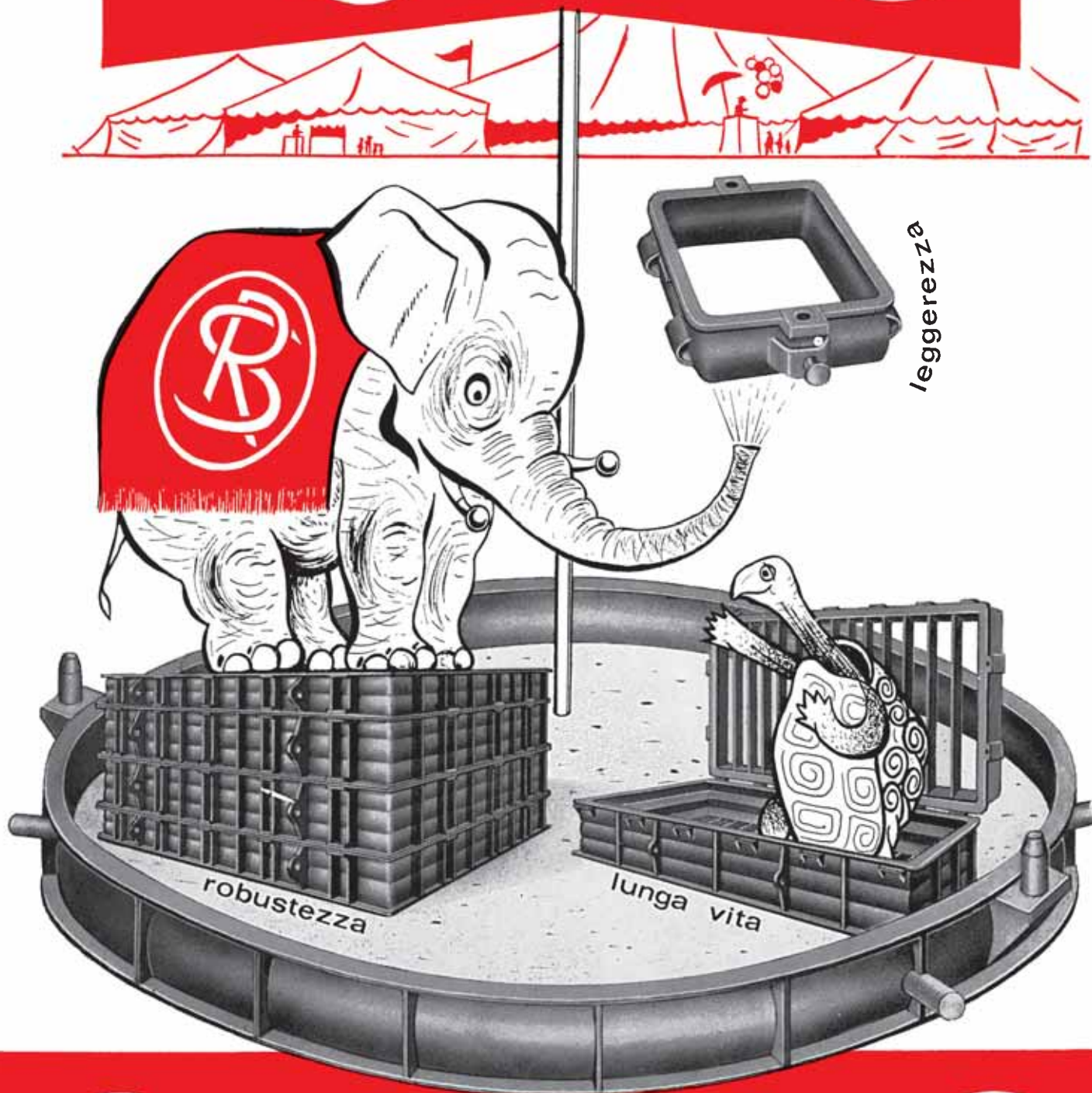
**Ghisa d'affinazione a basso Mn,
Ghisa in pani ematite, per sferoidale
e semisferoidale da Russia e Brasile**

**MAGAZZINO PERMANENTE
A MARGHERA, MONFALCONE E SAVONA.**

**Carbones Holding GmbH
Vienna - Austria
www.carbones.it**

**Per maggiori informazioni:
gianluigi.busi@carbones.it
Tel. +39 348 6363508**

+ *Qualità* = 



REMO SPERONI



OFFICINA MECCANICA - STAFFE PER FONDERIA

20025 LEGNANO - Via Pisa 33/37

Tel. (0331) 459560 - 459720 - Fax (0331) 459705



**Alcune aziende cercano ai quattro angoli del mondo
la qualità più avanzata nella realizzazione
di staffe per fonderia**



la nostra qualità è il giusto punto di riferimento per trasformare qualsiasi progetto in una concreta realtà



REMO SPERONI S.R.L. — Via Pisa, 33/37— 20025 LEGNANO (MI)
Tel. 0331.459560 Fax 0331.459705 www.remosperoni.com E.Mail remosperoni.srl@login.it

Proprietà dei materiali e requisiti di processo per la produzione di anime inorganiche

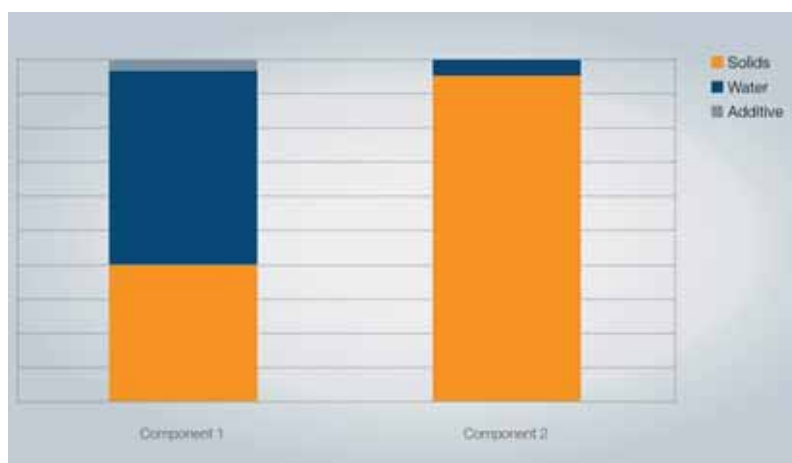
La tecnologia con legante inorganico INOTEC di ASK Chemicals si è affermata negli ultimi 10 anni come produzione alternativa di anime nei processi fusori di serie, in particolare nella produzione di teste cilindro in alluminio, basamenti e componenti delle sospensioni tramite colata a bassa pressione e per gravità. Questa produzione di anime inodore e priva di emissioni è inol-

tre caratterizzata da interventi di pulizia e manutenzione molto bassi della conchiglia di colata, favorendo un'aumento generale della produttività. Per poter utilizzare in modo proficuo questa tecnologia ed i suoi vantaggi ecologici, economici e tecnologici, sono necessarie competenze e conoscenze specialistiche dei materiali e dei processi.

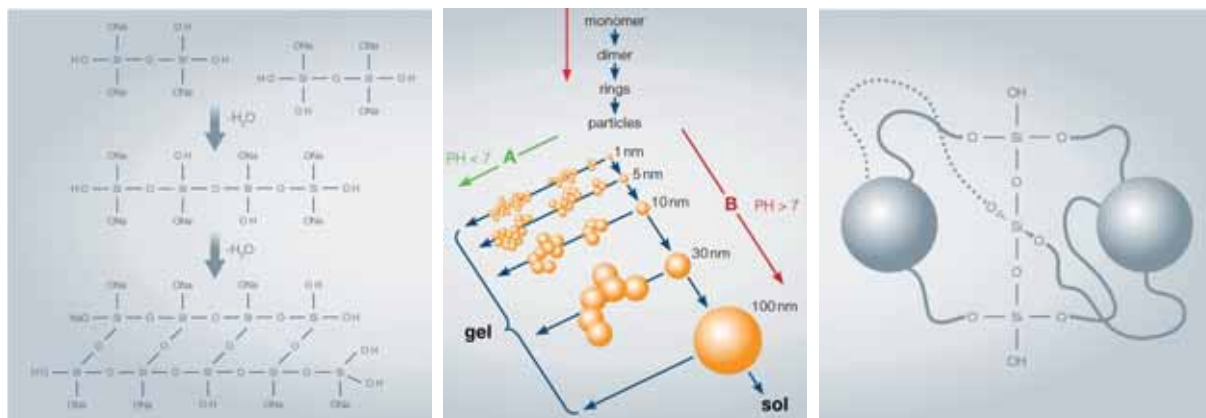
“La tecnologia INOTEC si è affermata come procedura di produzione anime nei processi fusori di serie di getti di metallo leggero, tramite colata a bassa pressione e per gravità”, spiega il dott. Christian Appelt, Global Incubator Business Manager Inorganics di ASK Chemicals. La motivazione iniziale per l'introduzione dei sistemi leganti inorganici nell'industria della fonderia è stata tematizzata dai “processi fusori privi di emissioni” e si basa sull'assenza di composti volatili ed emissioni dannose durante la produzione e lo stoccaggio delle anime e durante i processi di colata che in definitiva si traduce nell'eliminazione degli impianti di trattamento/aspirazione dell'aria. Gli interventi di pulizia e manutenzioni delle conchiglie di colata, drasticamente ridotte, si basano sulla natura inorganica della tecnologia INOTEC che

eliminano la formazione di condensati e prodotti derivati dalla pirolisi durante i processi di colata. L'assenza di tali condensati, consente inoltre una solidificazione più rapida del getto, grazie alla riduzione della temperatura

della conchiglia di colata, cosa che a sua volta contribuisce ad allungare la vita della conchiglia stessa. Pertanto, i vantaggi ecologici di questa tecnologia sono in linea con i fattori economici e tecnologici.



■ Fig. 1 - Composizione tipica di un sistema legante INOTEC™.



■ Fig. 2 - Reazione di policondensazione, descrizione schematica del processo sol-gel ed incorporazione dei componenti della rete del promotore INOTEC.

La tecnologia INOTEC è descritta come un sistema legante a due componenti: il primo componente è costituito da un legante liquido INOTEC che può essere descritto come una soluzione di silicato alcalino modificato ed influenza le proprietà specifiche delle anime di sabbia durante la produzione (resistenza finale, scorrevolezza). Il secondo componente invece è il promotore INOTEC in polvere, una miscela di materie prime sintetiche e naturali, basata su una composizione di prodotto completamente inorganica.

Tramite l'utilizzo del promotore INOTEC, i principali parametri meccanici e termofisici dell'anima di sabbia vengono influenzati durante la produzione (resistenza immediata, fluidità), ma soprattutto durante il processo di colata, dando luogo a getti con un'elevata precisione dimensionale ed una migliore qualità superficiale.

Sistema legante INOTEC con viscosità bilanciata e struttura particellare del promotore

Il legante INOTEC ha un contenuto di solidi attivi tra il 35-55% sulla base di una soluzione acquosa. Il parametro macroscopico

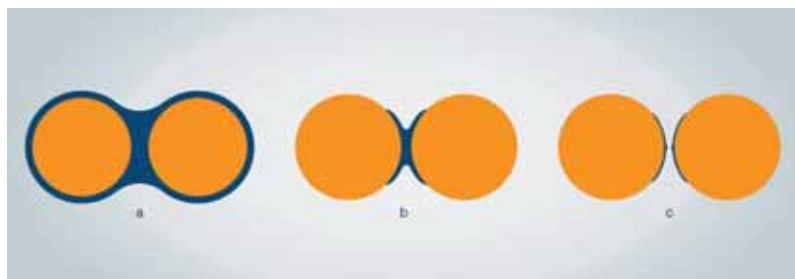
"viscosità" è quindi influenzato da questo contenuto solido attivo, così come dalla sua equilibrata reattività, per cui la viscosità soddisfa tutti i requisiti durante i processi di miscelazione e di produzione di anime, come ad esempio caratteristiche di bagnabilità/rivestimento della superficie del granello di sabbia e fluidità in tempi di ciclo produttivi.

Il promotore INOTEC invece contiene oltre il 99,8% di solidi. Il particolato, ossia la polvere, struttura del promotore, è essenziale per consentire l'incorporazione dei componenti della rete e agire in qualità di filler per aumentare la fluidità del composto di stampaggio e incrementare la densità di compattamento dell'anima di sabbia.

La produzione di anime è caratterizzata da un processo di solidificazione chimico-fisica. L'introduzione e l'erogazione di energia termica dalla cassa anima in acciaio riscaldata e dall'aria compressa deumidificata e riscaldata, porta all'evaporazione dell'acqua solvente libera e contemporaneamente avvia una reazione di policondensazione chimica, tramite la formazione di una rete tridimensionale di silicato che caratterizza l'effettiva

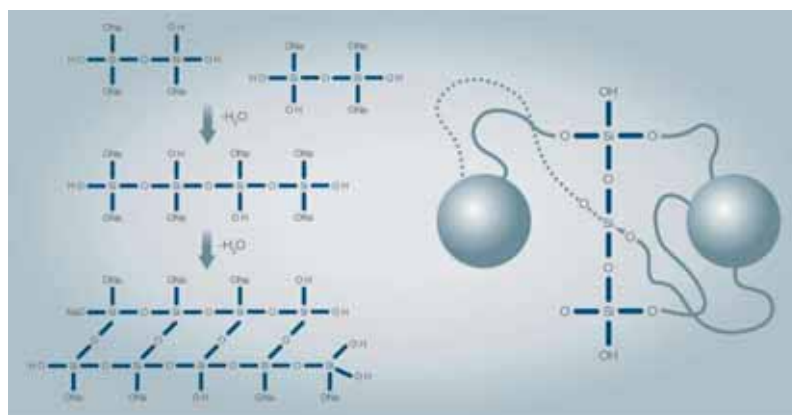
resistenza del composito nell'anima di sabbia (Fig. 2). Allo stesso tempo, le specifiche materie prime del promotore INOTEC sono collegate ai gruppi ossidrilici liberi e non condensati della struttura tridimensionale di silicato tramite una reazione superficiale, e possono quindi influenzare in modo specifico le proprietà meccaniche e termiche dell'anima di sabbia. Il ponte legante formatosi in seguito alla produzione dell'anima, presenta una struttura in gel ed a seconda della sezione trasversale, del volume dell'anima di sabbia e dell'energia immessa durante la produzione dell'anima, contiene una quantità definita di acqua residua. Se quest'acqua residua viene espulsa introducendo ulteriormente energia termica, il ponte legante perde la propria struttura in gel legante e diventa fragile, comportando una superficie dell'anima sabbiosa e una rottura dell'anima. Le proprietà dei materiali della tecnologia INOTEC definiscono quindi le finestre di processo ed i prerequisiti tecnici per la produzione: è possibile assicurare in modo efficace flussi di processo solidi e produttivi, tramite adeguate misure di controllo e di garanzia della qualità.

Oltre a soddisfare i requisiti di



■ Fig. 3. a) Distribuzione omogenea del sistema legante INOTEC nel composto di stampaggio; b) ponte legante con struttura in gel; c) ponte legante distrutto per disidratazione e infragilimento. Requisiti di processo: dalle merci in arrivo, all'utilizzo delle anime di sabbia con legante inorganico nel processo di fusione.

rugosità superficiale, la qualità della sabbia silicea comunemente utilizzata per la produzione di anime inorganiche, deve soddisfare specifiche proprietà chimiche e fisiche (Fig. 4): un'elevata purezza chimica maggiore del 99 % di SiO_2 garantisce un'elevata compatibilità del legante, laddove impurità quali l'argilla o la calce comportano proprietà di resistenza ridotte delle anime di sabbia; la granulometria e la frazione a grana fine alterano in modo significativo la permeabilità ai gas delle anime di sabbia, quindi i prolungamenti dei tempi di ciclo o le perdite di produttività si verificano con qualità di sabbia silicea fine e geometrie di anime voluminose. Più di ogni altra cosa, le sabbie silicee acide con un valore di pH inferiore a 6,5, generalmente comportano una riduzione della vita di conservazione della sabbia.



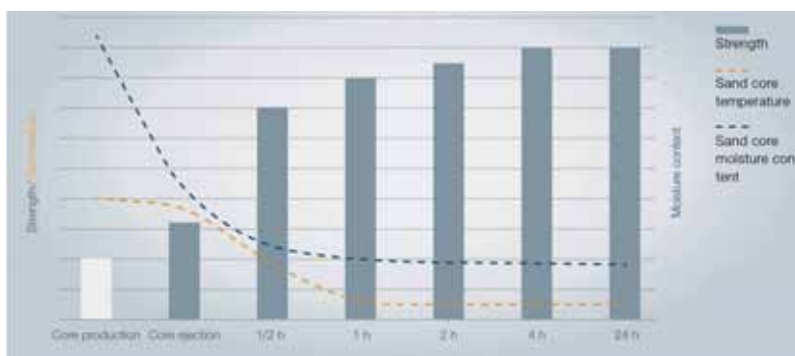
■ Fig. 4 -Requisiti chimici e fisici per la qualità della sabbia di quarzo.

Per questa ragione, è di primaria importanza definire i pertinenti limiti di specifica e le aree di azione per i dati analitici non conformi alle specifiche relativi al controllo entrata merce del materiale base di formatura, così come la documentazione dei risultati per la valutazione stati-

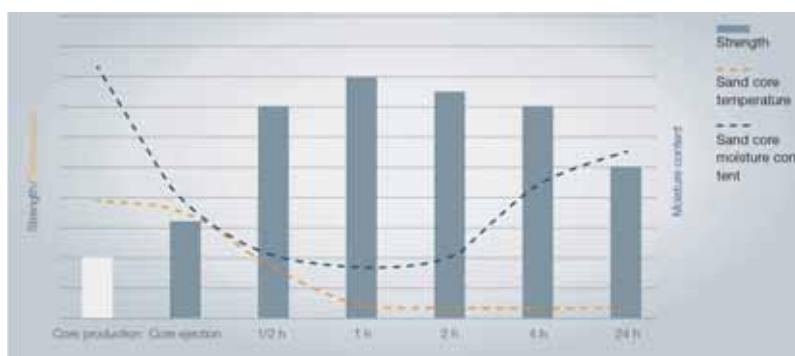
saggio degli impianti tecnici e la sequenza di alimentazione dei componenti del sistema legante sono un prerequisito determinante per una composizione di stampaggio omogenea. Fattori quali la dimensione del lotto, il tempo, la velocità di rotazione e la disposizione orizzontale e

Purezza chimica	- Tempi di lavorazione ridotti della miscela di formatura - Proprietà di resistenza ridotte (argille, calce) - Riduzione del deterioramento dell'anima (Al_2O_3, P_2O_5,
Curva granulometrica / MK / contenuto a grana fine (<0,125 mm)	- Livello di resistenza - Rugosità della superficie del getto - Permeabilità ai gas (tempo di ciclo, difetti degli sfiati del gas)
Valore del pH	- ideale: pH = 6,5 - 7,5 - pH < 6,5: tempo di lavorazione ridotto del composto di stampaggio
Sistema legante Resistenza alla flessione a 3 punti	- Inizio del test secondo le procedure di qualità prescritte (posizione e tempo di campionamento, attrezzature tecniche, riproducibilità)

■ Materiale base di formatura: sabbia silicea (96 - 97% dell'anima di sabbia).



■ Fig. 5 - Curve di temperatura e contenuto di umidità delle anime di sabbia con legante INOTEC a bassa umidità.



■ Fig. 6 - Curve di temperatura e contenuto di umidità delle anime di sabbia con legante INOTEC ad alta umidità.

verticale dell'unità di miscelazione influenzano l'omogeneità del composto di formatura. È essenziale mantenere una matrice di pulizia per le unità di dosaggio e miscelazione al fine di gestire una efficiente produzione di anime inorganiche.

I processi di riempimento della cavità della cassa d'anima, sono essenzialmente garantiti da prerequisiti tecnici (diametro e disposizione degli ugelli di sparo e dei sistemi di sfiato, pressione di sparo) e dalla fluidità del composto di formatura che può essere influenzata selezionando specifici sistemi di leganti INOTEC. A causa del meccanismo fisico-chimico di solidificazione della tecnologia INOTEC, la fornitura di energia termica come terzo componente del sistema legante è fondamentale durante la produzione e la solidifica-

zione delle anime. Durante l'inserimento della cassa d'anima si raccomanda un controllo di processo continuo della temperatura della sagoma della cassa d'anima e dei parametri dell'aria compressa (pressione, temperatura), dal momento che questo influisce direttamente sulla formazione di scorze sul bordo ("stoccaggio supporti meccanici") e sul completo indurimento del composto di stampaggio. Nel processo, il sottostante meccanismo di solidificazione della tecnologia INOTEC si traduce in uno sviluppo della forza a sezione trasversale e soggetto al volume, ed in tempi di ciclo soggetti al volume.

A causa della reversibilità della formazione del ponte legante in caso di elevate temperature ed alta umidità assoluta, la stabilità di stoccaggio delle anime

di sabbia con leganti inorganici è limitata, per cui solitamente vengono utilizzati impianti di stoccaggio anime a temperatura controllata. L'equilibrio tra la temperatura e l'umidità (contenuto di umidità) dell'anima di sabbia e l'aria ambiente è la forza trainante dell'assorbimento dell'umidità (Figg. 5 e 6). Anche in questo caso, la scelta di specifici sistemi di leganti INOTEC può garantire una stabilità di stoccaggio sufficiente e solida anche in condizioni di alta umidità assoluta.

Il riempimento dell'alluminio liquido fuso durante il processo di colata, produce un'alimentazione di energia termica e determina uno spostamento di equilibrio nell'anima di sabbia con legante inorganico, tramite il rilascio dell'acqua solvente residua e dell'acqua chimicamente legata dei gruppi Si-OH liberi della rete tridimensionale di silicato. Quindi, la permeabilità ai gas delle anime di sabbia, la geometria e la posizione dell'anima di sabbia nella conchiglia e l'orientamento delle portate d'anima assicurano un'efficace sfiato di gas dall'anima.

Infine, l'ampiezza della finestra di processo della produzione di anime inorganiche è stata significativamente ridotta rispetto ai processi di produzione delle anime organiche. Delle misure tecniche adeguate, che tengano conto delle proprietà dei materiali INOTEC, e delle misure specifiche di controllo e qualità possono accompagnare e garantire dei processi stabili e produttivi nella produzione di anime inorganiche.

Ulteriori informazioni sono disponibili su:

www.ask-chemicals.com ■



SERVIZI PER ACCIAIERIE E FONDERIE
ASPIRAZIONE POLVERI
GESTIONE E SMALTIMENTO
RIFIUTI INDUSTRIALI

BONIFICHE AMBIENTALI
PULIZIA IMPIANTI CHIMICI E DI DEPURAZIONE
SERVIZI PER LE PUBBLICHE
AMMINISTRAZIONI

F.lli Zappettini
SERVIZI AMBIENTALI



Via Cistercensi n°3
 24021 Albino (Bergamo)
 Tel. 035 770933 - info@ecozappettini.it



BS OHSAS 18001:2007
 Certificate n° QA/065/15



www.ecozappettini.it

SATEF HÜTTENES-ALBERTUS
MEMBER OF HA GROUP

S.p.A.



Oltre cent'anni di storia in fonderia ci hanno insegnato a progettare il futuro:
Sat ef e **HÜTTENES-ALBERTUS** si uniscono e creano un partner unico.

SATEF HÜTTENES-ALBERTUS S.p.A.

La scelta più completa di prodotti e assistenza tecnica.
Presenti in 35 paesi.

www.satef-ha.it

Getti ad elevate prestazioni in lega di Mg

Parte 1 – La pressocolata e lo stato semi-solido

Sono sempre più numerose le applicazioni a livello industriale orientate verso un maggior alleggerimento e un miglioramento delle prestazioni meccaniche. In tale contesto, le leghe di Mg possono trovare spazio e impiego. La pressocolata è la tecnologia dominante per la produzione di componenti in lega di Mg, dove la qualità e l'integrità dei componenti è però compromessa a causa di una rilevante quantità di aria/gas intrappolata durante la fase di riempimento dello stampo che avviene in modo turbolento. L'utilizzo delle leghe di Mg colate allo stato semi-solido consente di ottenere componenti che rispecchiano standard qualitativi superiori a quelli ottenuti con le tecniche di pressocolata tradizionali. In questo lavoro viene inizialmente presentato lo stato attuale d'impiego delle leghe di magnesio e dei processi di pressocolata, e successivamente le caratteristiche metallurgiche generali dello stato semi-solido.

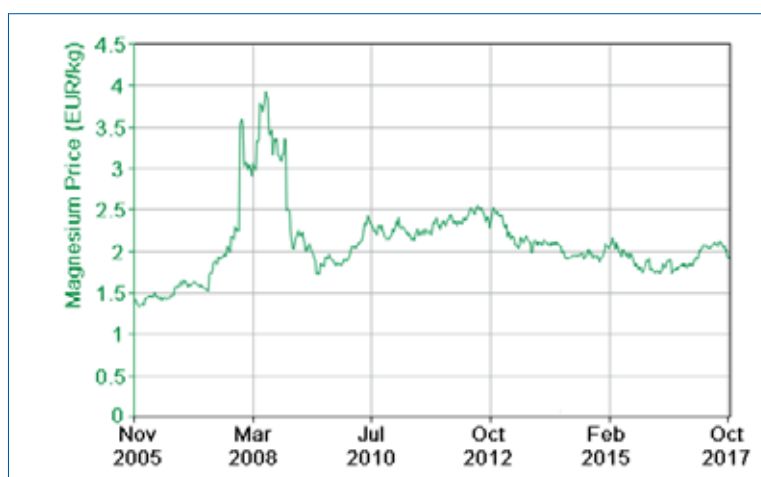
Introduzione

Fra la prima e la seconda guerra mondiale, il magnesio fu usato per applicazioni di nicchia nell'industria nucleare e nella produ-

zione di aerei militari. La richiesta crescente di ridurre il peso dei componenti dei veicoli, in accordo con la legislazione che limita le emissioni inquinanti, ha portato a un significativo interesse nei confronti del magnesio. Il consumo di questo metallo nel 1944 era approssimativamente di 228.000 tonnellate all'anno ed è diminuito, alla fine della seconda guerra mondiale, a 10.000. Negli anni '70, l'impiego del magnesio segnò un forte calo nell'industria automobilistica, tanto da far pensare che non sarebbe stato il materiale del futuro. Le ragioni di questa conclusione erano, e sono, l'elevato e fluttuante costo della materia prima (Fig. 1) [1], i

costi di trasformazione e le problematiche di resistenza alla corrosione.

La crisi energetica della fine degli anni '70 indusse, comunque, le case automobilistiche a concentrare le ricerche e gli investimenti verso i metalli leggeri. Nel corso degli ultimi decenni si è assistito a una rapida crescita delle applicazioni del magnesio e delle sue leghe quasi in ogni campo dell'industria moderna, e la sua richiesta è aumentata riportando una crescita che si aggira intorno al 7% annuo come si può osservare in Fig. 2, dove è mostrato l'andamento della produzione dal 2002 al 2014 [2].



■ Fig. 1. Andamento del prezzo del magnesio da Novembre 2005 a Ottobre 2017 [1].

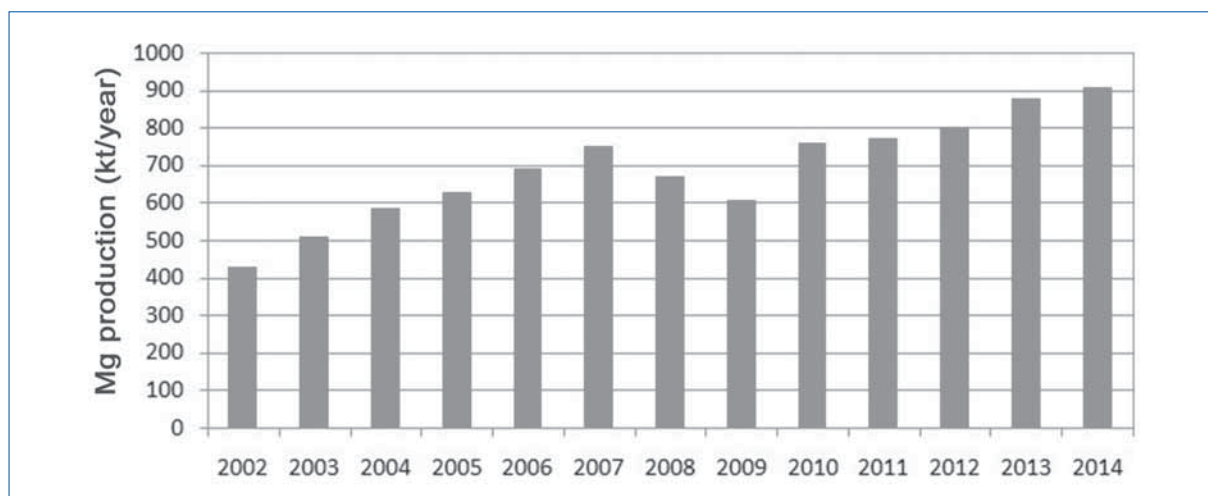


Fig. 2. Andamento della produzione di magnesio dal 2002 al 2014 [2].

Il magnesio è il più leggero tra i metalli per applicazioni strutturali ed è proprio questa sua caratteristica che sta spingendo principalmente le industrie automobilistiche a sostituire, dove possibile, i materiali tradizionali (e.g. leghe ferrose) con leghe di magnesio [3], anche in ambiti dove sono richiesti elevati requisiti qualitativi (Fig. 3). Inoltre, sebbene il magnesio abbia una densità maggiore di quella dei materiali polimerici, la sua resistenza a trazione e il suo modulo elastico specifico sono superiori [4].

Le caratteristiche più significative del magnesio e delle sue leghe vengono di seguito esplicitate portando alcuni esempi applicativi [5]. La minor densità delle leghe di Mg tra tutti i materiali metallici strutturali viene sfruttata nella realizzazione di componenti per automobili e aeromobili, e di dispositivi elettronici portatili. L'elevata resistenza specifica trova applicazioni nei telai e negli alloggiamenti per pannelli a cristalli liquidi, per computer desktop e notebook, telefoni cellulari, ingranaggi, carter motori,

ecc. La buona conducibilità termica, molto più elevata di quella dei materiali polimerici, permette di dissipare il calore prodotto, ad esempio, da circuiti elettronici, e di realizzare quindi custodie di apparecchiature come alloggiamenti per computer, proiettori LCD e TV. La schermatura elettromagnetica prodotta dagli alloggiamenti in Mg è superiore a quella fornita da analoghi componenti realizzati in polimero. L'ottima lavorabilità alle macchine utensili permette elevate velocità di taglio risparmiando su tempi, costi di lavorazione e sull'usura degli utensili; l'elevata finitura superficiale ottenibile permette di evitare il ricorso a ulteriori lavorazioni. I pianali di scorrimento per pick-up ottici e ventilatori elettrici sono realizzati in lega di Mg in quanto in grado di assorbire le vibrazioni meccaniche. La maggior duttilità rispetto alle leghe d'alluminio, e la capacità di assorbire energia durante gli urti senza esibire una frattura di tipo fragile, vengono sfruttate per la produzione di volanti e intelaiature di sedili di automobili.

L'abbondanza in natura e la riciclabilità sono altre chiavi vincenti di questo materiale. Il magnesio

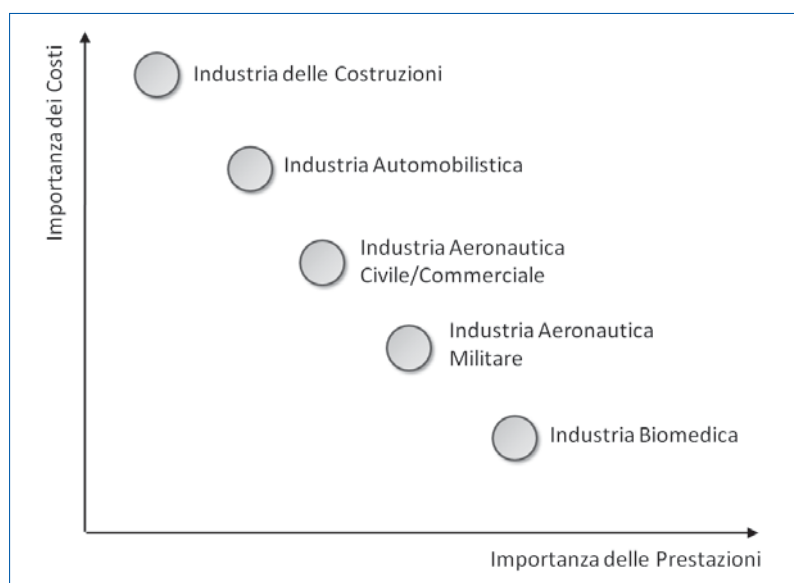
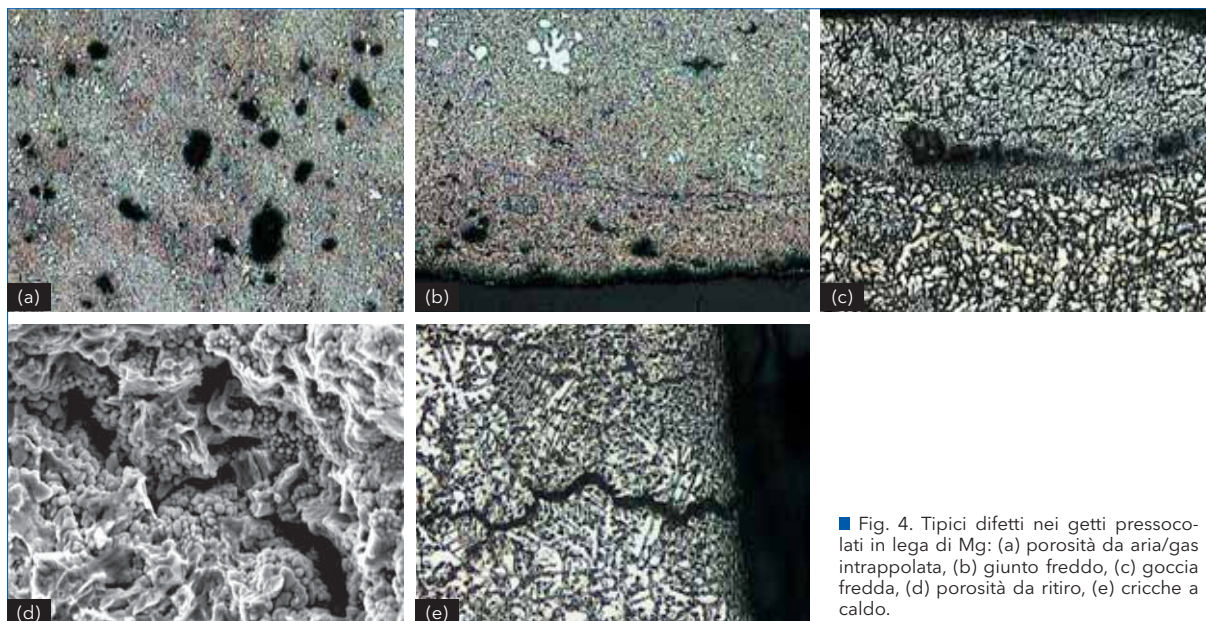


Fig. 3. Rapporto costo/prestazioni in diversi settori industriali.



■ Fig. 4. Tipici difetti nei getti pressocolati in lega di Mg: (a) porosità da aria/gas intrappolata, (b) giunto freddo, (c) goccia fredda, (d) porosità da ritiro, (e) cricche a caldo.

può essere riciclato senza che vi sia alcun degrado delle proprietà fisiche. Inoltre, l'energia necessaria per il processo di riciclaggio è minore di quella richiesta da altri metalli ed è pari al 4% di quella necessaria per la produzione della lega primaria [6].

La pressocolata delle leghe di magnesio

La pressocolata è un processo di fonderia relativamente giovane che ha avuto un'evoluzione molto rapida e, in certe condizioni, è una tecnologia di trasformazione veloce ed economica in grado di garantire un'elevata finitura superficiale del componente. Tale tecnologia prevede che il metallo liquido venga colato all'interno di uno stampo metallico, sotto l'azione di un'elevata pressione, dando luogo a:

- un veloce riempimento della cavità dello stampo;
- una compensazione del ritiro di solidificazione;
- un rapido raffreddamento.

Al fine di permettere un'agevole

estrazione del pezzo, lo stampo è costituito da due o più parti che vengono tenute serrate tra loro per mezzo di una forza esterna che contrasta la pressione esercitata dal metallo liquido durante la fase di iniezione. Il tonnellaggio delle presse varia in relazione alla pressione e alla quantità di lega da iniettare. Inoltre, per aumentare la vita utile dello stampo e degli utensili, questi vengono solitamente termoregolati per mezzo di circuiti ad olio/acqua.

Le macchine da pressocolata solitamente usate nella produzione di componenti in lega di Mg possono essere sia a camera fredda che a camera calda.

Attraverso questa tecnologia oggi si possono ottenere componenti che presentano elevati standard qualitativi e ottima conformità alle specifiche di progetto, alte caratteristiche meccaniche e di finitura superficiale, aventi geometria anche molto complessa con tolleranze dimensionali ristrette [7].

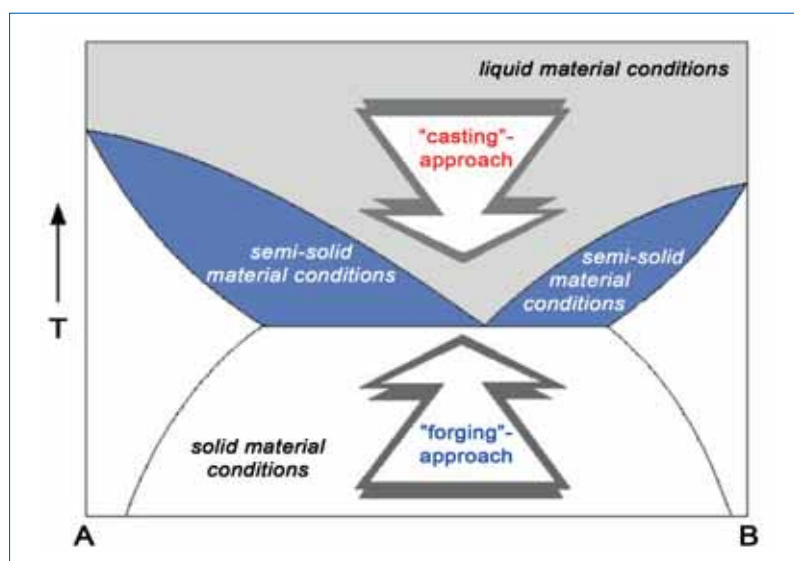
Tuttavia i componenti pressocolati in lega di Mg non sono esenti

da difetti: porosità da aria/gas intrappolata (Fig. 4a), giunti freddi (Fig. 4b) e gocce fredde (Fig. 4c) sono tipici difetti legati alle fasi di riempimento della cavità dello stampo, mentre porosità da ritiro (Fig. 4d) o cricche a caldo (Fig. 4e) sono riferiti al processo di solidificazione della lega.

La ricerca nel miglioramento del processo tradizionale di pressocolata, con particolare attenzione agli aspetti produttivi, qualitativi, prestazionali ed economici, ha portato allo sviluppo di tecnologie innovative [7,8] quali la pressocolata sotto vuoto, lo squeeze casting, ma soprattutto i processi allo stato semi-solido.

La metallurgia dello stato semi-solido

Le tecnologie di formatura allo stato semi-solido per la produzione di componenti in lega leggera sono state sviluppate relativamente di recente, anche se gli studi iniziali risalgono ai primi anni '70 [5], e possono essere impiegate qualora nel materiale

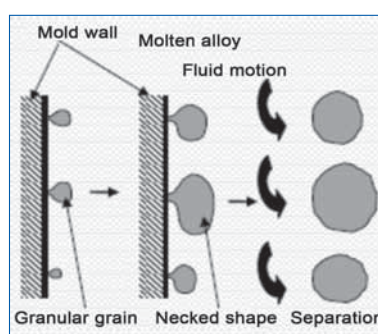


■ Fig. 5. Diagramma di fase di una lega binaria dove si evidenziano le regioni dello stato semi-solido [9].

coesistano stato solido e stato liquido (Fig. 5).

La microstruttura desiderata nei processi in semi-solido è una struttura senza dendriti, con particelle solide di forma sferica e immerse in una matrice liquida. Tale sospensione semi-solido, denominata *slurry*, è in grado di fluire in modo omogeneo come illustrato schematicamente in Fig. 6 e si comporta come un fluido *tixotropico*, la cui viscosità è dipendente dalla frazione solida, dalla sollecitazione a taglio e dal tempo [10].

Per produrre uno slurry semi-solido di elevata qualità e



■ Fig. 7. Schema della nucleazione e accrescimento di cristalli sferoidali di α -Mg sulla parete dello stampo e separati da essa a causa del moto del liquido [12].

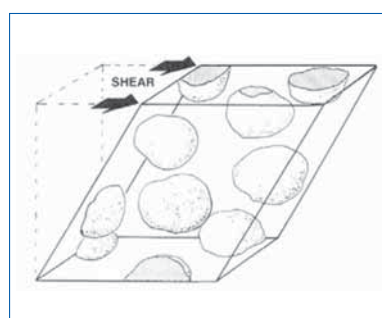
in breve tempo, è importante comprendere il meccanismo di formazione della struttura globulare. Questa particolare strut-

tura si ottiene quando si riesce a sviluppare un gran numero di particelle solide durante le fasi iniziali della solidificazione del materiale. Due meccanismi contribuiscono allo sviluppo di tale fenomeno: un'elevata frequenza di nucleazione e una frammentazione della fase solida.

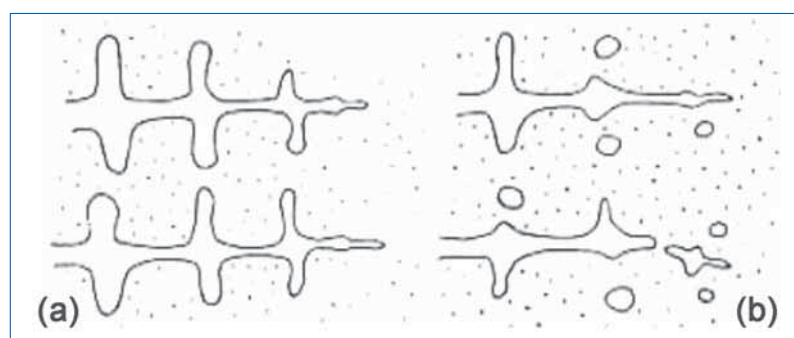
Nel primo caso, una maggior nucleazione, e quindi la formazione di un numero elevato di grani, può limitare l'accrescimento delle dendriti di α -Mg. L'aggiunta di affinantanti o le pareti raffreddate di un crogiolo/contenitore si prestano come siti preferenziali per una maggiore nucleazione eterogenea (Fig. 7).

Uno stirring vigoroso [13] o un repentino raffreddamento localizzato possono indurre perturbazioni termiche significative ed elevati moti convettivi all'interno della massa liquida, inducendo così una frammentazione alla base dei rami secondari e terziari dei cristalli dendritici di α -Mg che si vanno progressivamente formando (Fig. 8). Tali frammenti costituiscono veri e propri grani cristallini nel materiale solidificato.

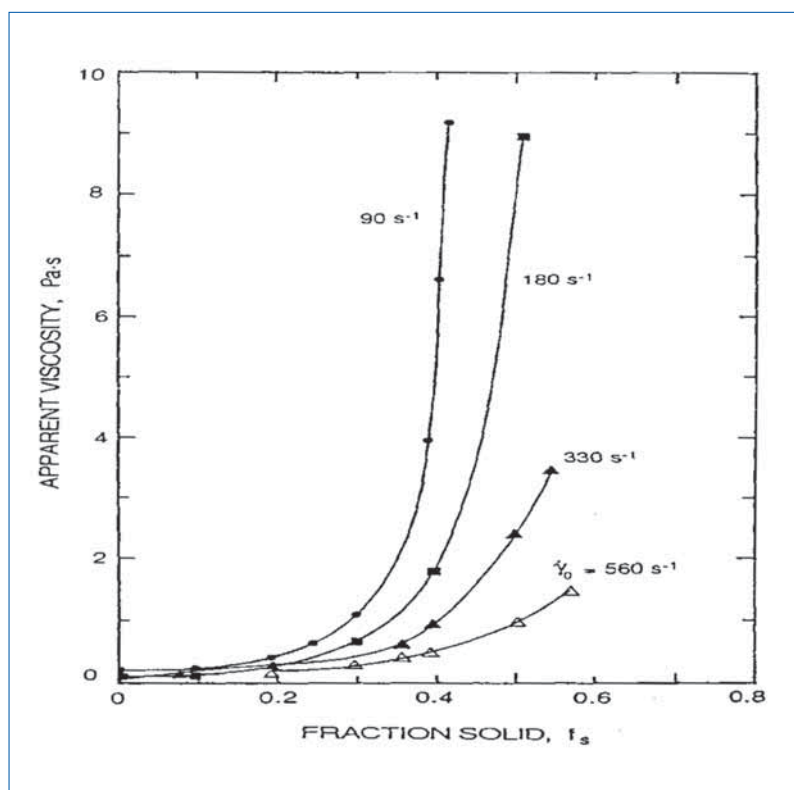
In presenza di uno slurry semi-solido con particelle solide globulari e in un intervallo ben preciso di temperatura, la viscosità apparente della lega è funzione della velocità di taglio



■ Fig. 6. Schema del flusso omogeneo dello slurry semi-solido [11].



■ Fig. 8. Schema del meccanismo di frammentazione delle dendriti di α -Mg [14].



■ Fig. 9. Viscosità apparente in funzione dello sforzo di taglio applicato e della frazione solida [15].

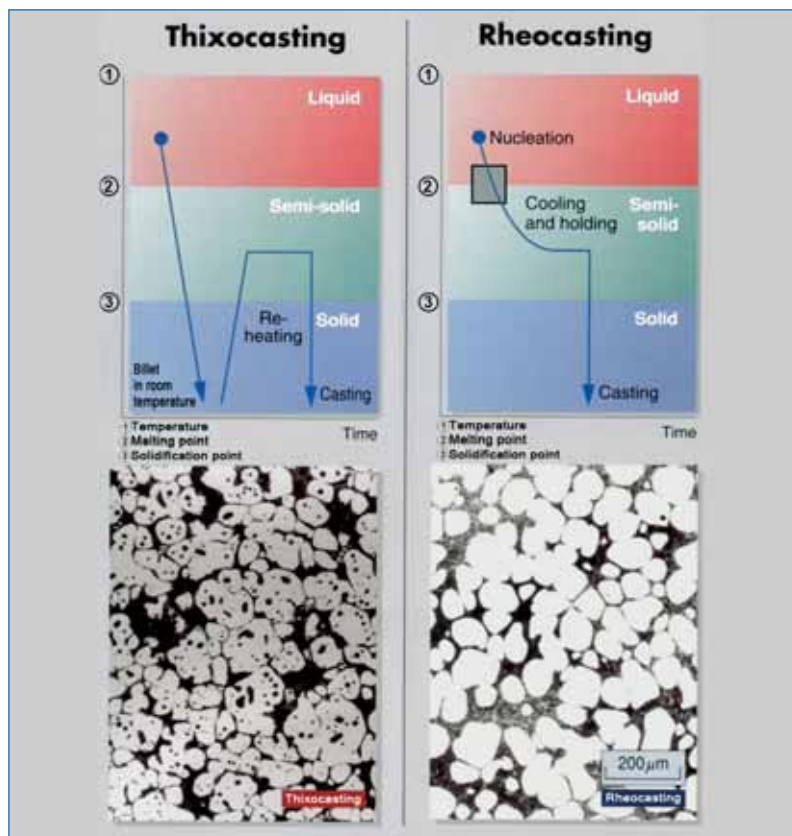
applicata e della frazione solida presente (Fig. 9).

Le caratteristiche di riempimento indotte dal materiale tixotropico e la particolare microstruttura permettono di ottenere getti con elevata complessità geometrica, buone tolleranze dimensionali ed eccellente finitura superficiale. Complessivamente la porosità nel getto è contenuta garantendo una elevata qualità e una buona combinazione di resistenza e duttilità. Inoltre, la riduzione del tenore di porosità di natura gassosa offre la possibilità di eseguire trattamenti termici e superficiali nei getti prodotti. Le basse temperature di processo permettono tempi ciclo più brevi e tensione residue nei getti inferiori [16].

Esistono due diversi approcci al processo di formatura del materiale allo stato semi-solido [17]: *thixocasting* e *rheocasting*.

Il primo prevede la fusione della lega, un'agitazione del materiale nell'intervallo di transizione liquido-solido con l'ottenimento della struttura globulare, la produzione intermedia di billette, seguita da una loro parziale rifusione e, infine, l'iniezione nello stampo (Fig. 10).

Nei processi di rheocasting, la struttura globulare è ottenuta a partire dal metallo liquido tramite una combinazione di raffreddamenti e mantenimenti di temperatura controllati, trattamenti di affinazione e/o movimenti convettivi indotti nel materiale semi-solido (Fig. 10); lo slurry così ottenuto viene immediatamente iniettato nella cavità stampo. Con questo approccio, non è necessario l'acquisto di particolari billette e il materiale di scarto può essere recuperato internamente alla fonderia.



■ Fig. 10. Andamento termico e tipica microstruttura nei processi di thixocasting e rheocasting [7].

A differenza dei processi di fonderia tradizionali, la microstruttura dei prodotti ottenuti con la metallurgia semi-solida non è dendritica bensì globulare [18].

Ad oggi, esistono numerose varianti di processo per la produzione dello slurry semi-solido tramite thixocasting e rheocasting. Originariamente, il thixocasting mirava a raggiungere l'efficienza produttiva separando le due parti principali del processo, ovvero la formazione allo stato semi-solido delle billette e la produzione dei getti. Molti sforzi sono stati compiuti per ottimizzare questo approccio a livello industriale. Tuttavia, col passare del tempo, sono apparsi evidenti alcuni svantaggi del thixocasting:

- la disomogeneità chimica e

microstrutturale delle billette prodotte che si ripercuote nelle fasi successive di formatura del getto;

- la perdita di metallo (fino al 10%) durante le operazioni di riscaldamento delle billette;
- l'impossibilità di recuperare, internamente alla fonderia, rami di colata, boccame e getti scarti, che devono quindi essere rimandati al produttore di billette.

Considerazioni conclusive

In questo lavoro sono state presentate le caratteristiche principali del Mg e delle sue leghe. Il processo di fonderia solitamente usato nella produzione

di componenti in lega di Mg è la pressocolata che, tuttavia, risulta essere una tecnologia limitata per la produzione di componenti con elevati requisiti qualitativi e meccanici. Per questo motivo, sono stati sviluppati processi innovativi di *thixocasting* e *rheocasting* che prevedono l'utilizzo di leghe di Mg allo stato semi-solido. Le caratteristiche di riempimento indotte dal materiale tixotropico e la particolare microstruttura permettono di ottenere getti con caratteristiche superiori a quelli realizzati tramite la pressocolata tradizionale.

G. Timelli, G.M. Bertollo
Università di Padova, Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali - Vicenza ■

BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://www.infomine.com>.
- [2] <http://www.usgs.com>.
- [3] H. Friedrich, S. Schumann, J Mater Process Technol 117 (2001) 276-281.
- [4] H. Proffitt, Magnesium and Magnesium Alloys, ASM Handbook, Vol. 15, ASM International, The Materials Information Society, Materials Park, OH, (1990) 113.
- [5] B.L. Mordike, T. Ebert, Mater Sci Eng A 302 (2001) 37-45.
- [6] A. Stevenson, Selection and Application of Magnesium and Magnesium Alloys, ASM Handbook, Vol. 2, ASM International, The Materials Information Society, Materials Park, OH, (1995).
- [7] E.J. Vinarcik, High Integrity Die Casting Processes, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, (2003) 67.
- [8] M. Kaschel, A. Bockhorn, Magnesium Industry and Applications, Husky (2008).
- [9] J. Jorstad, Proc. 8th. Int. Summer School on Casting and Solidification of Aluminium and Magnesium Alloys, Norway (2006).
- [10] Z. Ji, M. Hu, X. Zheng, J Mater Sci Technol. 23 (2007) 247-252.
- [11] M.C. Flemings, Metall Mat Trans B 22 (1991) 269-293.
- [12] T. Motegi, F. Tanabe, Proc. Int. Conf. Semi-Solid Proces. Alloys Compos., Limassol, Cyprus, (2004) 651-659.
- [13] Z. Fan, Y. Wang, M. Xia, Proc. 8th. Int. Conf. Magnesium (2009) 193-199.
- [14] M.C. Flemings, Solidification Processing, McGraw-Hill, NY, (1974) 146-154.
- [15] D.H. Kirkwood, Int Mat Rev 39 (1994) 173-189.
- [16] F. Czerwinski, J Min Met Mater Soc 58 (2006) 17-20.
- [17] F. Czerwinski, Semisolid Processing and Its Application to Magnesium Alloys. In: S.N. Mathaudhu, A.A. Luo, N.R. Neelameggham, E.A. Nyberg, W.H. Sillekens (eds) Essential Readings in Magnesium Technology. Springer, Cham (2016) 223-226.
- [18] D. Apelian, Proc. 7th Int. Conf. Semi-Solid Processing of Alloys and Composites, Japan (2002) 25-30.



**EUSIDER
GROUP**

EUSIDER GROUP: IL GRUPPO LEADER NELL'ACCIAIO

**500 milioni
di fatturato**

14 sedi **8** porti

1.000.000 ton vendute

**300.000
ton di Materie Prime**



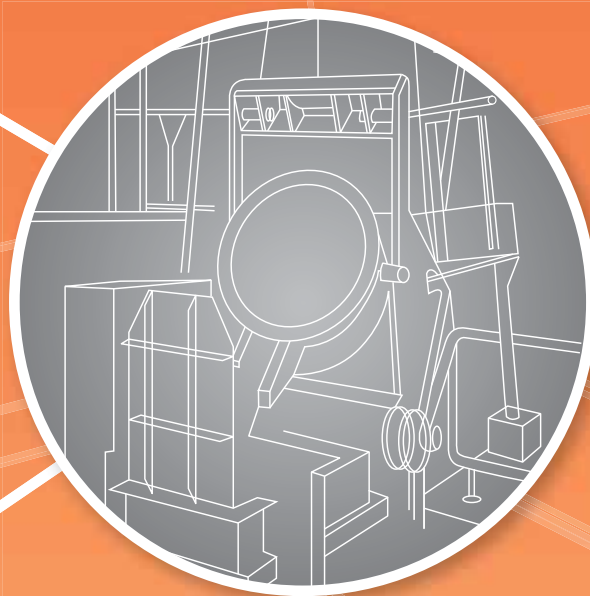
Eusider Group: professionalità e competenza anche nelle Materie Prime

Eusider Group è un'organizzazione di aziende e servizi che da 4 generazioni opera nel mondo dell'acciaio. Velocità di risposta, flessibilità nelle consegne, garanzia del servizio, competitività delle condizioni sono i fattori di successo di Eusider. Eusider tratta le più importanti materie prime: ghisa in pani, HBI, ferroleghe, coke da fonderia e rottame.



think

plan



execute

Il percorso più breve dai vostri bisogni,
alle nostre soluzioni.



EKW Italia S.r.l.
via del Lavoro 21, 20863
Concorezzo (MB) Italy
Tel. + 39 039 628031
Fax. + 39 039 6280322

www.ekw.it
info@ekw.it



Caratteristiche di resilienza e proprietà meccaniche di ghise a grafite sferoidale legate con rame

Il presente lavoro è stato svolto per studiare l'influenza del contenuto in rame sulle proprietà meccaniche e di resilienza di ghisa a grafite sferoidale. Cinque colate con diversa composizione chimiche da 0 (ad esempio FCD) a 2% in massa di rame sono state prodotte con un forno ad induzione ad alta frequenza.

Nei campioni *as cast*, resistenza a trazione, allungamento, durezza Brinell e l'energia di rottura per impatto a temperatura ambiente (TA) di campioni senza additivi sono stati 480 MPa, 19.5%, 157 HBW, e 95.2 J/cm².

La resistenza dipende dal contenuto in rame ed ha riportato il valore più alto di resistenza a trazione di 958 MPa ed il valore minimo di allunga-

mento di 6.3%. Comunque, il valore di resilienza dei campioni al 2% di rame è stato di 25.8 J/cm² a TA.

Per migliorare la tenacità delle ghise per i campioni con 1% e 2% di rame è stato somministrato un trattamento termico di normalizzazione con temperature di trattamento determinate dai risultati di misurazione dell'espansione termica. Come risultato, la frazione superficiale di perlite dei campioni con 1% e 2% in rame diminuisce col trattamento termico a 1073 K. I campioni con 2% in rame trattati a 1173 K hanno riportato 951 MPa come carico di rottura e un allungamento del 9.5%. L'energia assorbita dei campioni al 2% in rame trattati a 1073 K è pari a 70 J/cm².

Introduzione

La ghisa a grafite sferoidale (GGs) è un eccellente materiale da costruzione, in quanto ha numerose qualità, come la buona colabilità, l'elevata resistenza, l'alta tenacità, buona efficienza dei costi, ecc. quindi la GGS è spesso largamente utilizzata per componenti per la costruzione di parti di macchine utensili ed automobili come giunti dello sterzo, alberi a gomiti ed alberi a camme [1]. La GGS in ambiente automotive è considerato come un possibile sostituto dell'acciaio; il rapporto tra resistenza a trazione e tenacità è risaputo es-

sere più basso di quello dell'acciaio [2].

Per migliorare la tenacità delle ghise ad alta resistenza sono state riportate molte sfide [3]. È comunque considerato difficile elaborare GGS ad elevata resistenza con elevata tenacità in accordo con le pubblicazioni precedenti [4]. Recentemente GGS rinforzate con elevata tenacità allo stato *as cast* sono state prodotte con l'aggiunta di nichel (Ni), manganese (Mn), stagno (Sn), bismuto (Bi) ed antimonio (Sb), ma gli effetti del rame (Cu) sulla resistenza non sono stati esaminati sufficientemente [5-8].

Il rame è ben conosciuto come uno degli elementi promotori della perlite e degli elementi de-sferoidizzanti con massa superiore al 2.5% per le ghise duttili [8]. La solubilità massima del rame nel sistema binario Fe-Cu è 1.9% in massa [9]. La resistenza e durezza della ghisa duttile in condizioni *as cast* è stata aumentata significativamente grazie all'aggiunta di rame aumentando così la frazione in volume e la raffinazione della perlite [10]. Inoltre è considerato che la resilienza delle ghise legate con rame va diminuendo e la temperatura di transizione da duttile a fragile va aumentando.

Il trattamento termico di normalizzazione coinvolge l'austenizzazione della ghisa duttile seguito da un raffreddamento in aria o in aria forzata attraverso le temperature critiche. Le ghise sono normalmente normalizzate in modo da rompere i carburi nella matrice, aumentare la resistenza e la durezza e produrre una struttura più uniforme e altre proprietà [11].

La resilienza della ghisa è dipendente dalla microstruttura della matrice. All'aumentare della frazione in volume della perlite, l'energia di frattura diminuisce e la temperatura di transizione aumenta.

Per ottenere elevate caratteristiche di resilienza, la microstruttura dovrebbe essere una matrice ferritica con una nodularità superiore all'80% [12].

Si considera altresì possibile che il valore della ghisa legata con rame possa essere aumentato tramite trattamenti termici senza significativa perdita di resistenza meccanica.

Questo studio vuole chiarire l'influenza del rame come elemento additivo sulle proprietà tensili e ad impatto di campioni in ghisa duttile allo stato *as cast*, e dimostrare come la tenacità possa essere migliorata con trattamenti termici di normalizzazione.

Procedure sperimentali

PREPARAZIONE DELLE GHISE DUTTILI LEGATE A RAME

La composizione chimica dei materiali di riferimento utilizzati per le colate è mostrata nella Tab. 1. Una ghisa ad elevata purezza (3.2% in massa di C, 0.24% in massa di Si) ed un acciaio a basso contenuto di carbonio sono stati fusi con una fornace ad induzione ad alta frequenza, con il contenuto di silicio controllato con l'aggiunta di Fe-75Si a 1713 K.

Dopo la fusione il bagno è stato riscaldato a 1723 K, getti in ghisa duttile con una composizione chimica di 0 - 0.5 - 1 e 2% in rame sono stati ottenuti tramite l'aggiunta di rame elettrolitico e lega Fe-75Mn. Il fuso è stato sferoidizzato con l'aggiunta di lega Fe-45Si-5.5Mg e conseguentemente dopo l'inoculo di Fe-50Si il fuso è stato colato dentro a stampi in sabbia per blocchi a Y sotto CO₂ spessi 32mm.

Analisi della microstruttura e osservazione delle superfici di frattura delle prove di trazione e di resilienza

La microstruttura di questi campioni è stata osservata con un ingrandimento di 100x. La grafite e

la struttura della matrice, come il diametro medio, il conteggio, la frazione superficiale, la nodularità dei noduli in grafite, la frazioni superficiali della ferrite e perlite nella matrice, sono stati analizzati utilizzando un software ad analisi dell'immagine. Le analisi delle superfici di frattura dei campioni della la prova di trazione sono stati eseguite tramite l'utilizzo di un microscopio SEM ad emissione di campo.

METODI DI PROVA DI DUREZZA, RESISTENZA A TRAZIONE E RESILIENZA

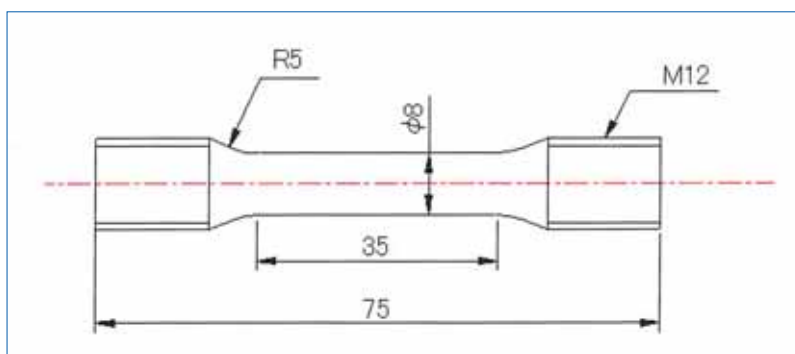
La durezza dei campioni è stata misurata con durezza Brinell (diametro dell'impronta 10mm, carico 29.4kN, tempo di mantenimento 30s) e la durezza della matrice (HV0.5) è stata misurata con un microdurometro Vickers con valori mediati su 10 misurazioni.

Le prove di trazione sono state eseguite con campioni per prova di trazione da 8mm di diametro e 28mm di lunghezza utilizzando una macchina di prova universale Instron con 8.33x10⁻³mm/s di velocità delle testate a temperatura ambiente. La configurazione dei campioni per la prova di trazione è mostrata in Fig. 1.

Il carico massimo di trazione e l'allungamento sono stati ricavati

Nome dei campioni	Materiale Base		Ferroleghie		Inoculante	Nodularizzatore	Rame elettrolitico
	Ghisa in pani	SS400	Fe-75% Si	Fe-75% Mn	Fe-50% Si	Fe-45% Si 5,5% Mg	Cu
FCD	97,0	3,0	2,0	0,30	0,30	1,80	0
Cu0,5							0,5
Ciuu1,0							1,0
Cu1,5							1,5
Cu2,0							2,0

■ Tab. 1 - Composizione chimica del fuso (% in massa).



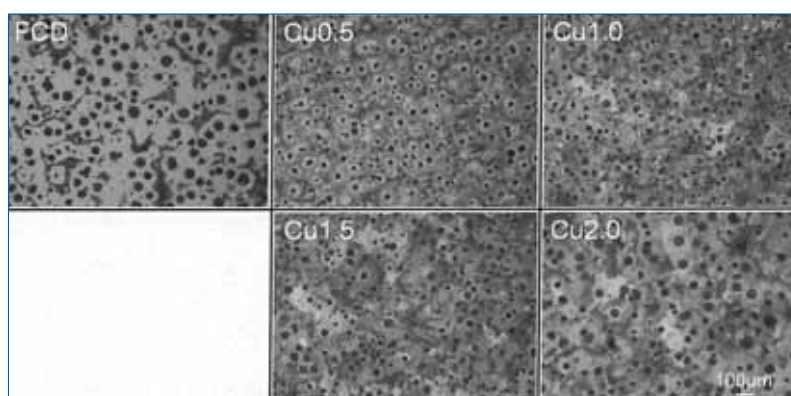
■ Fig. 1 - Dimensioni dei campioni per la prova di trazione.

dalla curva forza-deformazione ed il carico di snervamento allo 0.2% è stato stimato con il metodo dell'offset.

La prova di resilienza è stata eseguita utilizzando una macchina per prova Charpy strumentata (con capacità di 300J), ed il carico è stato misurato con una cella di carico ad estensimetro con 1MHz di frequenza di campionamento a temperatura ambiente. La velocità del pendolo di Charpy rilasciato dalla posizione di massima energia potenziale $E_0=300J$ è 5.2m/s.

I campioni per la prova di resilienza sono stati preparati senza intaglio.

La configurazione dei campioni per resilienza nella condizione senza intaglio era di 10x10x55mm ed è rappresentata in Fig. 2.



■ Fig. 3 - Microstruttura dei campioni (attacco Nital).

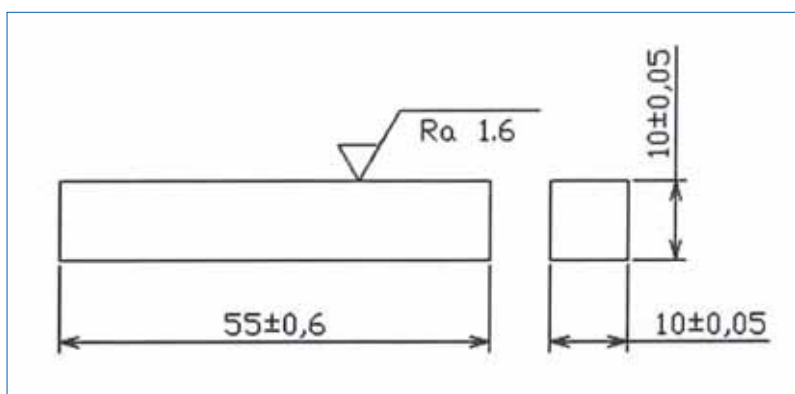
Risultati e discussioni

MICROSTRUTTURA E PROPRIETÀ MECCANICHE DEI CAMPIONI AS CAST

Le composizioni chimiche dei campioni as cast sono rappresentate in Fig. 2. Il quantitativo di rame aggiunto ai campioni va da 0 a 2% con passi di 0.5%. Gli

ne sono influenzate dal quantitativo dell'additivo rame.

Le microstrutture e le proprietà meccaniche dei campioni as cast sono riassunti in Tab. 3. Da questa tabella le analisi mostrano una nodularità del 85%, una frazione superficiale del 9%, un conteggio dei noduli di 120mm⁻² ed un diametro medio dei noduli della struttura in grafite di 24mm.



■ Fig. 2 - Dimensioni dei campioni per la prova di resilienza (senza intaglio).

Le strutture di grafite di tutti i campioni non sono influenzate dal contenuto di rame. Con l'aumentare del contenuto di rame, la resistenza alla trazione e durezza sono aumentate, mentre l'allungamento è diminuito.

Le microstrutture dei campioni con 2% di rame mostra una matrice totalmente perlitica. L'aggiunta di rame porta non solo alla formazione di una soluzione solida di ferrite, ma anche di perlite [10].

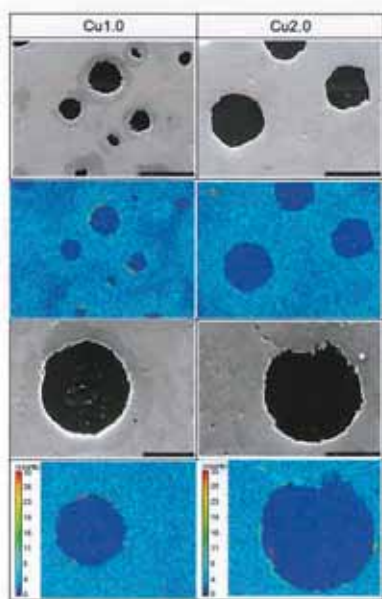
Nome dei campioni	C	Si	Mn	P	S	Mg	Cu
FCD	3,56	2,51	0,32	0,020	0,014	0,037	--
Cu0,5	3,46	2,57	0,32	0,017	0,011	0,032	0,48
Cuu1,0	3,78	2,52	0,45	0,020	0,014	0,030	0,86
Cu1,5	3,75	2,51	0,34	0,020	0,011	0,035	1,32
Cu2,0	3,75	2,48	0,37	0,021	0,013	0,047	1,77

■ Tab. 2 - Composizione chimica dei campioni di ghisa duttile (% in massa).

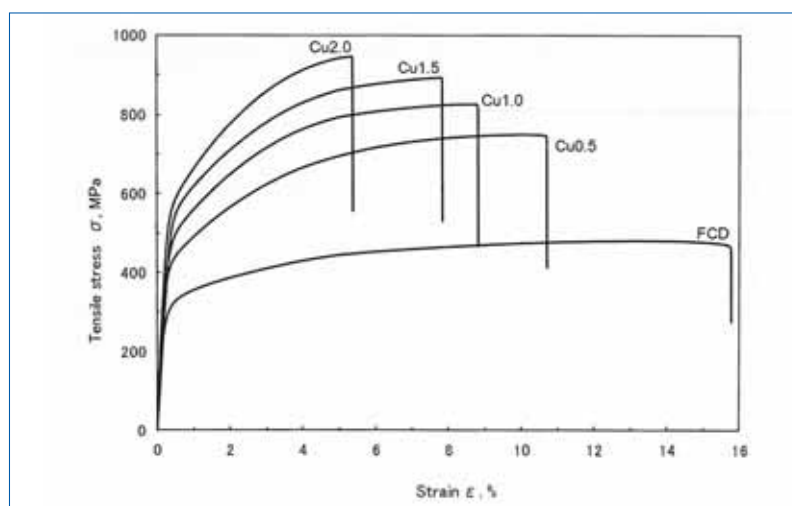
Nome dei campioni		FCD	Cu 0,5	Cu 1,0	Cu1,5	Cu2,0
Nodularità della grafite, %		84	88	83	89	86
Frazione di area della grafite, %		9	10,9	9,1	9,1	8,6
Diametro medio della grafite, mm		23	22	25	24	24
Conteggio dei noduli per unità di area mm-2		110	155	136	130	120
Matrice	Percentuale Ferrite, %	83	17	17	2	0
	Percentuale Perlite, %	17	83	83	98	100
Durezza	HBW	157	217	251	238	268
Durezza HV	Ferrite	176	--	--	--	--
	Perlite	--	344	343	368	384
Resistenza a Trazione MPa		480	757	837	885	958
Allungamento %		19,5	10,7	10	8,2	6,3
Distanza tra le lamelle di perlite, mm		0,49	0,45	0,43	0,39	0,37

■ Tab. 3 - Proprietà meccaniche e della microstruttura dei campioni.

Inoltre, la Fig. 4 mostra la mappatura degli elementi EPMA della ghisa legata a rame per l'analisi della dispersione dell'elemento alligante rame. L'analisi dimostra



■ Fig. 4 - Mappatura con EPMA dei campioni in ghisa Duttile legata con Rame al 1% e al 2%.

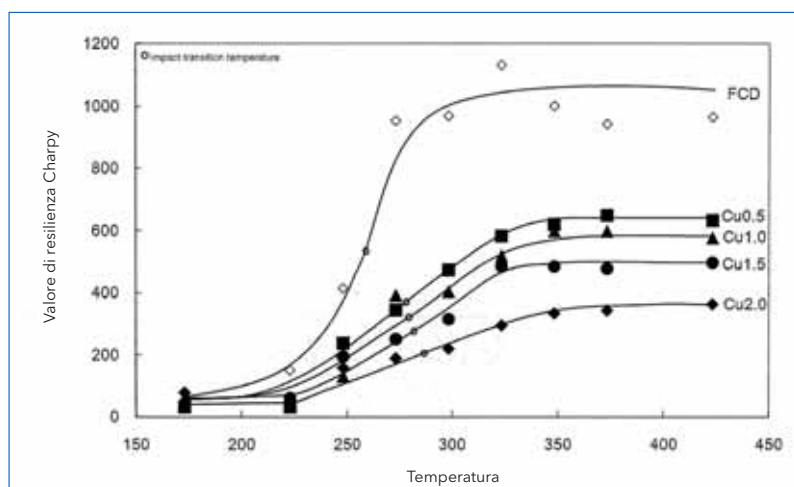


■ Fig. 5 - Curva sforzo-deformazione dei campioni.

che l'elemento rame è fortemente distribuito intorno alla grafite sferoidale, come già riportato dagli studi di Horie (13-15).

Le curve sforzo-deformazione dei campioni *as cast* sono mostrate in Fig. 5. La ghisa senza

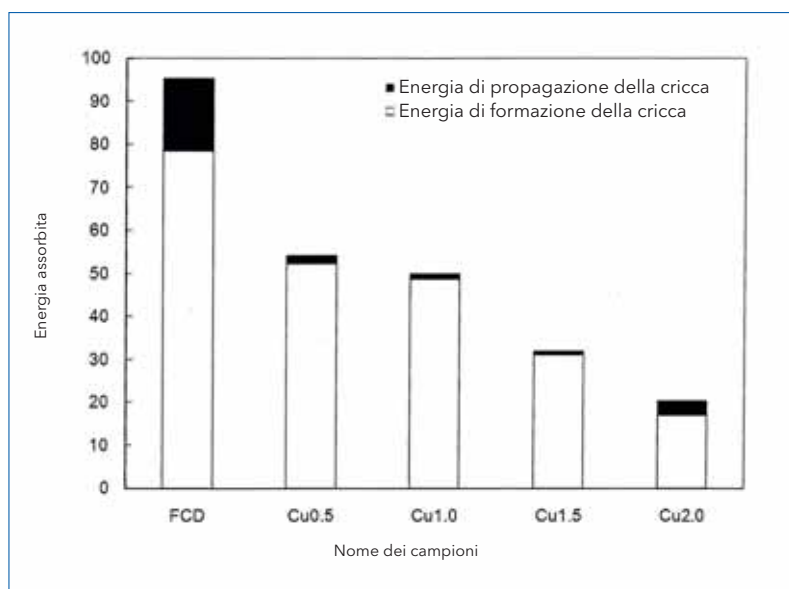
aggiunta di rame (FCD) mostra 480MPa come carico di rottura, 19.5% di allungamento e 157 HBW di durezza Brinell. Per contro, il campione al 2% di rame indica rispettivamente 958 MPa, 6.3% e 268 HBW. Da ciò figura che, con un aumento del conte-



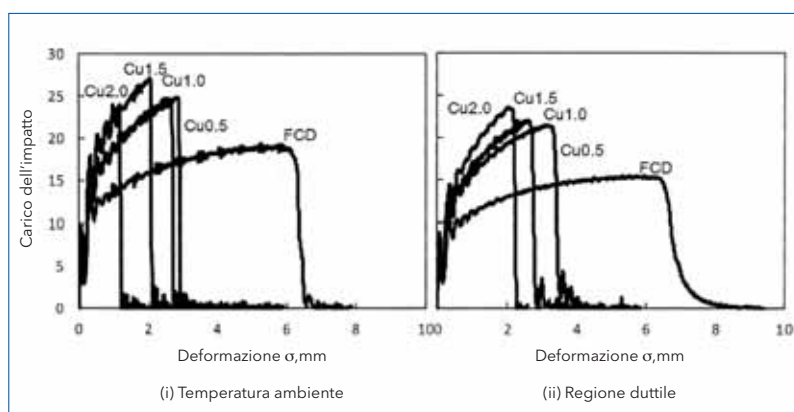
■ Fig. 6 - Curve di transizione dei campioni di resilienza.

nuto in rame, il carico di rottura e la resistenza alle sollecitazioni aumentano linearmente, e l'allungamento diminuisce in accordo con la frazione superficiale di perlite.

Le curve di transizione duttile-fragile della prova di Charpy delle ghise legate a rame sono rappresentate in Fig. 6. Questa figura indica che ogni campione mostra un comportamento di transizione, e l'aumento di rame porta un'elevata decrescita dei valori di resilienza. Nel caso dei campioni con un contenuto di rame maggiore di 1% in massa, la temperatura di transizione risulta essere maggiore della temperatura ambiente.



■ Fig. 8 - Caratteristiche di resilienza ottenute con pendolo di Charpy strumentato eseguite a temperatura ambiente.



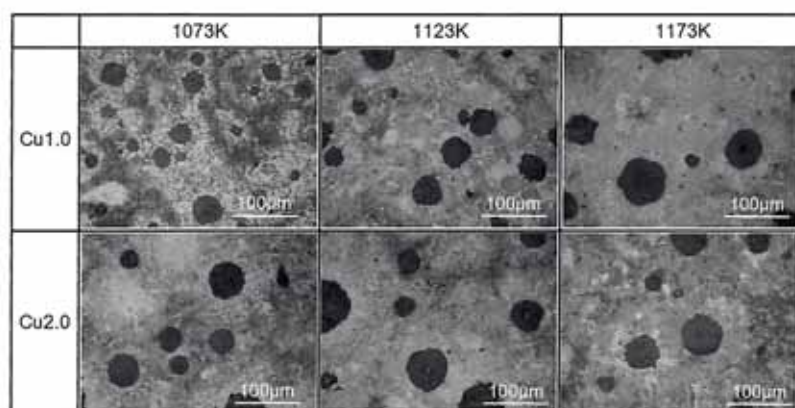
■ Fig. 7 - Curve di carico ad impatto vs. deformazione ottenute tramite un pendolo strumentato, a temperatura ambiente e nella regione duttile.

Le curve di distribuzione dell'urto ottenute dal pendolo di Charpy a temperatura ambiente sono mostrate in Fig. 7. Queste curve ovviamente discriminano tra campioni senza elementi alliganti e quelli legati.

Ad entrambe le temperature di prova i campioni a maggior contenuto di rame mostrano il più alto valore di resilienza, ma anche la più bassa deformazione, questo andamento corrisponde all'ordine di durezza della matrice.

L'energia assorbita (E_n) è stata divisa per l'energia di nascita della cricca (E_i) e l'energia di propagazione della cricca (E_p) allo scopo di separare le curve carico-deformazione con una linea verticale al punto di massimo carico [16].

Queste energie (E_n , E_i ed E_p) delle ghise legate con rame testate a temperatura ambiente sono mostrate in Fig. 8. La figura mostra che aumentare il contenuto in rame da 0 a 2% causa un notevole calo di E_n , E_i ed E_p , a causa



■ Fig. 9 - Microstruttura dei campioni trattati termicamente (attacco Nital).

della riduzione della frazione di perlite all'aumentare del contenuto di rame. Possiamo vedere che la diminuzione dell'energia di impatto dovuta all'aggiunta di rame è principalmente attribuita ad una diminuzione della duttilità della matrice nei campioni.

MICROSTRUTTURA E PROPRIETÀ MECCANICHE DEI CAMPIONI TRATTATI TERMICAMENTE

L'aumento del contenuto di rame nelle ghise porta come risultato un aumento nelle proprietà meccaniche come la resistenza a trazione e la durezza, per contro il valore di resilienza diminuisce a causa dell'aumen-

to della frazione superficiale della perlite.

Per migliorare il valore di resilienza nella regione duttile, che coinvolge la temperatura ambiente, i campioni vengono sottoposti a trattamento termico. La temperatura di trattamento è stata determinata tramite misurazioni di espansione termica. In seguito, sono state selezionate tre temperature (1073K, 1123K e 1173K) come temperature di normalizzazione per produrre una ghisa con una struttura doppia ferrite - perlite che è nota per avere un alto valore di tenacità [17, 18].

In termini di ciclo di temperatura per questo studio, i campioni sono stati riscaldati ognuno alla propria temperatura di normalizzazione e mantenuti per 3.6ks e successivamente sottoposti a raffreddamento forzato e nuovamente riscaldati fino a 923K e mantenuti a tale temperatura per 3.6ks e raffreddati in forno per eliminare gli stress residui, procedura spesso utilizzata per i getti.

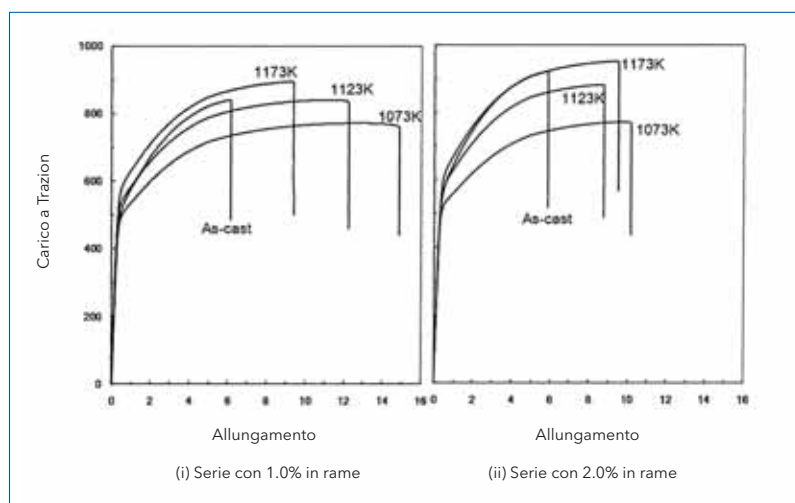
La microstruttura dei campioni trattati termicamente con contenuto in rame dell'1 e del 2% è mostrata in Fig. 9 e l'analisi della microstruttura le proprietà meccaniche sono riassunte in Tab. 4.

Come risultato in entrambi i casi di percentuali in rame dell'1 e del 2% trattati a 1073K, la microstruttura consiste in una matrice doppia di ferrite e fine perlite. Nel caso dei campioni trattati a 1123K la microstruttura consiste in perlite e ferrite, che esiste intorno alla grafite sferoidale.

Nei campioni trattati termicamente a 1173K, la matrice della microstruttura consiste per lo più in una matrice di perlite; la medesima di quella presente prima del trattamento termico.

Nome dei campioni		Cu 1,0			Cu 2,0		
		1073K	1123K	1173K	1073K	1123K	1173K
Nodularità della grafite, %		87,3	93,6	90,8	88,1	87,4	91,9
Frazione di area della grafite, %		9,9	10,1	9,7	11,3	9,6	11,0
Diametro medio della grafite, mm		25,5	27,9	29,5	33,8	33,8	37,2
Conteggio dei noduli per unità di area mm-2		145	127	130	110	128	137
Matrice	Percentuale Ferrite,%	20,3	5,2	3,3	11,5	4,2	1,2
	Percentuale Perlite, %	79,7	94,8	96,7	88,5	95,8	98,8
Durezza	HBW	219	231	247	210	239	251
	Perlite	296	365	357	332	341	359
Resistenza a Trazione MPa		772	841	895	773	880	951
Allungamento %		14,9	12,3	9,4	10,2	8,8	9,5

■ Tab. 4 - Proprietà meccaniche e della microstruttura dei campioni trattati termicamente.



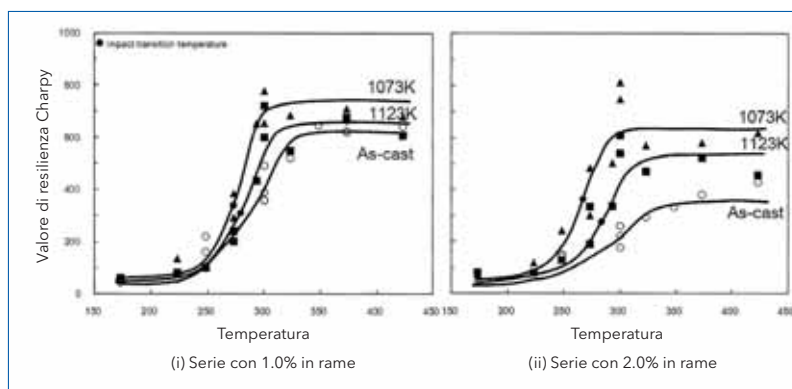
■ Fig. 10 - Curve sforzo-deformazione dei campioni trattati termicamente ed allo stato as-cast.

I campioni contenenti una maggiore concentrazione di rame e sottoposti al trattamento termico con temperature più alte dimostrano una matrice della microstruttura più dura, una migliore forza tensile ed una maggiore resistenza allo stress. D'altro canto, la duttilità diventa inferiore a causa dell'effetto di soluzione solida del rame [19].

La curva di sforzo-deformazione dei campioni, sia in condizione *as cast* e trattati termicamente è mostrata in Fig. 10.

Nel caso dei campioni della serie all'1% di rame, la resistenza a trazione e l'allungamento dipendono dalla temperatura del trattamento termico e la resistenza a trazione e l'allungamento sono collegati alla duttilità della matrice della microstruttura. L'allungamento in particolare mostra una maggiore duttilità in tutti i campioni trattati termicamente se confrontati con i campioni allo stato *as cast*.

Nel caso della serie di campioni con rame al 2% la resistenza a trazione segue l'andamento della temperatura di trattamento, ad esempio, i campioni trattati a



■ Fig. 11 - Curve di transizione per la resilienza dei campioni allo stato *as-cast* e trattati termicamente.

temperatura più elevata hanno maggior resistenza alla trazione. Per contro, l'andamento dell'allungamento dei campioni trattati termicamente è indipendente dalla temperatura di trattamento. Le curve di transizione dell'impatto dei campioni sia allo stato *as cast*, che trattati termicamente sono mostrate in Fig. 11.

Ogni campione mostra un comportamento di transizione osservabile.

In entrambi i casi delle serie di campioni trattati termicamente con contenuto in rame pari all'1 e 2%, il valore di resilienza della regione duttile a temperatura

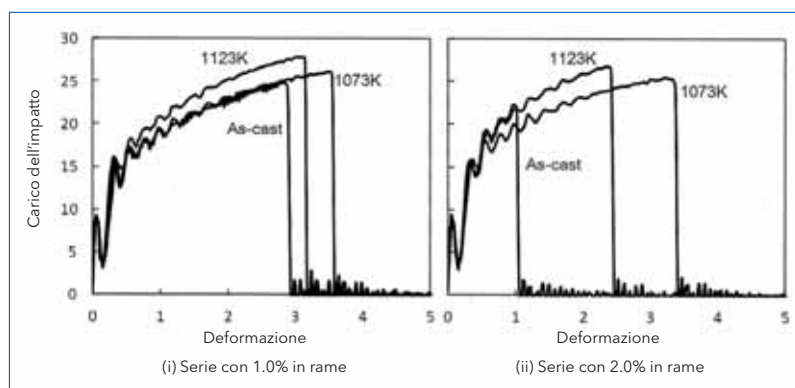
ambiente è aumentato, e la temperatura di transizione diminuisce se confrontata con i campioni *as cast*.

Se si confronta la stessa temperatura di trattamento, il valore di resilienza nella regione duttile segue l'andamento della temperatura di trattamento quindi i campioni trattati a temperatura più alta mostrano valori maggiori di resilienza, lo stesso comportamento si ha nelle curve sforzo-deformazione della prova di trazione.

Le curve di deformazione sotto carico impulsivo dei campioni sia trattati che allo stato *as cast* eseguite a temperatura ambiente sul pendolo Charpy strumentato sono mostrate in Fig. 12.

Nel caso della serie di campioni all'1% di rame la curva di deformazione a carico impulsivo mostra un carico massimo di impatto maggiore e maggior deformazione, quindi l'energia della frattura che corrisponde all'area integrata della curva carico-deformazione migliora col trattamento termico.

Caratteristiche di energia d'im-



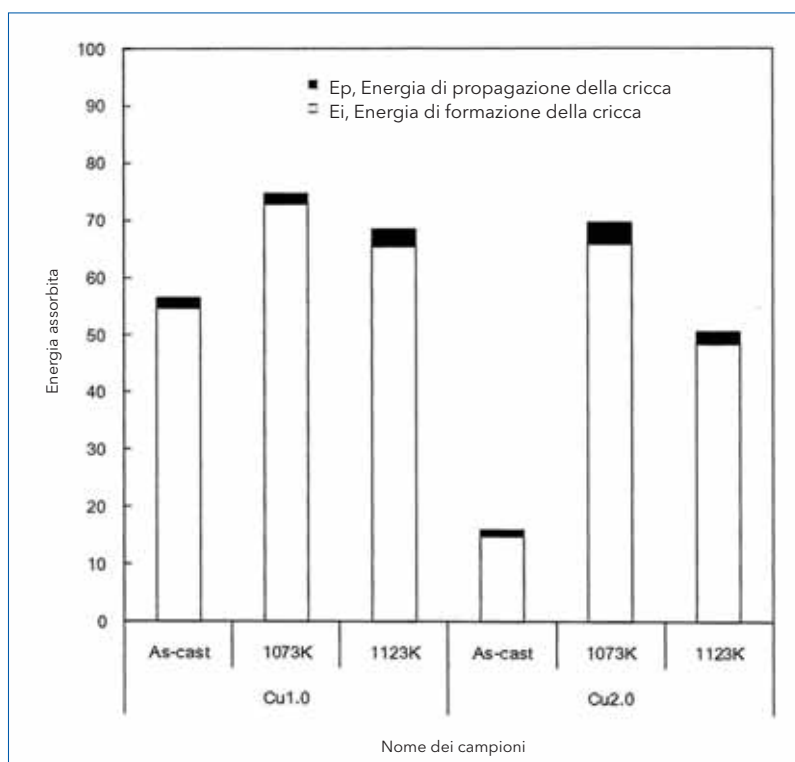
■ Fig. 12 - Curve di carico ad impatto vs. deformazione dei campioni allo stato as-cast e trattati termicamente ottenute tramite un pendolo strumentato, a temperatura ambiente e nella regione duttile.

patto dei campioni sia *as cast* che trattati termicamente ottenute con il pendolo Charpy a temperatura ambiente sono mostrate in Fig. 13.

In entrambi i campioni trattati termicamente all'1 e 2% di rame l'energia assorbita mostra un valore elevato e, nel caso dei campioni al 2% in rame l'e-

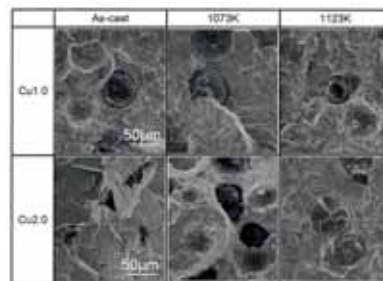
nergia assorbita dal campione trattato termicamente mostra un elevato valore grazie all'elevato miglioramento dell'energia di formazione della cricca dovuta al trattamento termico.

Le fotografie delle analisi al SEM delle superfici di frattura dopo la prova di resilienza dei campioni trattati termicamente e allo stato



■ Fig. 13 - Caratteristiche di resilienza dei campioni allo stato as-cast e trattati termicamente ottenuti con pendolo di Charpy strumentato eseguite a temperatura ambiente.

as cast testati a temperatura ambiente sono mostrati in Fig. 14.



■ Fig. 14 - Fotografie dell'analisi SEM delle superfici di frattura di campioni allo stato as-cast e trattati termicamente testati a temperatura ambiente.

Entrambe le superfici di frattura dei campioni con 1 e 2% di rame nello stato *as cast* mostrano un comportamento con del clivaggio ed un comportamento quasi fragile nella matrice della microstruttura.

Dalla stima della frattografia i campioni legati con rame *as cast* agiscono nella prova resilienza a temperatura ambiente con una frattura fragile.

Nel caso di superfici di frattura di campioni trattati termicamente a 1073K e 1123K sono presenti dei vuoti intorno alla grafite sferoidale e superfici ruvide accompagnate da deformazione nella struttura della matrice ferritica (20).

Conclusioni

Per ottenere la ghisa a grafite sferoidale ad elevata resistenza modificata tramite la alligazione con rame e per migliorarne la tenacità tramite trattamenti termici, sono stati eseguiti test di resistenza a trazione e prove di resilienza Charpy con pendolo strumentato.

I punti principali ottenuti nei risultati e discussi in questo studio sono riassunti come segue:

1. Nel caso di ghisa duttile as cast, la frazione superficiale della perlite aumenta con il contenuto di rame aggiunto.
2. Con l'aumento del contenuto di rame aggiunto, la resistenza a trazione e la durezza della ghisa aumentano mentre la duttilità diminuisce, inoltre il valore di resilienza diminuisce a temperatura ambiente nella regione duttile.
3. Nel caso di ghisa as cast senza l'aggiunta dell'alligante rame si ha un carico di rottura di 480MPa ed un allungamento del 19.5%. Per contro, gli stessi parametri per la ghisa con il 2% di rame sono rispettivamente 958MPa e 6.5%.
4. La temperatura di trasformazione Ar1 della ghisa decresce con l'aumentare del contenuto di rame.
5. I campioni trattati a 1173K con 2% di rame mostrano un carico massimo di rottura a trazione 951MPa e 9.5% di allungamento.
6. L'energia assorbita dai campioni trattati a 1073K con un contenuto di rame del 2% mostrano un comportamento di frattura fra duttile e riportano un valore di energia assorbito nella frattura a temperatura ambiente di 70 J/cm².

T. Nobuki e M. Hatate, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria, KINDAI University; T. Karasudani e Y. Okuzumi Scuola superiore dei sistemi ingegneristici, KINDAI University, Giappone.

Tratto da Foundry Trade Journal-Dicembre 2016.

Traduzione: Francesco Calosso ■

BIBLIOGRAFIA

- [1] Sokeizai Center, "Chuutetsu no seisan giyutsu (edizione rivisitata)", 81(1999), Tokyo Sokeizai Center.
- [2] Ikawa K, Kita A, Kusakawa T, Niiyama E e Matsumoto H, "Kyuujyou Kokuen no Kiso to Ooyou", I 59 (1992), Maruzen.
- [3] Nobuki T, Hatate M e Shiota T, International Journal of cast Metals Research, vol21, pp31-38 (2008).
- [4] Nobuki T, Karasudani T, Miyamoto Y, Hatate M, Proceedings of the 5th Japan-Korea Workshop for Young Foundry Engineers (5a YFE), Muroan, Japan, pp57-60 (Settembre 2013).
- [5] Kawano Y, Yamamoto S e Inoyama N, IMONO, vol59, pp472-477 (1987).
- [6] Hareyama T, Kowata T, Horie H, Lei F J, Hiratsuka S e Yamada T, J.JFS, vol75, pp331-336 (2003).
- [7] Tsutsumi N, Fujinaga M e Suzuki H, IMONO, vol58, pp239-299 (1986).
- [8] Horie H, IMONO, vol45, pp681-689 (1973).
- [9] Swartzendruber L J, Binary Alloy Phase Diagrams, seconda edizione, edita da T B Massalski, pp1408-1409, (1990), ASM, New York.
- [10] Park K H e Kwon H W, Proceedings of the 11th Asian Foundry Congress (AFC-11), Guangzhou, China, pp248-253 (2011).
- [11] Nobuki T, Shiota T e Hatate M, Research Reports of the School Engineering of KINKI University, vol36, pp34-37 (2002).
- [12] Nobuki T, Hatate M, Shiota T, Key Engineering Materials, vol457, pp392-397 (2011).
- [13] Horie H, IMONO, vol49, pp393-399 (1977).
- [14] Tsujikawa M, Matsumoto N, Nakamoto K e Michiura Y, Key Engineering Materials, vol457, pp151-156 (2011).
- [15] Zou Y, Komada K e Nakae H, J.JFS, vol83, pp378-383 (2011).
- [16] Nobuki T, Shiota T e Hatate M, J.JFS, vol75, pp749-756 (2003).
- [17] Yanaka Y e Ikawa K, IMOMO, vol47, pp847-857 (1975).
- [18] Yanaka Y e Ikawa K, IMOMO, vol48, pp700-705 (1976).
- [19] Zhao B, Suzuki S e Nakae H, Materia Japan, vol52, pp3-9 (2013).
- [20] Kobayashi T, Tetsu to Hagane, vol59, pp1578-1591 (1973).



Nella precisione e nell'affidabilità
di un'isola robotizzata si riflettono
anni di esperienza.

Umana.

SALDATURA

**FONDERIA &
PRESSOFUSIONE**

SBAVATURA

PALLETTIZZAZIONE

MANIPOLAZIONE

ASSERVIMENTO



STODIROS.IT



tiesse-robot.it



**ts tiesse
robot** S.p.A.
Kawasaki Robot

ROBOT SYSTEM, HUMAN EXPERIENCE.

A

AAGM Copertina IV - 8
All Metal Services..... Fascicolo II/16
ASK Chemical 33
Assiteca 37

B

Baron PE.S.I. Fascicolo VI/17

C

Calderys Fascicolo VI/17
Carbones 69
Cavenaghi 2-3
Clansman Dynamics Fascicolo VI/16
CO.VE.RI. Fascicolo VI/17
Crossmedia..... Fascicolo II/15
CSMT Fascicolo VI/17

E

Eca Consult..... 61
Ecotre Fascicolo II/17
Ekw Italia 85
Elkem..... 45
Emerson Fascicolo I/15
Energy Team 60
Ervin Armasteel Fascicolo II/17
Euromac 23
Eusider 84
ExOne Fascicolo VI/16

F

Farco Fascicolo II/17
Farmetal SA..... Copertina II
Faro 38
Fontanot..... Fascicolo VI/15
Foseco 59

G

General Knematics..... Fascicolo VI/17
Gerli Fascicolo VI/14
Gerli Metalli 58
GR 4
Guerra Autotrasporti Fascicolo VI/15

H

Heinrich Wagner Sinto 57

I

Icm Fascicolo VI/14
Imic Fascicolo VI/17
Italiana Coke..... Fascicolo III/16

J

Jerva Casting Group..... Fascicolo I/16

K

Künel Wagner Fascicolo I/17

M

Magaldi Fascicolo III/17
Maus Fascicolo V/16
Mazzon F.Ili Copertina I - 47

N

Nitor..... Fascicolo VI/16
Nuova APS 9

O

Omnysist Fascicolo II/14
OMSG..... 39

P

Pangborn Europe..... Fascicolo VI/14
Primafond..... 28
Protec-Fond Fascicolo VI/17

Q

QDesign..... Fascicolo V/16

R

RC Informatica Copertina III

S

Safond Fascicolo VI/15
Satef..... 77
Savelli 1
Siad Fascicolo V/17
Sibelco Europe..... Fascicolo II/16
Sidermetal..... 6
Sogemi 5
Speroni Remo..... 70-71
Stain Fascicolo I/17

T

Tesi 29
Tiesse Robot 95
Trevolution Service Fascicolo V/17

U

Universal Sun Fascicolo VI/14
UBI 22

V

Vincon Guido..... Fascicolo III/15

Z

Zappettini..... 76
Zetamet Fascicolo IV/15



FOND/WEB®

LA PRIMA SOLUZIONE SPECIFICA PER LA GESTIONE DELLA FONDERIA



FOND/WEB® è una soluzione informatica integrata, completa ed altamente personalizzabile per tutte le Fonderie con tecnologia a gravità in sabbia, pressocolata, in conchiglia, a cera persa, con impianto automatico o formatura manuale, per fusioni in ghisa, acciaio, alluminio, bronzo ed altre leghe. Realizzato da RC Informatica, attiva da oltre 30 anni nel settore, FOND/WEB® unisce innovative funzionalità ad un'interfaccia grafica "user-friendly" e ad una completa integrazione con Microsoft Office. FOND/WEB® si compone dei seguenti moduli:

- **Modelli, Stampi ed Attrezzature**
- Preventivi ed Offerte
- Acquisti e Fabbisogni
- Magazzino e Conto Lavoro
- Programmazione della Produzione
- Tracciabilità della Produzione
- Qualità, Certificati e Non conformità
- Vendite, Spedizioni e Logistica
- Manutenzione impianti ed attrezzature
- Controllo di Gestione e Business Intelligence
- Contabilità Generale ed Analitica
- Analisi dei Costi
- Statistiche e Report
- Gestione Personale
- Rilevamento Barcode ed Integrazioni PLC
- Gestione Documentale

 **FOND/WEB®**

E' un prodotto di
RC Informatica s.r.l. Software House
Via Amendola, 48 - 48022 Lugo (RA) Italy
Tel.+39.0545.30650 - info@rcinformatica.it
www.rcinformatica.it



SOCIO AMAFONDO
MEMBER OF AMAFONDO



AAGM Aalener Gießereimaschinen GmbH



> Mescolatore continuo
per sabbie da fonderia con leganti
organici ed inorganici

> Impianti di rigenerazione
> Impianti di formatura

Mescolatore continuo 20-40t/h / 3-10t/h
a doppio snodo, Känguru, regolabile in altezza



Dati tecnici del mescolatore continuo 20-40t/h / 3-10t/h
con silo per 5 tipi di sabbia e 1 additivo

Versione: a snodo doppio, Känguru, regolabile in altezza

Geometria: trasportatore a coclea posteriore 6,5m
mescolatore SiO sbraccio 2,5m
mescolatore Cr sbraccio 2,0m

Produttività: mescolatore SiO 20-40 t/h
mescolatore Cr 3-10 t/h

Mezzi: resina alchidica, 5 tipi di sabbia + 1 additivo

Accessori: regolazione complet. automatica del flusso
agenti leganti, monitoraggio del dosaggio agenti
leganti, dosaggio indurenti in base alla
temperatura, vasca di raccolta con contenitore
integrato, riscaldato indirettamente,
telecomando remoto, silo 5 tipi di sabbia + 1 additivo



AAGM Aalener
Gießereimaschinen GmbH
Gewerbehof 28
D-73441 Bopfingen
Tel.: +49 7362 956037-0
Email: info@aagm.de



Fontanot Rappresentanze Industriali
Marco Fontanot
Strada Comunale delle Corti, 54/25
IT-31100 Treviso
Tel.: +39 0422 306971 / +39 348 3539555
Email: info@fontanot.eu