

Materie prime, Europa in panne CBAM, dazi e shock geopolitici ridisegnano il mercato

*Raw materials: Europe under strain
CBAM, tariffs and geopolitical shocks reshape the market*

- Il paradosso del CBAM: chi inquina meno paga di più
The paradox of the CBAM: those who pollute less pay more
- Ghisa e alluminio: prezzi in rimonta, incertezze in aumento
Pig iron and aluminium: prices rising, uncertainty increasing
- Indagine congiunturale Assofond: nel quarto trimestre 2025 tengono le fonderie di ghisa e acciaio, male i non ferrosi
Assofond economic survey: in Q4 2025 iron and steel foundries hold up, non-ferrous metals struggle

Start with
clean air

zehnder

POLVERE DI SILICE

Il nemico invisibile in fonderia

Invisibile a occhio nudo, la polvere di silice è un rischio che non puoi sottovalutare.

Scopri le nostre soluzioni per filtrare la polvere di silice e proteggi la salute dei lavoratori.

#startwithcleanair

www.zehnder-cleanairsolutions.com
+39 345 7168567

AFFIDABILITÀ, QUALITÀ, SVILUPPO E ASSISTENZA



PROTEC-FOND

I prodotti sono formulati nel massimo rispetto delle esigenze dei clienti, delle norme di legge dell'ambiente e della salute per chi li utilizza.

I prodotti sono costanti nel tempo e rispettano le specifiche riportate nelle schede tecniche.

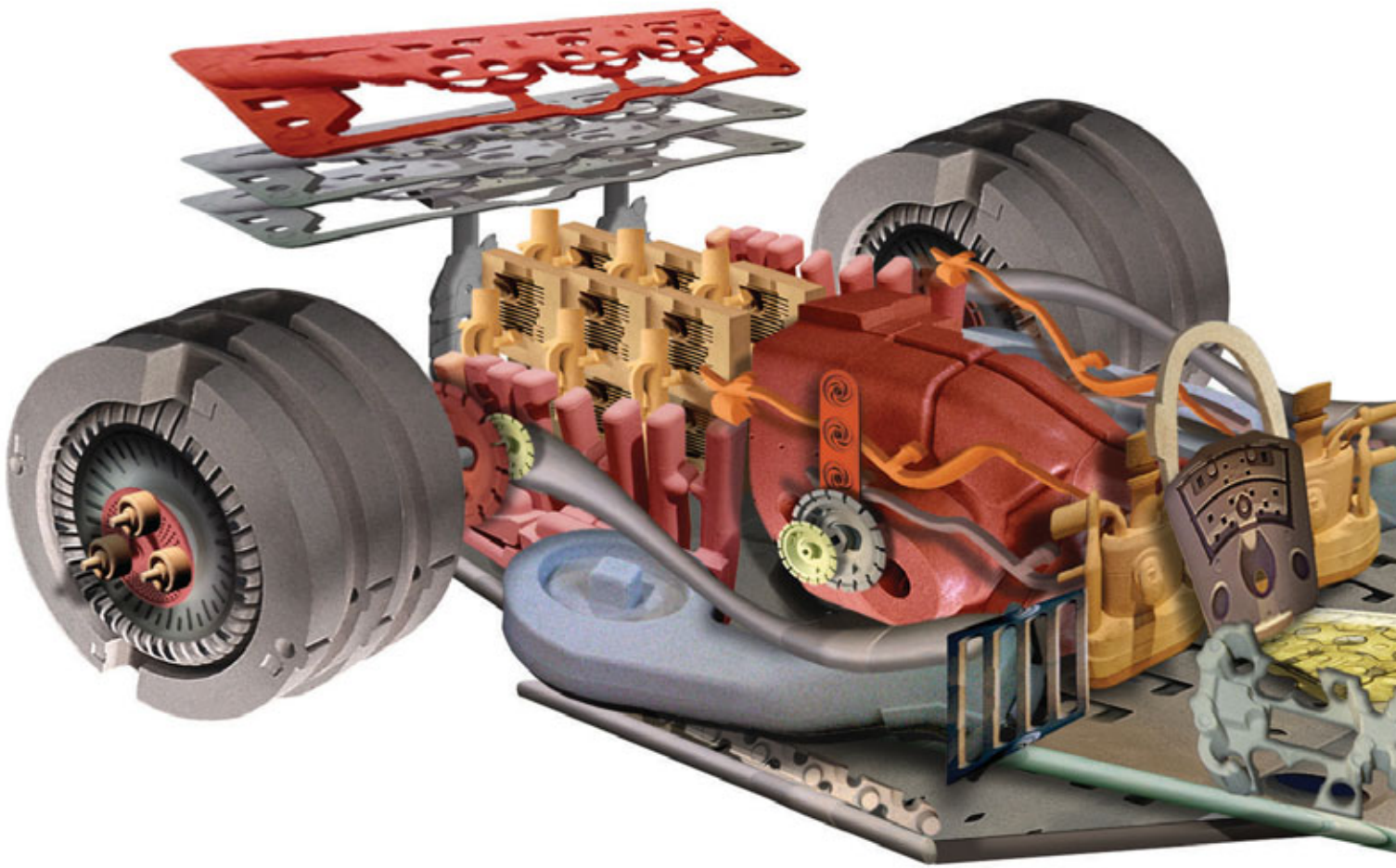
Il laboratorio sviluppa costantemente nuovi prodotti e migliora quelli esistenti.

Il personale tecnico è sempre a disposizione per affrontare le problematiche che insorgono.

PRODUCE E COMMERCIALIZZA:

- **INTONACI REFRATTARI**
- **LEGANTI INORGANICI A BASE DI SILICATI DI SODIO**
- **DISTACCANTI**
- **COLLE, SIGILLANTI**
- **MANICOTTI ISOLANTI, ESOTERMICI**
- **MATERIALI PER IL TRATTAMENTO, METALLURGICO**
- **FILTRI CERAMICI SPUGNOSI**

PROTEC-FOND S.R.L.
VIA FRATELLI CERVI, 20
20002 OSSONA (MI)
TEL. 02.90380055 - FAX 02.90380135



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 poliolica 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 alcolico.
PIROSOL®	Diluenti a base alcool per intonaci in veicolo alcolico.

PRODOTTI AUSILIARI

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



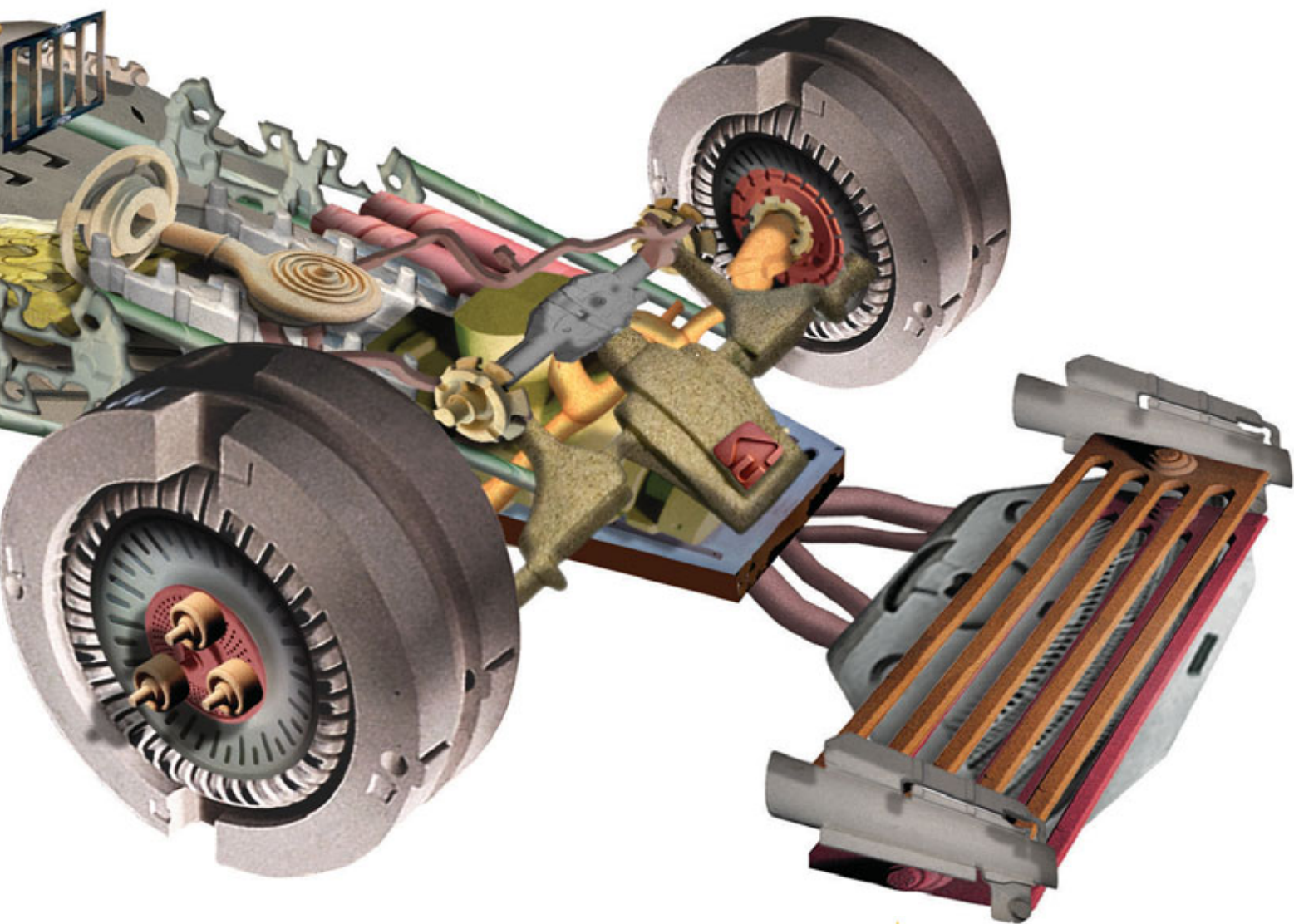
Fabbricazione prodotti ausiliari. L'impianto comprende 8 miscelatori dedicati alla produzione della componente isocianica delle resine per il sistema "Cold Box" e "No Bake" uretanico, degli induritori "Hot Box" e "Thermoshock", dei prodotti ausiliari per fonderia. Capacità totale installata: 100.000 litri.

Cavenaghi S.p.A.
 Soggetta a direzione e coordinamento di Dott. G. Cavenaghi & C. S.p.A.
 Via Varese 19, 20045 Lainate (Milano)
 tel. +39 029370241, fax +39 029370855
 info@cavenaghi.it, cavenaghi@pec.it, www.cavenaghi.eu



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

CERTIQUALITY
 IS MEMBER OF
 CISO FEDERATION



ANIMAGENESI



Cavenaghi

Sistemi agglomeranti per fonderia



Remote Assistance



Track & Trace



IOT 4.0



Web Interface



Production data analysis



Pressofusione Alluminio



Fusione in Ghisa



Per noi **realizzare soluzioni su misura** è una continua **scoperta**

▫ **Sistemi di visione in linea** per il monitoraggio e la tracciatura della produzione



+39 030 3660034 / commerciale@imagovision.it / imagovision.it

follow us



Quando l'Europa tassa sé stessa

When Europe taxes itself

C'è un momento preciso in cui una politica industriale smette di essere tale e diventa qualcos'altro. Quel momento arriva quando gli strumenti normativi, pensati per proteggere, finiscono per colpire proprio coloro che avrebbero dovuto difendere. È quello che sta accadendo con il Carbon Border Adjustment Mechanism, entrato in vigore definitivamente il 1° gennaio 2026, e che questo numero di "In Fonderia" racconta in tutta la sua complessità.

Il CBAM nasce da un'intenzione nobile: impedire che la decarbonizzazione europea si trasformi in un vantaggio competitivo per chi, fuori dai confini dell'Unione, continua a produrre senza vincoli ambientali. Un principio sacrosanto. Ma la distanza tra la norma così concepita e la norma così applicata è, nel caso delle fonderie, abissale. Il meccanismo, infatti, tassa quelle materie prime che dobbiamo necessariamente importare – ghisa in pani, ferroleghie, alluminio – perché non siamo in grado di produrle in Europa in quantità sufficienti, mentre lascia sostanzialmente esente dall'onere CBAM il prodotto finito che ci compete sul mercato: il getto importato da Cina, India o Turchia entra in Europa senza pagare il tributo che noi paghiamo per produrlo. Non è una protezione. È una penalizzazione unilaterale.

Le fonderie europee non sono industrie del passato che resistono alla modernità: utilizzano già largamente il forno elettrico, rispettano standard ambientali tra i più stringenti al mondo e si trovano tuttavia a pagare, nel senso letterale del termine, per la sola colpa di dipendere da forniture che il mercato europeo non è in grado di garantire. Il meccanismo del CBAM, così come è costruito, non tutela l'ambiente: penalizza l'industria più virtuosa e agevola quella più inquinante, purché sia collocata al di fuori del perimetro europeo.

Siamo davanti a uno di quei casi che costringono a fare un passo indietro e porsi una domanda più generale: l'Europa sa davvero dove sta andando? Il Green Deal, nella sua ambizione, ha tracciato una traiettoria di decarbonizzazione condivisibile nei fini.

There is a precise moment when industrial policy ceases to be what it is and becomes something else. That moment arrives when regulatory instruments, designed to protect, end up striking the very people they were meant to defend. This is what is happening with the Carbon Border Adjustment Mechanism, which entered into full force on 1 January 2026, and which this issue of 'In Fonderia' examines in all its complexity.

CBAM was born from a noble intention: to prevent European decarbonisation from becoming a competitive advantage for those who, outside the Union's borders, continue to produce without environmental constraints. A wholly legitimate principle. But the distance between the regulation as conceived and the regulation as applied is, in the case of foundries, vast. The mechanism, in fact, taxes precisely those raw materials we are obliged to import – pig iron, ferroalloys, aluminium – because we are unable to produce them within Europe in sufficient quantities, while leaving largely exempt from the CBAM burden the finished products that compete with ours on the market: castings imported from China, India or Türkiye enter Europe without paying the levy that we pay to produce them. This is not protection. It is unilateral penalisation.

European foundries are not industries of the past resisting modernity: they already make extensive use of electric furnaces, they comply with some of the most stringent environmental standards in the world, and yet they find themselves paying – in the most literal sense – for the sole fault of depending on supplies that the European market is unable to provide. The CBAM mechanism, as currently designed, does not protect the environment: it penalises the most virtuous industry and benefits the most polluting one, provided it is located outside the European perimeter. We are faced with one of those situations that compel us to take a step back and ask a broader question: does Europe truly know where it is heading? The Green Deal, in its ambition, has

Ma la traiettoria conta poco se il percorso è lastricato di provvedimenti che sgretolano le fondamenta della manifattura continentale. Un'Europa che non produce acciaio, che non fonde metalli, che esternalizza la sua industria di base, non è un'Europa più verde: è un'Europa che esporta le sue emissioni e importa la sua vulnerabilità strategica.

L'autonomia industriale non è un concetto reazionario. È la precondizione di qualsiasi autonomia geopolitica. Un continente che dipende dall'estero per la produzione di componenti fondamentali (dai getti per l'automotive ai componenti per la meccanica strumentale) è un continente che ha ceduto sovranità senza rendersene conto. Lo abbiamo capito, brutalmente, con la crisi energetica seguita all'invasione dell'Ucraina. Lo stiamo imparando di nuovo, con le tensioni sullo stretto di Hormuz. Ogni volta che l'Europa perde un pezzo della sua catena manifatturiera, perde anche un grado della sua libertà di manovra nel mondo.

C'è però un'altra riflessione da fare, e che riguarda il metodo, più che i contenuti. Il CBAM, nella sua versione attuale, presenta storture che una maggiore interazione tra legislatori, esperti tecnici e rappresentanze di categoria avrebbe potuto evitare, o almeno attenuare. Non si tratta di invocare un diritto di veto dell'industria sulle scelte ambientali. Si tratta di riconoscere che la qualità della normativa dipende dalla qualità dell'ascolto. Quando una norma di tale portata viene pubblicata nella sua forma definitiva quindici giorni prima dell'entrata in vigore, qualcosa nel processo di costruzione della politica pubblica non ha funzionato. Le associazioni di categoria, Assofond in primo luogo, non chiedono di rallentare la transizione ecologica: chiedono che chi la progetta conosca la realtà su cui si va ad applicare. Il dialogo strutturato tra decisori politici, tecnici istituzionali e corpi intermedi non è un lusso burocratico: è la condizione minima per una legislazione che raggiunga i suoi obiettivi senza produrre danni collaterali irreparabili.

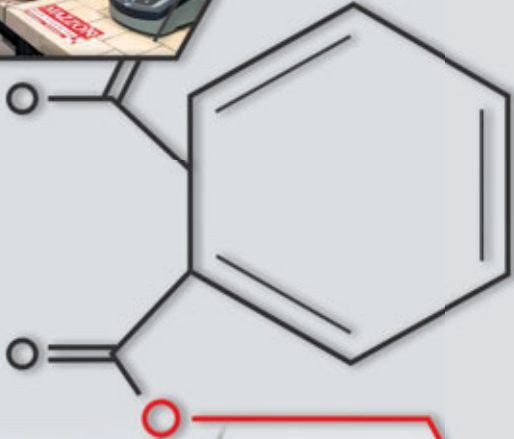
Le fonderie italiane ed europee hanno dimostrato, in decenni di trasformazioni difficili, una capacità di adattamento straordinaria. E sono pronte ancora una volta a fare la loro parte nella transizione. Quello che non possono fare è sopravvivere a una normativa che le penalizza due volte: sui costi di produzione e sulla competitività dei prodotti finiti. Assofond continuerà a portare queste istanze con forza sui tavoli europei e nazionali, con la determinazione di chi difende non solo un settore, ma un modello di sviluppo industriale che l'Europa non può permettersi di perdere. ■

charted a decarbonisation trajectory that is sound in its objectives. But the trajectory matters little if the path is paved with measures that erode the foundations of continental manufacturing. A Europe that no longer produces steel, no longer casts metals, that outsources its basic industries, is not a greener Europe: it is a Europe that exports its emissions and imports its strategic vulnerability.

Industrial autonomy is not a reactionary concept. It is the precondition for any form of geopolitical autonomy. A continent that depends on others to produce fundamental components – from automotive castings to precision mechanical parts – is a continent that has surrendered sovereignty without realising it. We understood this, brutally, with the energy crisis that followed the invasion of Ukraine. We are learning it again with the tensions in the Strait of Hormuz. Every time Europe loses a piece of its manufacturing chain, it also loses a degree of its freedom to act in the world.

There is, however, another reflection to be made, one that concerns method rather than substance. CBAM, in its current form, contains distortions that greater interaction between legislators, technical experts and industry associations could have avoided, or at least mitigated. This is not about claiming an industry veto over environmental policy choices. It is about recognising that the quality of regulation depends on the quality of listening. When a measure of this magnitude is published in its final form fifteen days before it takes effect, something in the process of building public policy has gone wrong. Industry associations, and Assofond above all, are not asking to slow down the ecological transition: they are asking that those who design it understand the reality to which it will be applied. Structured dialogue between policymakers, institutional technical experts and intermediary bodies is not a bureaucratic luxury: it is the minimum condition for legislation that achieves its objectives without producing irreparable collateral damage.

Italian and European foundries have demonstrated, through decades of difficult transformation, an extraordinary capacity to adapt. And they are ready, once again, to play their part in the transition. What they cannot do is survive regulation that penalises them twice over: on production costs and on the competitiveness of their finished products. Assofond will continue to press these demands firmly at European and national tables, with the determination of those who are defending not just a sector, but a model of industrial development that Europe cannot afford to lose. ■



MAZZON



 Mazzon
www.mazzon.eu
info@mazzon.eu

PASSION + COMMITMENT: OUR FORMULA FOR YOUR SUCCESS

IN PRIMO PIANO

- Materie prime sotto pressione: dazi, vincoli normativi e shock geopolitici ridisegnano il mercato**
Raw materials under pressure: tariffs, regulatory constraints and geopolitical shocks reshape the market p. 12
- Ghisa e alluminio: prezzi in rimonta, incertezze in aumento**
Pig iron and aluminium: prices rising, uncertainty increasing p. 20
- CBAM anno uno: i conti non tornano**
CBAM year one: the numbers don't add up p. 30
- Il paradosso del nuovo meccanismo europeo: chi inquina meno paga di più**
The paradox of the new European mechanism: those who pollute less pay more p. 36

ECONOMICO

- Fonderie a due velocità: nel quarto trimestre 2025 tengono ghisa e acciaio, male i non ferrosi**
A two-speed foundry sector: in Q4 2025 iron and steel hold up, non-ferrous metals struggle p. 42
- La Corte Suprema USA bocchia i dazi di Trump: impatti, rimborsi e nuovi scenari**
U.S. Supreme Court strikes down Trump tariffs: impacts, refunds, and new scenarios p. 48
- European Industry Summit: l'industria europea rilancia l'appello all'UE per la competitività**
European Industry Summit: European industry renews its call to the EU for competitiveness p. 54

In Fonderia

Pubblicazione bimestrale ufficiale dell'Associazione Italiana Fonderie
Registrazione Tribunale di Milano
N. 307 del 19.4.1990

Direttore responsabile

Andrea Bianchi
a.bianchi@assofond.it

Coordinamento redazionale

Cinzia Speroni
c.speroni@assofond.it

Comitato editoriale

Silvano Squaratti, Andrea Bianchi,
Marco Brancia, Gualtiero Corelli,
Roberto Lanzani, Ornella Martinelli,
Antonio Picasso, Maria Pisanu,
Laura Siliprandi, Cinzia Speroni

Hanno collaborato a questo numero

Nicola Fabbri, Elena Mingotti,
Azghar Munshi, Matteo Rossetto,
Beatrice Scappini

Questo numero
è stato chiuso in Redazione il:
7 marzo 2026

Direzione e redazione

Associazione Italiana Fonderie
Via N. Copernico, 54
20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
Tel. +39 02 48400967
Fax +39 02 48401282
www.assofond.it | info@assofond.it

Publicità

S.A.S. – Società Assofond Servizi S.r.l.
Via N. Copernico, 54
20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
Tel. +39 02 48400967
Fax +39 02 48401282
c.speroni@assofond.it

Abbonamento annuale (6 numeri)

Italia 105,00 euro – Estero 180,00 euro
Spedizioni in A.P. 70% - filiale di Milano

Progetto grafico

FB: @letiziacostantinoadv

Impaginazione e stampa

Gierre Print Service

È vietata la riproduzione di articoli e illustrazioni pubblicati su "In Fonderia" senza autorizzazione e senza citarne la fonte. La collaborazione alla rivista è subordinata insindacabilmente al giudizio della redazione. Le idee espresse dagli autori non impegnano né la rivista né Assofond e la responsabilità di quanto viene pubblicato rimane degli autori stessi.

TECNICO

Sistema inorganico Cardis: soluzioni sostenibili

Cardis inorganic system: sustainable solutions

p. 74

Getto HPDC per il settore automobilistico in lega AlSi10Mg riciclata: ottimizzazione del trattamento termico

HPDC casting for the automotive sector in recycled AlSi10Mg alloy: heat treatment optimization

p. 82

RUBRICHE

- **Quale energia? | What kind of energy?**

Il 2026 inizia con un tendenziale rialzo dei prezzi energetici

2026 begins with an upward trend in energy prices

p. 60

- **Le frontiere della sostenibilità | The frontiers of sustainability**

La sostenibilità non si ferma: cambia il perimetro dell'obbligo, non la direzione strategica

Sustainability doesn't stop: the scope of obligations changes, not the strategic direction

p. 68

- **Là dove non te aspetti la fonderia c'è**

The foundry is where you least expect it

p. 103

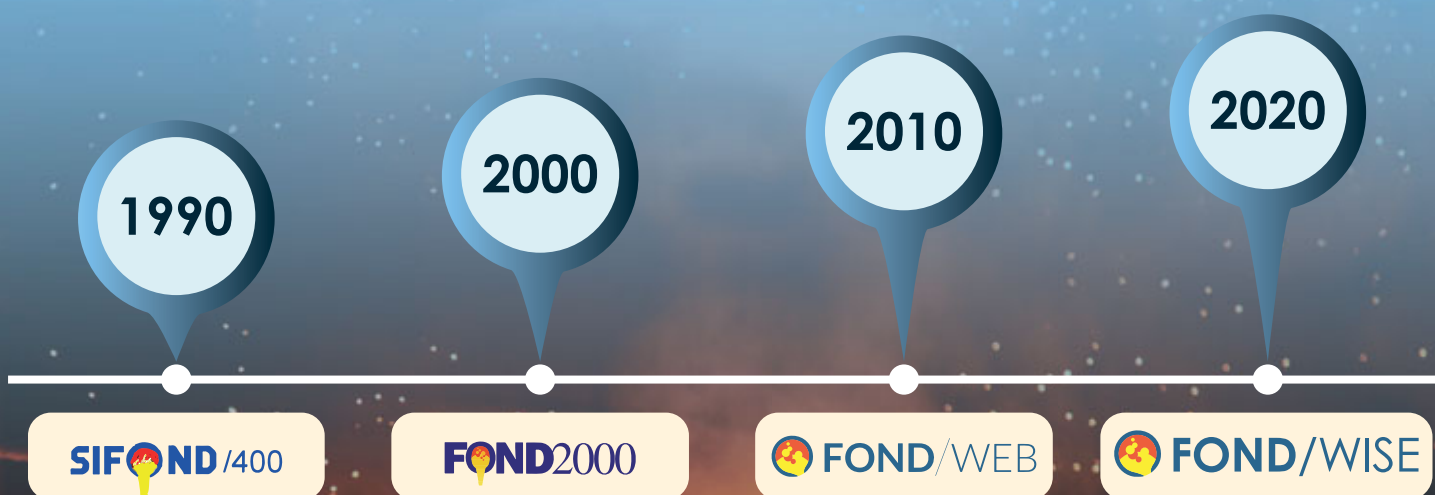
INDICE

Inserzionisti

Advertisers

p. 104

La fonderia si evolve, noi con lei.



A CHI È RIVOLTO?

Il primo **Software Gestionale** realizzato all'interno della fonderia per la gestione integrata di tutti i processi: dalla gestione della scheda tecnica fusioni, stampi ed attrezzature al controllo qualità; dalla programmazione della produzione all'analisi dei costi.

A 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.

PUNTI DI FORZA

Specifico per il settore
Altamente personalizzabile
Tecnologia all'avanguardia
Windows/iOS/Android
Fruibile da PC, tablet e smartphone
Interfaccia semplice ed innovativa
Industry 4.0: IIoT/Machine Learning
In Cloud o On Premises

rc informatica
Software & Consulting

SIFOND/400®, FOND2000®, FOND/WEB® e FOND/WISE® sono prodotti di RC Informatica s.r.l. Software House
Tel. +39.0545.30650 - info@rcinformatica.it
www.rcinformatica.it

scansionami
per maggiori
informazioni



PROBLEMI DI
FLUORO IN
FONDERIA?



LA **NOSTRA SOLUZIONE:**
GAMMA COMPLETA DI **ALIMENTATORI**
ESENTI FLUORO

Materie prime sotto pressione: dazi, vincoli normativi e shock geopolitici ridisegnano il mercato

Le imprese europee affrontano un contesto sempre più complesso tra politiche commerciali, costi carbonici e tensioni globali: dalla diversificazione delle forniture all'hedging, le leve per difendere competitività e continuità produttiva

L'industria manifatturiera europea si trova in questi anni a dover fronteggiare una serie di vulnerabilità che ne stanno mettendo a rischio la competitività. Fra queste, sta assumendo un rilievo sempre più significativo la dipendenza da Paesi esterni all'Unione per l'approvvigionamento di materie prime, critiche e non: un fattore che, nel contesto contemporaneo, espone pericolosamente l'industria continentale a shock improvvisi sulle catene del valore. A loro volta, le tensioni geopolitiche di questi tempi strozzano i flussi dell'export e gonfiano la volatilità dei prezzi. Le imprese europee, incluse le fonderie - ingranaggio collettore di filiere quali automotive, aerospazio e meccanica - si trovano così a fronteggiare non solo costi di input in forte ascesa, ma anche una profonda incertezza finanziaria che i budget tradizionali non riescono più a contenere. Molti player abbandonano l'attesa di un calo di mercato e abbracciano una gestione attiva del rischio.

Chi lavora con materie prime quotate sui mercati internazionali - come l'alluminio primario sull'Lme - può bloccare i prezzi tramite strumenti derivati, trasformando la volatilità da minaccia esistenziale in variabile gestibile. Per chi invece opera con materie prime non quotate, come la ghisa, la strada passa attraverso strumenti contrattuali da negoziare individualmente con fornitori e clienti e con scelte strategiche programmate.

Raw materials under pressure: tariffs, regulatory constraints and geopolitical shocks reshape the market

European companies are facing an increasingly complex environment shaped by trade policies, carbon costs and global tensions: from supply diversification to hedging, the key levers to safeguard competitiveness and production continuity

In recent years, the European manufacturing industry has had to contend with a series of vulnerabilities that are putting its competitiveness at risk. Among these, the growing dependence on non-EU countries for the supply of raw materials - both critical and non-critical - is becoming increasingly significant. In today's context, this exposes the continent's industry to sudden shocks along value chains. At the same time, current geopolitical tensions are constraining export flows and increasing price volatility. European companies, including foundries - central hubs in supply chains such as automotive, aerospace and mechanical engineering - are therefore facing not only sharply rising input costs but also deep financial uncertainty that traditional budgeting can no longer contain. Many companies are no longer waiting for the market to decline and are instead adopting a proactive approach to risk management.



UN QUADRO NORMATIVO SEMPRE PIÙ GRAVOSO

A questa incertezza di fondo, si aggiunge il fatto che l'Unione Europea ha costruito, negli anni, un quadro normativo complesso e coordinato che grava pesantemente sulle materie prime, incluse quelle destinate alle fonderie, combinando strumenti commerciali protettivi, misure ambientali ambiziose e restrizioni geopolitiche. Dazi doganali erga omnes, contingenti tariffari, divieti selettivi e, da quest'anno, il Carbon Border Adjustment Mechanism (Cbam), incidono in modo diretto su alluminio, ghise in pani e ferroleghe, alterandone i costi industriali, complicando gli approvvigionamenti e imponendo una pianificazione sempre più sofisticata della produzione. I dazi costituiscono una barriera tariffaria standard a tutela della capacità produttiva europea, mentre le esenzioni concesse ai Paesi con accordi di libero scambio e all'Ucraina garantiscono canali preferenziali per accedere a forniture a condizioni più favorevoli. I contingenti tariffari fissano limiti prefissati ai volumi importabili, che richiedono monitoraggio costante delle quote residue e una pianificazione attenta degli acquisti. I dazi variabili fuori contingente fungono da barriera anti-dumping contro importazioni a prezzi distorti. Le sanzioni geopolitiche, in particolare verso Russia, Bielorussia e Corea del Nord, riducono drasticamente la di-

Companies dealing with raw materials traded on international markets – such as primary aluminium on the LME – can lock in prices through derivatives, transforming volatility from an existential threat into a manageable variable. Those operating with non-listed raw materials, such as pig iron, must instead rely on contractual instruments negotiated individually with suppliers and customers, as well as on planned strategic choices.

AN INCREASINGLY BURDENSOME REGULATORY FRAMEWORK

Adding to this underlying uncertainty is the fact that the European Union has, over the years, built a complex and coordinated regulatory framework that heavily impacts raw materials – including those used by foundries – by combining protective trade instruments, ambitious environmental measures and geopolitical restrictions.

Across-the-board tariffs, tariff-rate quotas, selective bans and, as of this year, the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), directly affect aluminium, pig iron and ferroalloys. These measures alter industrial costs, complicate sourcing and require increasingly sophisticated production planning.

Tariffs represent a standard trade barrier aimed at protecting European production capacity,

sponibilità di materiali strategici, costringendo le imprese a ridisegnare le catene di fornitura.

ALLUMINIO, GHISE E FERROLEGHE: LE REGOLE MATERIALE PER MATERIALE

Entrando nel dettaglio, l'attuale regolamentazione Ue sulle principali materie prime per le fonderie – alluminio, ghise in pani e ferroleghie – si presenta alquanto complessa e diversificata. Per l'alluminio i dazi oscillano fra il 3% per i prodotti non legati e il 6% per quelli legati. Sono poi previsti contingenti all'import dalla Russia: nel 2025 il limite era di 275.000 tonnellate, mentre nel 2026 la quota è ridotta a circa 50.000 tonnellate, riservata ai contratti già conclusi prima delle nuove restrizioni. A partire dal 2027, l'Unione Europea introdurrà un divieto totale di importazione, segnando il termine delle forniture russe e la necessità di ricorrere a fonti alternative. Queste misure fanno parte del sedicesimo pacchetto di sanzioni dell'UE. Infine, sono in vigore divieti totali all'import da Corea del Nord e Bielorussia, mentre i fornitori Fta e ucraini sono esenti.

Per quanto riguarda la ghisa in pani, l'import dalla Russia, contingentato nel 2024 e 2025 (rispettivamente a 1.140.000 e 700.000 tonnellate), è oggi completamente vietato. I dazi erga omnes verso gli altri Paesi sono invece generalmente bassi (1,7%) e alcune categorie beneficiano di sospensioni fino alla fine dell'anno. Le ferroleghie subiscono dazi più elevati e variabili, tra il 2,7% e il 7%, accompagnati da misure antidumping mirate soprattutto alla Cina.

Dal novembre 2025 e fino al novembre 2028 vigono poi misure di salvaguardia basate su contingenti e dazi variabili legati a soglie di prezzo minimo: entro i volumi assegnati le importazioni sono esenti da dazio, mentre oltre tali volumi si applica un dazio variabile se il prezzo CIF è inferiore alla soglia prevista (1.316 €/t per FeMn, 2.408 €/t per FeSi, 1.392 €/t per FeSiMn, 3.647 €/t per FeSiMg). Alcune origini, come Kenya, Ucraina e Paesi in via di sviluppo, sono generalmente escluse, mentre altri Paesi, tra cui Brasile e Cina, sono parzialmente soggetti alla misura.

IL PESO DEL CBAM: IN ATTESA DEI CERTIFICATI IL COSTO CARBONICO VARIA PER ORIGINE

Il Cbam, infine, aggiunge un ulteriore strato di complessità a questo quadro, con costi provvisori legati alle emissioni incorporate nei prodotti importati, che variano enormemente a seconda

while exemptions granted to countries with free trade agreements and to Ukraine ensure preferential access to supplies under more favorable conditions. Tariff-rate quotas set fixed limits on import volumes, requiring constant monitoring of remaining quotas and careful procurement planning. Variable duties applied outside quotas act as anti-dumping barriers against imports at distorted prices.

Geopolitical sanctions - particularly against Russia, Belarus and North Korea - have drastically reduced the availability of strategic materials, forcing companies to redesign their supply chains.

ALUMINIUM, PIG IRON AND FERROALLOYS: RULES BY MATERIAL

Looking more closely, the current EU regulation governing key raw materials for foundries - aluminium, pig iron and ferroalloys - is both complex and highly differentiated.

For aluminium, tariffs range from 3% for non-alloyed products to 6% for alloyed ones. Import quotas from Russia are also in place: in 2025 the limit was 275,000 tonnes, while in 2026 it is reduced to around 50,000 tonnes, reserved for contracts concluded prior to the new restrictions. Starting in 2027, the EU will introduce a total import ban, marking the end of Russian supplies and the need to rely on alternative sources. These measures are part of the EU's sixteenth sanctions package. Total import bans are also in place for North Korea and Belarus, while FTA partners and Ukraine are exempt.

As for pig iron, imports from Russia - subject to quotas in 2024 and 2025 (1,140,000 and 700,000 tonnes respectively) - are now completely banned. Tariffs applied to other countries are generally low (1.7%), and some categories benefit from suspensions until the end of the year.

Ferroalloys are subject to higher and variable tariffs, ranging from 2.7% to 7%, combined with targeted anti-dumping measures mainly against China. From November 2025 to November 2028, safeguard measures are also in force, based on quotas and variable duties linked to minimum price thresholds: within assigned volumes, imports are duty-free, while beyond those volumes a variable duty applies if the CIF price falls below the threshold (e.g. €1,316/t for FeMn, €2,408/t for FeSi, €1,392/t for FeSiMn, €3,647/t for FeSiMg). Some origins, such as Ken-

del Paese d'origine. Per il 2026, assumendo un prezzo indicativo della CO₂ di 80 €/t e l'utilizzo dei valori di default stabiliti dalla Ue, il "costo Cbam" delle materie prime per fonderia è così schematizzabile:

- per l'alluminio si passa da circa 54 €/t per fornitori come Bahrain, Egitto, Emirati Arabi Uniti e India fino a 170 €/t per il Mozambico, con valori intermedi per Oman e Malaysia.
- Per le ghise in pani la forbice è ancora più ampia: si parte da valori minimi di circa 36 €/t per il Brasile per arrivare a 212 €/t per Arabia Saudita, Tunisia e Sudafrica. La maggior parte dei fornitori – Cina, Turchia, Iran, Regno Unito, Ucraina, India, Australia, Algeria e Russia – si colloca invece in una fascia intermedia compresa tra 50 e 175 €/t.

Questa variabilità spinge le fonderie a una selezione strategica delle origini dei materiali, rendendo il calcolo del costo carbonico un elemento centrale nella determinazione del prezzo finale e nella competitività complessiva, in un contesto già segnato da energia cara e gap strutturali rispetto ai concorrenti extra-Ue.

TERRE RARE E DIPENDENZA DALLA CINA

Allargando il campo dalle materie prime per fonderia alle materie prime critiche, possiamo evidenziare come, alle barriere tariffarie e ambientali, si sovrappongono vulnerabilità altrettanto significative. Se i dazi Ue all'import su concentrati e metalli di terre rare restano sotto la soglia del 5%, il vero collo di bottiglia deriva dalle restrizioni all'export imposte dalla Cina, che controlla il 70-90% della raffinazione globale e quasi il totale delle terre rare. Le ondate di controlli del 2025 – aprile e ottobre – hanno introdotto licenze obbligatorie, requisiti end-user e, per la seconda ondata (sospesa fino a novembre 2026), persino la portata extraterritoriale su prodotti esteri contenenti tracce minime di materiali cinesi o realizzati con tecnologie made in China. Queste misure hanno provocato rincari multipli in segmenti chiave e nelle forniture, colpendo duramente le filiere dei magneti permanenti – indispensabili per motori elettrici, turbine eoliche e componentistica di precisione – le leghe speciali usate nelle fonderie per migliorare le proprietà di alluminio e acciaio, e l'intero comparto elettronica-difesa.

Alle misure cinesi, l'Unione ha risposto con il Critical raw materials act, che fissa obiettivi di diversificazione ambiziosi, ma i progetti europei

ya, Ukraine and developing countries, are generally excluded, while others – including Brazil and China – are partially subject to these measures.

THE WEIGHT OF CBAM: CARBON COSTS VARY BY ORIGIN WHILE AWAITING CERTIFICATES

CBAM adds a further layer of complexity, introducing provisional costs linked to embedded emissions in imported products, which vary significantly depending on the country of origin. For 2026, assuming a CO₂ price of €80/t and using EU default values, the "CBAM cost" for foundry raw materials can be summarized as follows:

- *For aluminium: from around €54/t for suppliers such as Bahrain, Egypt, the United Arab Emirates and India, up to €170/t for Mozambique, with intermediate values for Oman and Malaysia.*
- *For pig iron: an even wider range, from about €36/t for Brazil to €212/t for Saudi Arabia, Tunisia and South Africa. Most suppliers – China, Turkey, Iran, the UK, Ukraine, India, Australia, Algeria and Russia – fall within an intermediate range of €50 to €175/t.*

This variability is pushing foundries toward a strategic selection of sourcing origins, making carbon cost calculation a central factor in determining final prices and overall competitiveness – especially in a context already marked by high energy costs and structural gaps compared to non-EU competitors.

RARE EARTHS AND DEPENDENCE ON CHINA

Expanding the scope from foundry raw materials to critical raw materials reveals additional vulnerabilities layered on top of tariff and environmental barriers.

While EU import tariffs on rare earth concentrates and metals remain below 5%, the real bottleneck stems from export restrictions imposed by China, which controls 70-90% of global refining and nearly the entire rare earth supply. The waves of controls introduced in 2025 – April and October – brought mandatory licensing, end-user requirements and, in the second wave (suspended until November 2026), even extraterritorial scope affecting foreign products containing minimal traces of Chinese materials or produced using Chinese technology.

These measures have caused multiple price increases in key segments, severely impacting supply chains for permanent magnets – es-

– dal Fen Complex norvegese a Kiruna svedese, fino ai giacimenti groenlandesi – necessitano ancora di anni per raggiungere la giusta scala industriale, lasciando le imprese utilizzatrici esposte a shortage e volatilità nel breve-medio termine.

LA CRISI NELLO STRETTO DI HORMUZ

Un ulteriore shock geopolitico si è materializzato con la crisi nello stretto di Hormuz, dove le tensioni legate all'Iran hanno generato una strozzatura che va ben oltre il petrolio e il gas. Il Golfo Persico non è solo un corridoio energetico, ma un nodo essenziale per le filiere tecnologiche globali. Il 20-30% del petrolio e del Gnl mondiale transita da lì, e la sola minaccia di chiusura ha spinto un rally sostenuto sui prezzi del Brent e del gas Ttf, con rincari considerevoli per le materie prime energetiche e impatti significativi sui costi alla produzione delle imprese più energivore. Ma l'impatto si estende. La regione fornisce il 18-23% della produzione mondiale di alluminio non cinese, con premi fisici a Rotterdam ai massimi da quattro anni. Controlla il 40% delle esportazioni globali di elio – cruciale per la litografia Euv nei semiconduttori – e il 45% di zolfo, usato per acidi ultrapuri nella pulizia dei wafer. Un'interruzione prolungata rischia di bloccare fisicamente la manifattura di chip dopo due settimane e di generare colli di bottiglia sistemici nelle catene aggregate – automotive elettrico, Ai e cloud – entro quattro settimane, con una normalizzazione successiva che richiederebbe mesi.

COME RISPONDERE: DIVERSIFICAZIONE, COPERTURA DEI PREZZI E GESTIONE ATTIVA DEI RISCHI

Di fronte a questa convergenza di pressioni – dazi e contingentati, Cbam, restrizioni cinesi sulle terre rare, riduzione della disponibilità e

essential for electric motors, wind turbines and precision components—special alloys used in foundries, and the broader electronics and defense sectors.

The EU has responded with the Critical Raw Materials Act, setting ambitious diversification targets. However, European projects—from Norway's Fen Complex to Sweden's Kiruna and Greenland deposits—will take years to reach industrial scale, leaving companies exposed to shortages and volatility in the short to medium term.

THE CRISIS IN THE STRAIT OF HORMUZ

Another geopolitical shock has emerged in the Strait of Hormuz, where tensions involving Iran have created a bottleneck extending far beyond oil and gas.

The Persian Gulf is not only an energy corridor but also a crucial hub for global technology supply chains. Between 20% and 30% of global oil and LNG passes through it, and even the threat of closure has triggered a sustained rally in Brent and TTF gas prices, significantly increasing energy costs and impacting energy-intensive industries.

The impact goes further. The region accounts for 18-23% of global non-Chinese aluminium production, with physical premiums in Rotterdam reaching four-year highs. It also controls 40% of global helium exports – critical for EUV lithography in semiconductors – and 45% of sulfur, used for ultra-pure acids in wafer cleaning.

A prolonged disruption could physically halt semiconductor manufacturing within two weeks and create systemic bottlenecks across sectors – electric vehicles, AI and cloud computing – within four weeks, with normalization taking months.

HOW TO RESPOND: DIVERSIFICATION, PRICE HEDGING AND ACTIVE RISK MANAGEMENT

Faced with this convergence of pressures—tariffs

MANTIENI SEMPRE SOTTO CONTROLLO IL MERCATO INTERNAZIONALE!

Anche se la tua fonderia non importa direttamente, conoscere le misure di difesa commerciale UE sui principali input produttivi (alluminio, ghise in pani e ferroleghie) e sui getti ferrosi e non ferrosi, ovvero i prodotti finali del settore, è fondamentale per proteggere la competitività.

Assofond mette a disposizione delle associate guide pratiche e intuitive sotto forma di tabelle sempre aggiornate su dazi, misure antidumping, antisovvenzioni e salvaguardia, per monitorare in tempo reale gli sviluppi del mercato. Visita la rubrica "Dogane" sul sito assofond.it (e resta costantemente aggiornato sulle novità più rilevanti per il settore).

umento delle quotazioni delle materie prime energetiche provenienti dal Golfo – auspicare un calo spontaneo dei mercati appare illusorio. I fattori strutturali e geopolitici rischiano di spingere i prezzi verso l'alto per un orizzonte di tempo prolungato e di aumentare l'incertezza degli approvvigionamenti. Le imprese devono diversificare i fornitori, programmare attentamente gli ordini, tenere sotto controllo le quote di contingente e calcolare l'impatto dei dazi variabili e dei costi legati alle emissioni di carbonio. Questa complessità si somma a una situazione di mercato già sfidante: costi energetici elevati e gap competitivi sui fattori produttivi rispetto ad altri Paesi extra-UE aumentano la pressione sui margini e richiedono strategie di approvvigionamento più sofisticate, che variano tuttavia in modo significativo a seconda della materia prima utilizzata.

Per chi acquista alluminio primario, o rame, o nickel, la copertura finanziaria tramite strumenti derivati è oggi uno strumento accessibile e collaudato. Sull'Lme (London Metal Exchange) esistono contratti futures sull'alluminio che permettono di fissare oggi il prezzo di un acquisto futuro: se il mercato sale, il guadagno sul contratto derivato compensa il maggior costo del materiale fisico; se scende, la perdita sul derivato è coperta dal risparmio sull'acquisto spot. Accanto ai futures, opzioni e forward Over The Counter (Otc, ovvero accordi bilaterali negoziati direttamente con una banca o un broker) offrono ulteriore flessibilità, proteggendo dal rialzo senza rinunciare del tutto ai benefici di un eventuale calo. Questo approccio riduce l'incertezza, tutela i margini, facilita la pianificazione del budget e, non secondariamente, rafforza la credibilità nei confronti del sistema bancario. Per accedervi, tuttavia, è necessario rivolgersi a un intermediario finanziario abilitato e disporre di volumi di acquisto sufficienti a rendere il costo

and quotas, CBAM, Chinese restrictions on rare earths, reduced availability and rising prices of energy raw materials from the Gulf—hoping for a spontaneous market downturn appears increasingly unrealistic. Structural and geopolitical factors are likely to push prices upward over an extended time horizon, while at the same time increasing uncertainty around supply.

Companies must therefore diversify their supplier base, carefully plan procurement, keep close track of quota usage, and accurately assess the impact of variable duties and carbon-related costs. This complexity adds to an already challenging market environment: high energy costs and structural competitive gaps in production factors compared to non-EU countries are putting further pressure on margins and require more sophisticated sourcing strategies that, however, vary significantly depending on the specific raw material involved.

For companies purchasing primary aluminium, copper or nickel, financial hedging through derivatives is now an accessible and well-established tool. On the London Metal Exchange (LME), aluminium futures contracts make it possible to lock in today the price of a future purchase: if the market rises, gains on the derivative contract offset the higher cost of the physical material; if it falls, losses on the derivative are compensated by savings on spot purchases.

Alongside futures, options and over-the-counter (OTC) forwards – i.e. bilateral agreements negotiated directly with a bank or broker – offer additional flexibility, providing protection against upward price movements while still allowing companies to retain part of the benefits in the event of a market decline.

This approach helps reduce uncertainty, protect margins, facilitate budget planning and, importantly, strengthen credibility with the banking system. However, accessing these instruments

ALWAYS KEEP THE INTERNATIONAL MARKET UNDER CONTROL!

Even if your foundry does not import directly, understanding EU trade defense measures on key inputs (aluminium, pig iron and ferroalloys) and on ferrous and non-ferrous castings – the sector's final products – is essential to protect competitiveness.

Assofond provides its members with practical, user-friendly guides in the form of regularly updated tables on tariffs, anti-dumping, anti-subsidy and safeguard measures, enabling real-time monitoring of market developments. Visit the "Customs" section on the assofond.it website to stay constantly up to date on the most relevant developments for the sector.

delle operazioni sostenibile.

Per chi opera con materie prime non quotate sui mercati regolamentati, la situazione è strutturalmente diversa, dato che non esistono contratti futures su cui coprirsi direttamente. Le strategie di stabilizzazione dei costi passano allora attraverso strumenti contrattuali come, ad esempio, la negoziazione di contratti pluriennali a prezzo fisso o con clausole di tetto massimo (price cap); l'inserimento nei contratti di vendita ai clienti di clausole di adeguamento alle variazioni del costo delle materie prime; la pianificazione di acquisti su orizzonti più lunghi, mantenendo scorte strategiche nei periodi di prezzo favorevole.

In definitiva, la complessa situazione internazionale, unita alle politiche europee che – pur mirando a rafforzare la resilienza delle filiere industriali strategiche e promuovere la decarbonizzazione – stanno introducendo per le imprese un livello di complessità senza precedenti, richiede l'integrazione strutturale, nelle strategie aziendali, di strumenti di pianificazione avanzata e gestione del rischio: dal monitoraggio continuo di contingenti e quote alla valutazione puntuale dei costi complessivi delle materie prime – incluso l'impatto del CBAM per singola origine – fino alla diversificazione dei fornitori e all'adozione di adeguate coperture finanziarie. Solo attraverso questo approccio integrato sarà possibile trasformare i vincoli normativi e geopolitici in leve di gestione evoluta, preservando al contempo competitività e continuità produttiva. ■

requires working with an authorized financial intermediary and having sufficient purchase volumes to make transaction costs sustainable. For companies operating with raw materials that are not traded on regulated markets, the situation is structurally different, as there are no futures contracts available for direct hedging. In such cases, cost stabilization strategies rely on contractual tools, such as negotiating multi-year agreements at fixed prices or with price cap clauses; including pass-through clauses in sales contracts to reflect changes in raw material costs; and planning purchases over longer time horizons, while maintaining strategic inventories during periods of favorable pricing. Ultimately, the complexity of the current international landscape – combined with European policies which, while aimed at strengthening the resilience of strategic industrial value chains and promoting decarbonization, are also introducing an unprecedented level of complexity for businesses – requires the structural integration of advanced planning and risk management tools into corporate strategies.

This includes continuous monitoring of quotas and allocations, detailed assessment of total raw material costs – including the CBAM impact by origin – as well as supplier diversification and the adoption of appropriate financial hedging instruments.

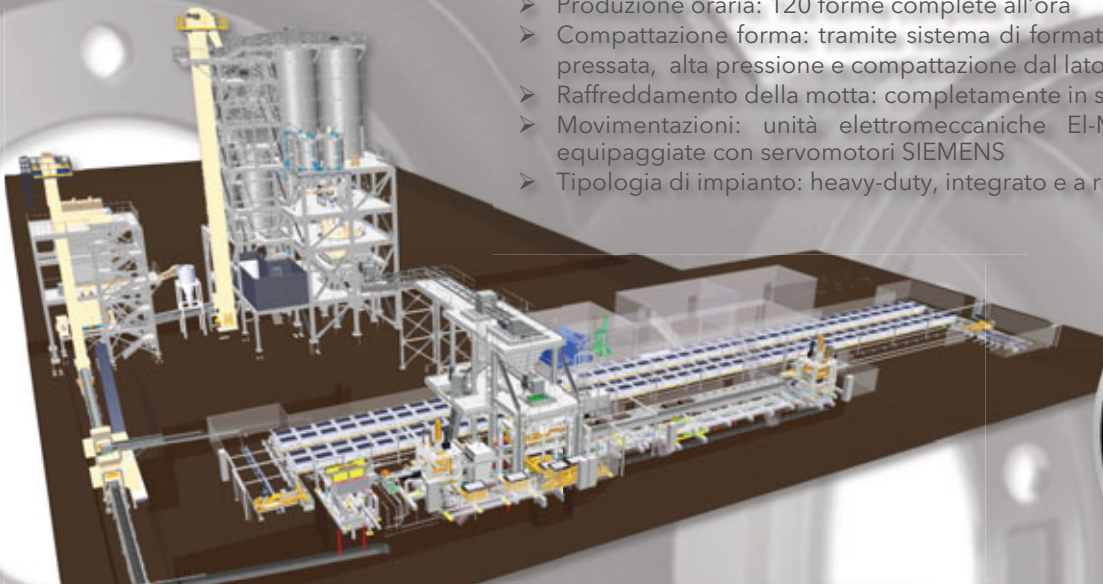
Only through such an integrated approach will it be possible to transform regulatory and geopolitical constraints into advanced management levers, while preserving both competitiveness and continuity of production. ■



S SAVELLI
SINCE 1842
Powering the Foundry

Linea di formatura orizzontale in staffa F1 Formimpres® e relativo impianto di preparazione e recupero della "Terra a Verde" per produrre tamburi e dischi freno industriali presso la nuova fonderia di ghisa di MAT Foundry Group in Pachuca, Messico

- Dimensione interno staffa: 1.250 x 750 x (350/250) mm
- Produzione oraria: 120 forme complete all'ora
- Compattazione forma: tramite sistema di formatura Formimpres® a doppia pressata, alta pressione e compattazione dal lato modello
- Raffreddamento della motta: completamente in staffa fino a 7 ore
- Movimentazioni: unità elettromeccaniche El-Mec orizzontali e verticali equipaggiate con servomotori SIEMENS
- Tipologia di impianto: heavy-duty, integrato e a risparmio energetico



Capogruppo: Savelli Technologies S.r.l. | Numero di registro C.F. & P.IVA 03776090981 | Indirizzo: via Marrocco 1/3, 25050 Rodengo Saiano (BS), Italia | Telefono: + 39 030 22795 | E-Mail: info@savelli.it | Sito Web: www.savelli.it | Sussidiarie: Savelli Machinery Mexico S.A. de C.V., Savelli Machinery USA Corp., Savelli machinery India Pvt. Ltd., Savelli (Kunshan) Machinery Co., Ltd. (Cina) |

Ghisa e alluminio: prezzi in rimonta, incertezze in aumento

Dopo un 2025 di sostanziale stabilità, l'impatto del CBAM e delle sanzioni alla Russia può spingere al rialzo le quotazioni delle principali materie prime per fonderia

Il 2025 è stato un anno caratterizzato da variazioni moderate per le quotazioni delle principali materie prime destinate alle fonderie. Le ghise in pani, in particolare, hanno sofferto il rallentamento dei settori utilizzatori, e hanno chiuso l'anno con una variazione negativa rispetto alle medie del 2024. Alluminio primario e leghe di alluminio secondario, invece, hanno fatto registrare variazioni positive rispetto all'anno precedente, sia pur contenute. I primi segnali sul 2026 sembrano invece mostrare una variazione di tendenza, influenzata anche da nuovi strumenti normativi europei: su tutti, l'entrata in vigore del CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism), avvenuta a gennaio 2026, destinato a ridefinire strutturalmente le condizioni di approvvigionamento dall'estero. Ancora da valutare, invece, l'impatto del conflitto in Medio Oriente, di cui le statistiche riportate nei paragrafi di seguito non tengono conto, fermandosi ai dati di febbraio 2026.

LE GHISE IN PANI

Nel 2025 il mercato italiano delle ghise in pani ha evidenziato un andamento complessivamente debole, con una contrazione dei prezzi medi annui su tutte le principali tipologie rispetto al 2024. La ghisa d'affinazione si è attestata a 436 €/t (-3%), la ghisa ematite a 506 €/t (-3%) e la ghisa per sferoidale a 510 €/t (-5%), confermando una fase di raffreddamento del mercato già osservata nel corso dell'anno precedente.

La dinamica ribassista è risultata particolarmente evidente nel secondo semestre, quando il progressivo rallentamento della domanda di materie prime, in particolare per le fonderie, ha esercitato una pressione al ribasso sui prezzi. A ciò si sono aggiunti fattori esogeni quali l'incer-

Pig iron and aluminium: prices rising, uncertainty increasing

After a largely stable 2025, the impact of CBAM and the sanctions on Russia may push up the prices of the main raw materials for foundries

The year 2025 was characterized by moderate variations in the prices of the main raw materials destined for foundries. Pig iron, in particular, was affected by the slowdown in downstream sectors and closed the year with a negative variation compared to the averages recorded in 2024. Primary aluminium and secondary aluminium alloys, on the other hand, recorded positive changes compared to the previous year, albeit limited in scope. The first signals for 2026, however, appear to show a change in trend, also influenced by new European regulatory instruments. Chief among these is the entry into force of the CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) in January 2026, which is set to structurally redefine sourcing conditions from abroad. The impact of the conflict in the Middle East, on the other hand, still remains to be assessed, as the statistics reported in the following paragraphs only take into account data up to February 2026.

PIG IRON

In 2025, the Italian pig iron market showed an overall weak performance, with a contraction in average annual prices across all the main categories compared to 2024. Basic pig iron stood at €436/t (-3%), hematite pig iron at €506/t (-3%), and pig iron for ductile iron at €510/t (-5%), confirming a cooling phase of the market that had

tezza macroeconomica, la riduzione della produzione industriale in alcuni comparti chiave e una maggiore disponibilità di materiale sul mercato internazionale.

Nel dettaglio, la ghisa per sferoidale ha mostrato la contrazione più marcata su base annua (-5%), segnalando una maggiore sensibilità di questo segmento alle dinamiche della domanda industriale. La ghisa d'affinazione e la ghisa ematite, pur in calo, hanno registrato una flessione più contenuta (-3%), beneficiando in parte di una domanda relativamente più stabile.

Con l'inizio del 2026 si osserva tuttavia un'inversione di tendenza. I dati di febbraio evidenziano, infatti, un significativo recupero dei prezzi rispetto ai livelli di fine 2025. La ghisa d'affinazione raggiunge i 474 €/t, con un incremento del 17% rispetto a dicembre, mentre la ghisa per sferoidale sale a 575 €/t (+18%). Il rialzo della ghisa ematite risulta più contenuto, attestandosi a 503 €/t (+3%).

Il rimbalzo delle quotazioni delle ghise risulta dal concorso di diversi fattori. Da un lato, si registra un parziale riassorbimento delle scorte accumulate nella seconda metà del 2025, che favorisce la ripresa degli acquisti e degli approvvigionamenti; dall'altro, emergono primi segnali di recupero della domanda siderurgica, che influenza direttamente il mercato delle materie prime per fonderia, seppur in maniera ancora selettiva e non uniforme. A questi elementi si aggiunge il nuovo contesto normativo europeo: l'entrata in vigore, a gennaio 2026, del CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) contribuisce a ridefinire le dinamiche di costo delle forniture, in particolare per i flussi extra-UE.

Il nuovo meccanismo, introducendo un costo legato alle emissioni incorporate nelle importazioni, tende a incidere sui prezzi delle ghise provenienti da Paesi extra-UE, che rappresentano la stragrande maggioranza delle ghise utilizzate in Europa. Il rialzo più marcato osservato sulla ghisa sferoidale può riflettere una maggiore esposizione di questa tipologia ai flussi provenienti dal Sud Africa, che allo stato attuale risultano tra i più impattati e penalizzati dall'applicazione del CBAM. Questo trend è solo parzialmente mitigato dalla possibilità, limitata a volumi ridotti e a specifiche categorie qualitative, di approvvigionarsi di ghisa ematite prodotta nei Paesi dell'Unione, in particolare in Germania. Per questa gamma selezionata di materiali, l'applicazione del CBAM non è prevista, contribuendo così a mitigare l'impatto

already been observed during the previous year. The downward trend proved particularly evident in the second half of the year, when the progressive slowdown in demand for raw materials - especially from foundries - exerted downward pressure on prices. To this were added exogenous factors such as macroeconomic uncertainty, the reduction of industrial production in some key sectors, and greater availability of material on the international market.

More specifically, pig iron for ductile iron showed the most marked contraction on an annual basis (-5%), highlighting a greater sensitivity of this segment to industrial demand dynamics. Basic pig iron and hematite pig iron, although declining, recorded more limited decreases (-3%), partly benefiting from relatively more stable demand conditions.

With the beginning of 2026, however, a reversal of trend can be observed. Data for February show a significant recovery in prices compared to the levels recorded at the end of 2025. Basic pig iron reached €474/t, with an increase of 17% compared to December, while pig iron for ductile iron rose to €575/t (+18%). The increase in hematite pig iron was more contained, standing at €503/t (+3%).

The rebound in pig iron prices is the result of a combination of several factors. On the one hand, there has been a partial reabsorption of inventories accumulated in the second half of 2025, which has supported a recovery in purchasing activity and sourcing. On the other hand, the first signs of recovery in steel demand are emerging, directly influencing the market for foundry raw materials, albeit still in a selective and uneven manner. To these elements must be added the new European regulatory framework: the entry into force of CBAM in January 2026 contributes to redefining the cost dynamics of supplies, particularly for extra-EU flows.

The new mechanism, by introducing a cost linked to the embedded emissions of imports, tends to affect the prices of pig iron originating from non-EU countries, which account for the vast majority of pig iron used in Europe. The sharper increase observed in pig iron for ductile iron may reflect a greater exposure of this category to flows from South Africa, which, at present, are among those most affected and penalized by the application of CBAM. This trend is only partially mitigated by the possibility - limited to small volumes and specific quality categories - of sourcing hematite pig iron produced within EU countries, particularly in

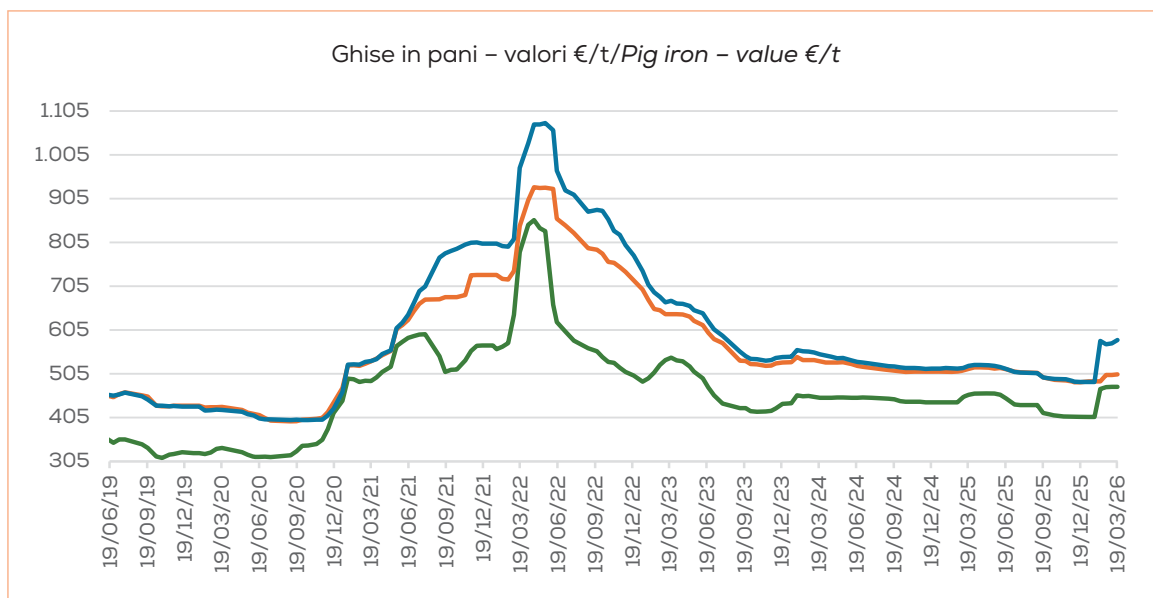
sui prezzi rispetto alle forniture extra-UE. Tuttavia, è opportuno sottolineare come il CBAM rappresenti solo uno dei fattori in gioco. Le dinamiche di prezzo continuano a essere fortemente influenzate anche da variabili strutturali, quali i costi energetici e la logistica internazionale, oltre che dal contesto geopolitico e regolatorio. In particolare, le sanzioni europee entrate pienamente in vigore nel 2026 hanno portato all'azzeramento del contingente di importazione di ghisa dalla Russia, incidendo ulteriormente sugli equilibri di approvvigionamento e contribuendo alla ridefinizione delle fonti di fornitura e dell'offerta. Nel complesso, l'inizio del 2026 segnala un mercato in fase di riassetamento, caratterizzato da una rinnovata volatilità e da una crescente attenzione agli equilibri tra approvvigionamento, costi e sostenibilità. In tale contesto, le strategie di sourcing e la capacità di adattamento degli operatori della filiera continueranno a rappresentare elementi chiave per garantire stabilità e competitività nel medio periodo.

Germany. For this selected range of materials, the application of CBAM is not envisaged, thus helping to mitigate the impact on prices compared to extra-EU supplies. However, it should be emphasized that CBAM represents only one of the factors at play. Price dynamics continue to be strongly influenced also by structural variables, such as energy costs and international logistics, as well as by the geopolitical and regulatory context. In particular, the European sanctions that fully entered into force in 2026 have led to the elimination of the import quota of pig iron from Russia, further affecting supply balances and contributing to the redefinition of sourcing origins and overall supply. Overall, the beginning of 2026 points to a market in a phase of readjustment, characterized by renewed volatility and increasing attention to the balance between sourcing, costs, and sustainability. In this context, sourcing strategies and the ability of supply chain operators to adapt will continue to represent key elements in ensuring stability and competitiveness in the medium term.

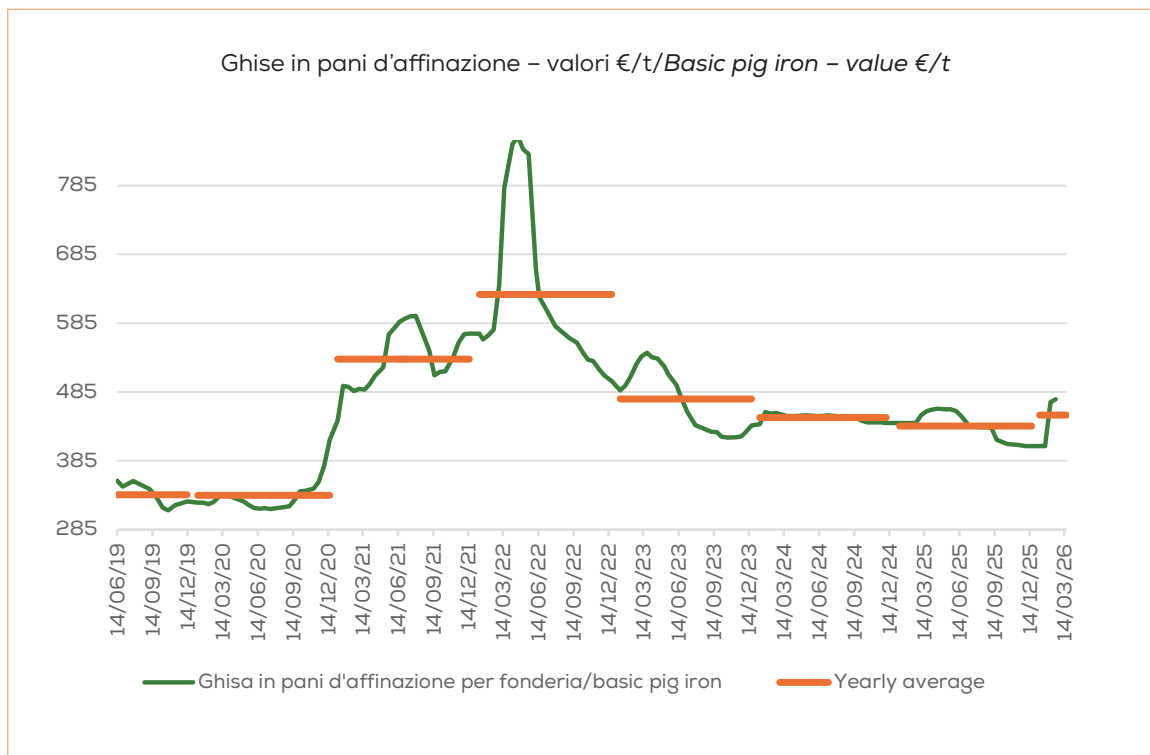
Ghise in pani – valori €/t/Pig iron – value €/t

Qualità/Quality	Media 2025 Yearly average (€/t)	Var. % 2025 vs 2024	Feb. 2026 (€/t)	Var. % Feb 2026 vs Dec 2025
Ghisa d'affinazione/Basic pig iron	436	-3%	474	+17%
Ghisa ematite/Hematite pig iron	506	-3%	503	+3%
Ghisa sferoidale/Pig iron for ductile iron	510	-5%	575	+18%

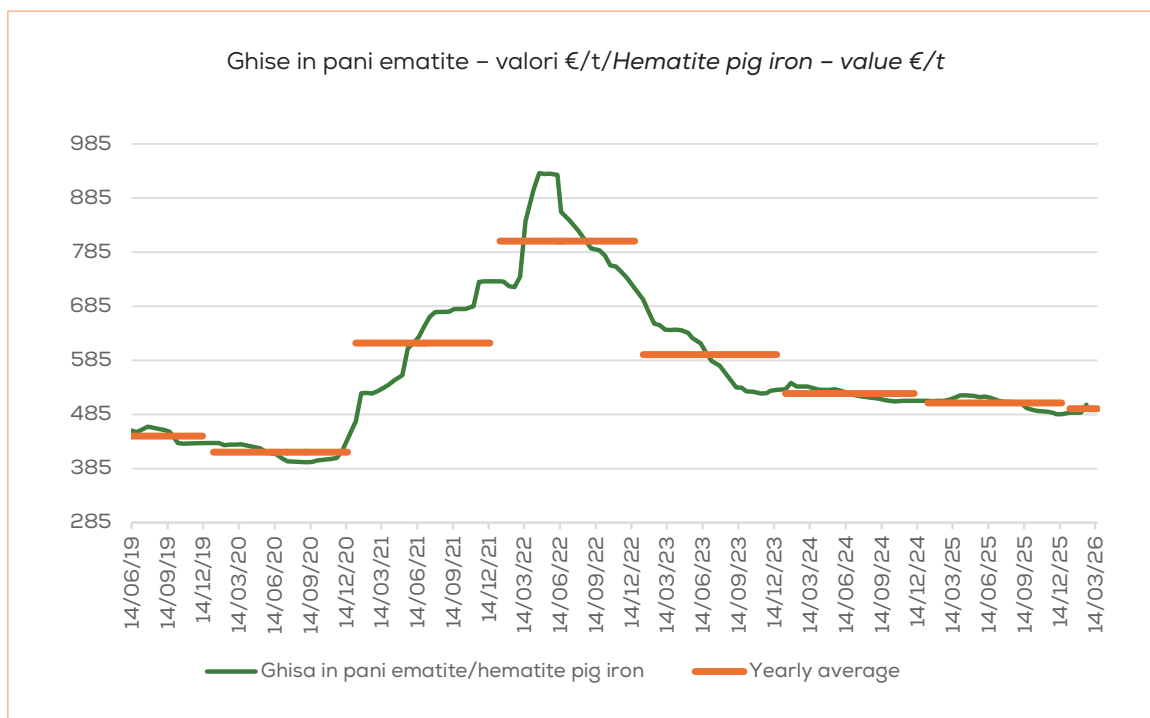
Fonte: CCIAA Milano/ Source C.C.I.A.A. Milan.



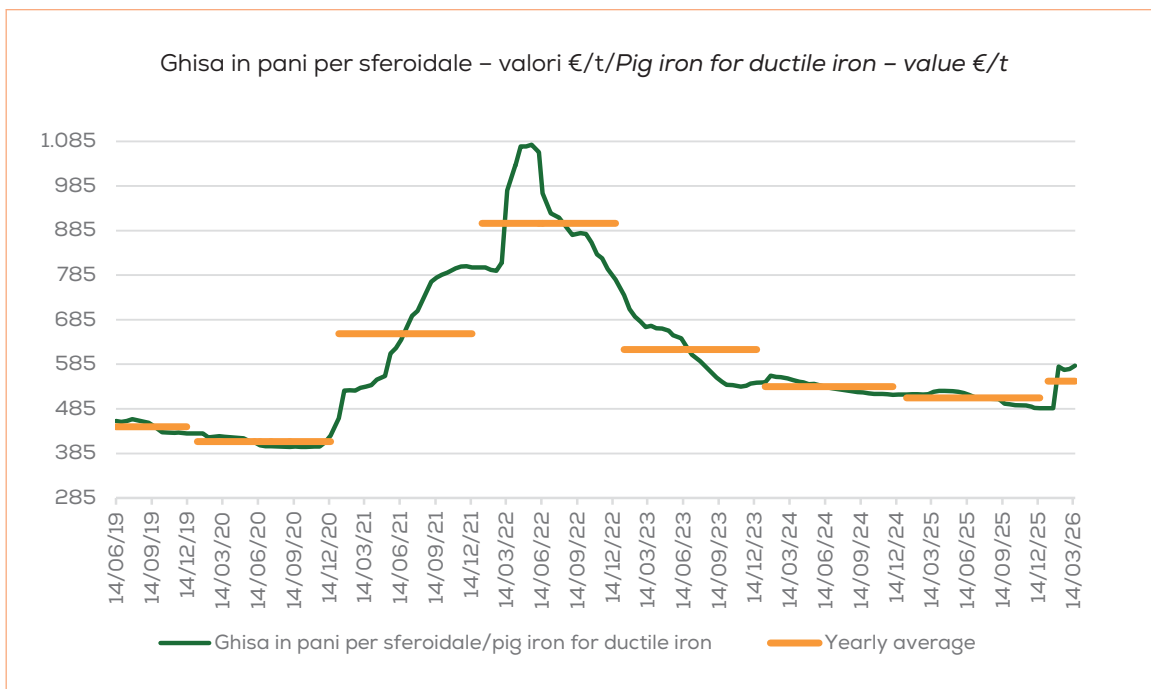
Fonte: CCIAA Milano/ Source C.C.I.A.A. Milan.



Fonte: CCIAA Milano/ Source C.C.I.A.A. Milan.



Fonte: CCIAA Milano/ Source C.C.I.A.A. Milan.



Fonte: CCIAA Milano/ Source C.C.I.A.A. Milan.

ANDAMENTO DELLE QUOTAZIONI DELL'ALLUMINIO PRIMARIO IN ITALIA E LME

Le quotazioni dell'alluminio primario 99,70 in pani in Italia (fonte Assomet) hanno registrato nel 2025 una crescita contenuta rispetto al 2024, con una media annua di 2.710 €/t, corrispondente a un incremento dell'1,0%. Il riferimento internazionale LME Cash Seller ha invece segnato una media annua di 2.332 €/t, in aumento del 4,0% rispetto all'anno precedente, evidenziando una maggiore volatilità sui mercati globali, amplificata anche dalle fluttuazioni del cambio euro-dollaro.

Il trend dei primi mesi del 2026 evidenzia un consolidamento dei prezzi su livelli più elevati. A febbraio 2026, il mercato italiano dell'alluminio primario ha raggiunto 3.049 €/t, registrando un aumento del 5% rispetto a dicembre 2025. Questo rialzo si mantiene in linea con le dinamiche internazionali, rappresentate dal LME Cash Seller, che si attesta a 2.592 €/t (+6%), confermando come i prezzi italiani in questo primo bimestre dell'anno stiano seguendo le oscillazioni del mercato globale.

Anche in questo mercato, l'entrata in vigore, a gennaio 2026, del CBAM costituisce un elemento aggiuntivo che può incidere sui costi di importazione di materie prime ad alta intensità di carbonio.

PRICE TREND OF PRIMARY ALUMINIUM IN ITALY AND LME

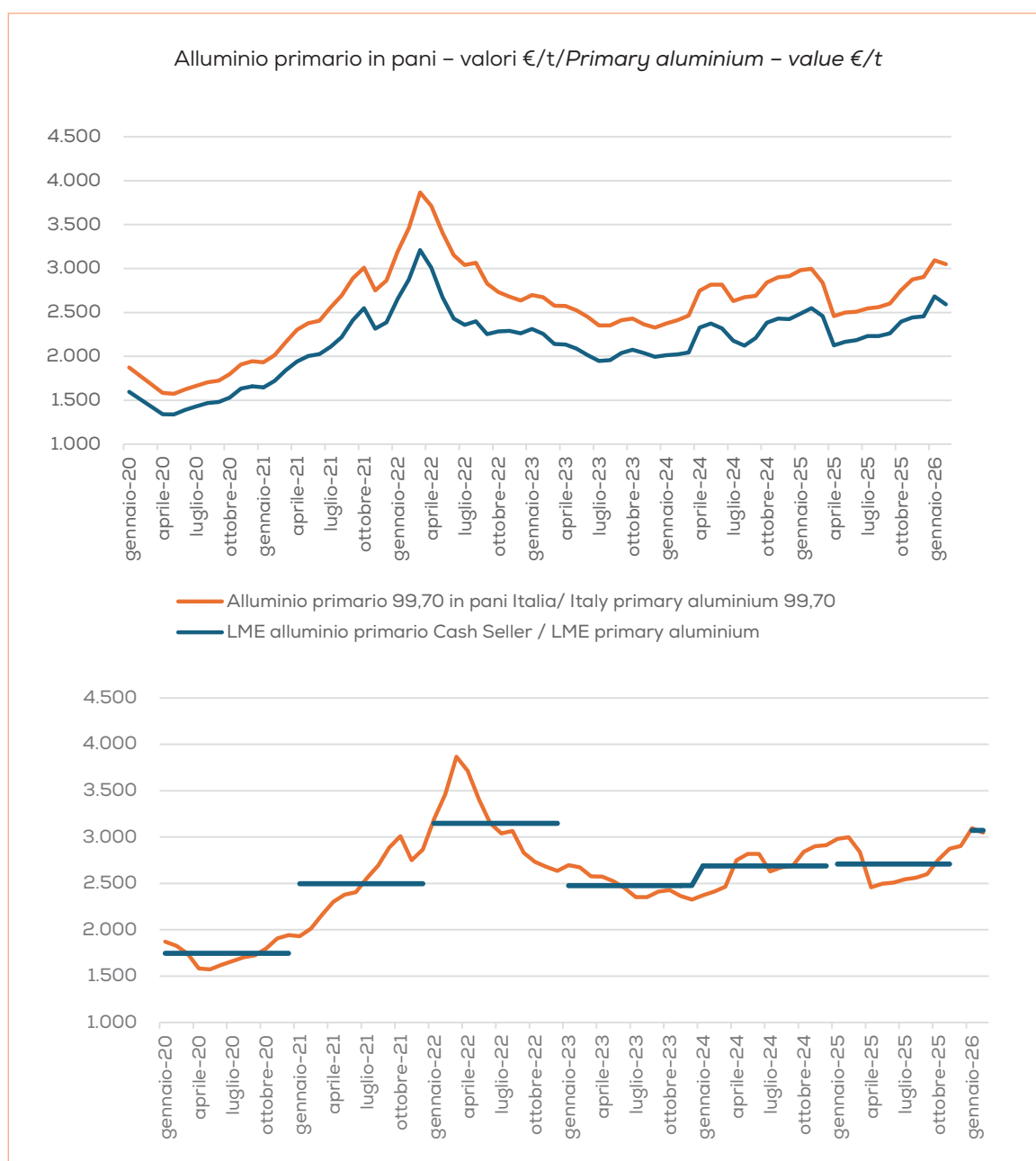
The prices of primary aluminium (99.70 ingots) in Italy (source: Assomet) recorded, in 2025, a limited increase compared to 2024, with an annual average of €2,710/t, corresponding to a rise of 1.0%. The international benchmark, LME Cash Seller, instead recorded an annual average of €2,332/t, up by 4.0% compared to the previous year, highlighting a higher degree of volatility on global markets, also amplified by fluctuations in the euro-dollar exchange rate.

The trend observed in the first months of 2026 shows a consolidation of prices at higher levels. In February 2026, the Italian market for primary aluminium reached €3,049/t, recording an increase of 5% compared to December 2025. This upward movement is consistent with international dynamics, as represented by the LME Cash Seller, which stood at €2,592/t (+6%), confirming that, in the first two months of the year, Italian prices are following the fluctuations of the global market. Also in this market, the entry into force of CBAM in January 2026 represents an additional factor that may have an impact on the import costs of carbon-intensive raw materials.

Alluminio primario in pani – valori €/t/Primary aluminium – value €/t

Tipologia/Quality	Media 2025 (€/t) Yearly average	Var. % 2025 vs 2024	Feb. 2026 (€/t)	Var. % Feb 2026 vs Dec 2025
Alluminio primario Italia 99,70 Italy primary aluminium	2.710	+1,0%	3.049	+5%
LME Cash Seller /LME primary aluminium	2.332	+4%	2.592	+6%

Fonte: Assomet e LME/Source: Assomet and LME.



Fonte: Assomet e LME/Source: Assomet and LME.

ANDAMENTO DELLE LEGHE DI ALLUMINIO SECONDARIO IN ITALIA E LME

Le quotazioni delle leghe di alluminio secondario EN AB 46100 in Italia (fonte Assomet) hanno mostrato nel 2025 una crescita moderata rispetto all'anno precedente, con una media annua di 3.004 €/t, corrispondente a un incremento del 3%. Il riferimento internazionale LME Cash Seller ha registrato una media annua di 2.179 €/t, con un aumento più marcato del 12%, evidenziando una maggiore volatilità sul mercato globale rispetto a quello nazionale, più stabile grazie a una struttura di approvvigionamento consolidata.

Nei primi mesi del 2026, il mercato italiano ha mantenuto un trend di leggero rialzo, attestandosi a febbraio a 3.092 €/t, pari a un +3% rispetto a fine 2025. I prezzi LME Cash Seller si sono invece sostanzialmente stabilizzati a 2.178 €/t (+2%).

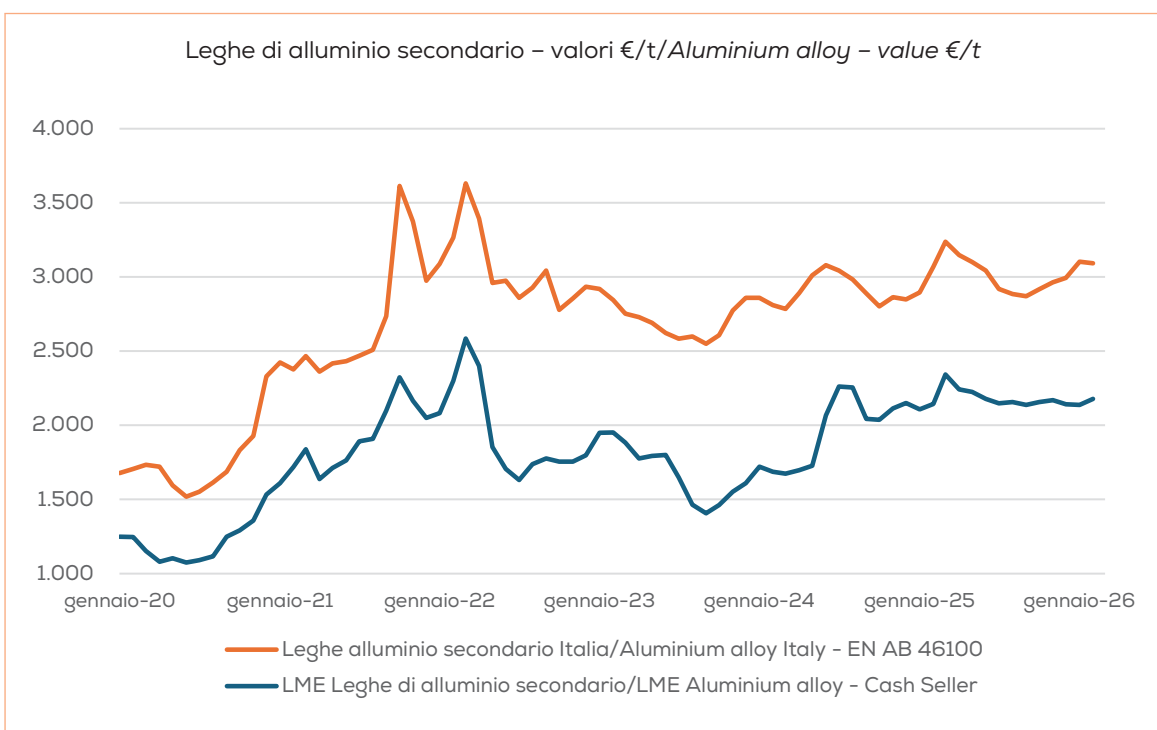
PRICE TREND OF SECONDARY ALUMINIUM ALLOYS IN ITALY AND LME

The prices of EN AB 46100 secondary aluminium alloys in Italy (source: Assomet) showed, in 2025, moderate growth compared to the previous year, with an annual average of €3,004/t, corresponding to an increase of 3%. The international benchmark, LME Cash Seller, recorded an annual average of €2,179/t, with a more marked increase of 12%, highlighting greater volatility in the global market compared to the domestic one, which appears more stable thanks to a well-established supply structure.

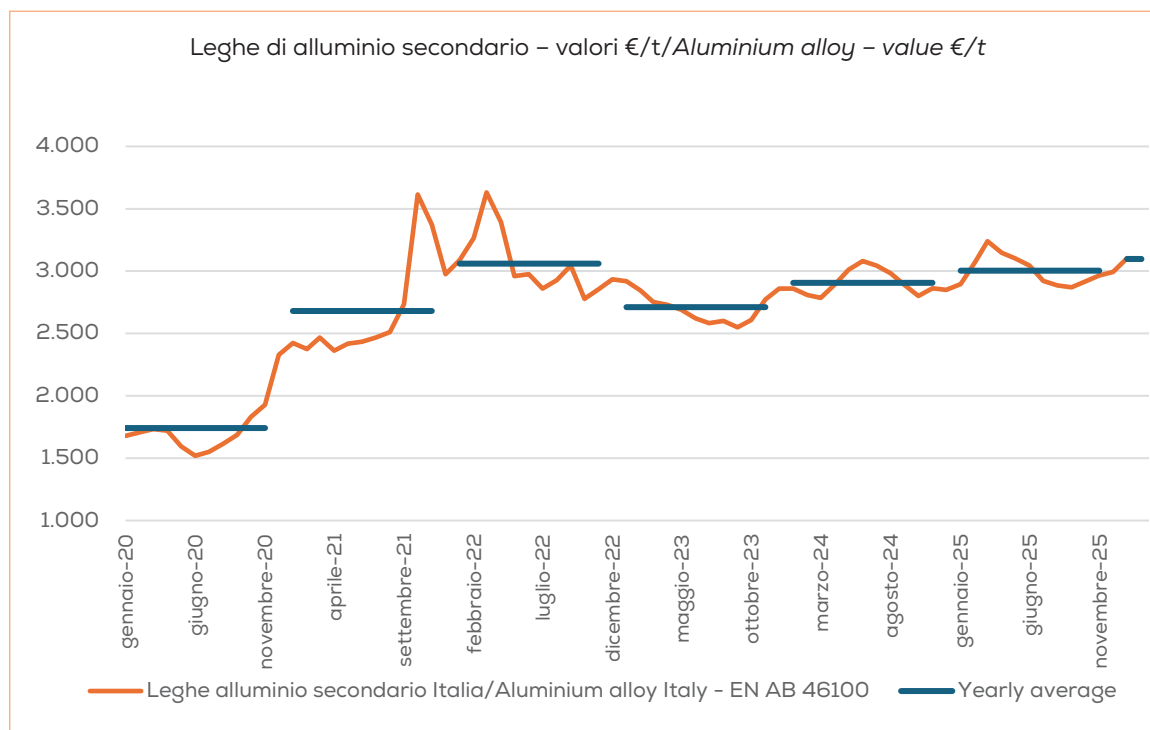
In the first months of 2026, the Italian market maintained a slight upward trend, reaching €3,092/t in February, equal to a +3% compared to the end of 2025. LME Cash Seller prices, on the other hand, remained substantially stable at €2,178/t (+2%).

Leghe di alluminio secondario – valori €/t/Aluminium alloy – value €/t

Tipologia/Quality	Media 2025 (€/t) Yearly average	Var. % 2025 vs 2024	Feb. 2026 (€/t)	Var. % Feb 2026 vs Dec 2025
Assomet 46100 Italia Assomet 46100 Italy	3.004	+3	3.092	+3%
LME Cash Seller LME Aluminium Alloy	2.179	+12%	2.178	+2%



Fonte: Assomet e LME/Source: Assomet and LME.



Fonte: Assomet e LME/Source: Assomet and LME.

Il primo bimestre del 2026 restituisce dunque l'immagine di un mercato in fase di riassetto, con segnali di ripresa delle quotazioni che tuttavia non si traducono ancora in una stabilizzazione consolidata. Le ghise in pani – in particolare per sferoidale e d'affinazione – registrano rialzi significativi rispetto alla fine del 2025, mentre alluminio primario e leghe secondarie mostrano incrementi più gradualmente. Il CBAM agisce da fattore amplificatore sui costi di importazione extra-UE, interagendo con variabili strutturali quali i costi energetici, la logistica e il contesto geopolitico. Per gli operatori della filiera, la capacità di diversificare le fonti di approvvigionamento e di integrare criteri di sostenibilità nelle strategie di acquisto si conferma sempre più un requisito competitivo ineludibile. ■

The first two months of 2026 therefore depict a market in a phase of readjustment, with signs of recovery in prices that, however, have not yet translated into consolidated stability.

Pig iron – particularly nodular and basic grades – has recorded significant increases compared to the end of 2025, while primary aluminium and secondary alloys show more gradual rises. CBAM acts as an amplifying factor on extra-EU import costs, interacting with structural variables such as energy costs, logistics, and the geopolitical context. For operators along the supply chain, the ability to diversify sources of supply and to integrate sustainability criteria into purchasing strategies is increasingly confirming itself as an unavoidable competitive requirement. ■



ELETTROMECCANICA FRATI s.r.l.

SPECIALISTI NELLA REALIZZAZIONE E
RIPARAZIONE DI FORNI AD INDUZIONE



ELETTROMECCANICA FRATI S.R.L.

Sede: Via Stelvio 58 , 25038, Rovato (BS)

Tel: +39 0302530177

Fax: +39 0302530487

Mail: info@elettromeccanicafrati.com

C.F. e Partita Iva: 02238200980

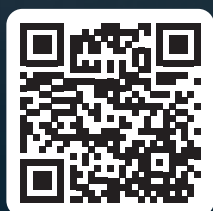
Siamo il motore dell'economia circolare.

Luca
Operatore
VALLORTIGARA

Gaia
Sustainability manager
AZIENDA PARTNER

SCEGLI **VALLORTIGARA**, SOCIETÀ DEL GRUPPO **HERAMBIENTE**:
IL LEADER ITALIANO DELLA RIGENERAZIONE AMBIENTALE.

Da oltre 40 anni offriamo servizi ambientali su misura per le aziende del Nord-Est: soluzioni integrate per il trattamento e il recupero dei rifiuti industriali, tecnologie all'avanguardia e competenze specialistiche per migliorare l'efficienza operativa, ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la competitività della filiera siderurgica. Chiama il numero **0445 660 455** o vai su **vallortigara.it**



**Incredibile quello che
possiamo fare insieme.**



VALLORTIGARA

Società del Gruppo Herambiente

CBAM anno uno: i conti non tornano

Dal primo gennaio 2026 il Carbon Border Adjustment Mechanism è entrato nella fase definitiva. Un'analisi tecnica delle ricadute sui prezzi di ghisa, ferroleghie e alluminio, e le strategie degli operatori per navigare in un mercato senza precedenti

L'entrata a regime definitivo del CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) il 1° gennaio 2026 ha segnato un punto di non ritorno per l'industria manifatturiera europea e, in modo particolare, per il settore fusorio. Sebbene la stragrande maggioranza delle fonderie italiane non importi direttamente materie prime dai Paesi extra-Ue, l'impatto di questa misura climatica si sta abbattendo sull'intera filiera in modo indiretto ma dirompente, attraverso un inevitabile e severo aumento dei prezzi di approvvigionamento e una diffusa incertezza da parte degli operatori.

IL MECCANISMO: DALLE DICHIARAZIONI ALL'ACQUISTO DEI CERTIFICATI

Il CBAM è nato per equiparare il costo della CO₂ dei beni importati a quello sostenuto dai produttori europei soggetti al sistema Ets (Emission Trading System). Con la fine del periodo transitorio (chiusosi il 31 dicembre 2025), le regole del gioco sono radicalmente cambiate.

Il primo scoglio per chi importa beni soggetti a CBAM (come ghisa, ferroleghie e alluminio) è l'ottenimento dello status di "dichiarante CBAM autorizzato", rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) in collaborazione con l'Agenzia delle Dogane. Senza questa autorizzazione, è preclusa l'importazione di merci per volumi superiori alla soglia di esenzione annua fissata a 50 tonnellate. Si tratta di un limite unico basato sulla massa che esonera le piccole importazioni, ma che la Commissione europea potrà rivedere ogni anno al rialzo o al ribasso con scostamenti minimi di 15 tonnellate. Il vero nodo critico della fase definitiva è l'obbli-

CBAM year one: the numbers don't add up

As of January 1, 2026, the Carbon Border Adjustment Mechanism has entered its definitive phase. A technical analysis of the impact on pig iron, ferroalloy, and aluminium prices, and the strategies adopted by operators to navigate an unprecedented market

The full implementation of CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) on January 1, 2026, marked a point of no return for the European manufacturing industry and, in particular, for the foundry sector. Although the vast majority of Italian foundries do not directly import raw materials from non-EU countries, the impact of this climate measure is hitting the entire supply chain in an indirect but disruptive way, through an inevitable and severe increase in procurement prices and widespread uncertainty among operators.

THE MECHANISM: FROM DECLARATIONS TO CERTIFICATE PURCHASES

CBAM was created to equalize the CO₂ cost of imported goods with that borne by European producers subject to the ETS (Emissions Trading System). With the end of the transitional period, which closed on December 31, 2025, the rules of the game have radically changed.

The first hurdle for those importing CBAM-covered goods (such as pig iron, ferroalloys, and aluminium) is obtaining the status of "authorized CBAM declarant," issued by the Ministry of Environment and Energy Security (MASE) in collaboration with the Customs Agency. Without this authorization, importing goods above



go finanziario. I dichiaranti autorizzati dovranno presentare una dichiarazione annuale e restituire un numero di certificati CBAM corrispondenti alle emissioni incorporate nei beni importati (le cosiddette embedded emissions). Per le importazioni effettuate nel corso del 2026, i certificati dovranno essere acquistati tramite una piattaforma comune che sarà però attivata solo a febbraio 2027, con la scadenza per la restituzione fissata al 30 settembre 2027.

Questo scollamento temporale tra l'importazione fisica del bene e l'acquisto del certificato sta generando un cortocircuito nel mercato: oggi si acquista e si trasforma la materia prima, ma il costo dell'imposta ambientale sarà quantificabile con esattezza solo tra un anno. Il prezzo dei certificati nel 2026 sarà infatti calcolato come media trimestrale dei prezzi di chiusura delle aste Ets, per poi passare a una media settimanale dal 2027.

«Il problema di fondo – racconta a “In Fonderia” un operatore attivo nell’ambito della compravendita di materie prime – è che questa norma fa affidamento su elementi che non esistono ancora, e questo ha generato un’incertezza che persiste tuttora. I player hanno dovuto individuare una soluzione a questo problema, e le scelte intraprese sono state diverse. La speranza è che, quando a settembre 2026 aprirà il registro dei verificatori, si possa finalmente sapere con precisione quanto si paga e su cosa. Noi abbiamo scelto di basarci sulle stime di emis-

the annual exemption threshold of 50 tonnes is prohibited. This is a unique mass-based limit that exempts small imports, but the European Commission may revise it annually, up or down, in minimum increments of 15 tonnes.

The real critical point of the definitive phase is the financial obligation. Authorized declarants must submit an annual declaration and surrender a number of CBAM certificates corresponding to the emissions embedded in the imported goods (the so-called embedded emissions). For imports made during 2026, certificates must be purchased through a common platform that, however, will only be activated in February 2027, with the surrender deadline set for September 30, 2027.

This temporal mismatch between the physical import of the goods and the purchase of the certificate is generating a market short-circuit: today the raw material is purchased and processed, but the environmental tax cost will only be precisely quantified a year later. The price of certificates in 2026 will be calculated as the quarterly average of ETS auction closing prices, before moving to a weekly average from 2027 onwards.

“The underlying problem,” an operator active in raw material trading told In Fonderia, “is that this regulation relies on elements that do not yet exist, and this has created uncertainty that still persists. Players had to find a solution to this problem, and the choices made have been

sioni fatte dai produttori da cui acquistiamo, e di farci carico del rischio: lavoriamo con loro da tanto tempo e sappiamo che sono seri e scrupolosi, quindi ci siamo fidati. Altri operatori hanno invece fatto scelte diverse».

LA TRAPPOLA DEI VALORI DI DEFAULT E L'INCOGNITA DELLE FORMULE

Ma come si calcolano oggi le emissioni da pagare? La normativa prevede due vie: l'utilizzo di dati reali ("actual data") forniti dal produttore extra-Ue, oppure l'impiego dei "valori predefiniti" ("default values") imposti dalla Commissione. Tuttavia, nella fase definitiva, i dati reali possono essere utilizzati solo se certificati da un verificatore accreditato. Poiché il registro dei verificatori aprirà solo a settembre 2026, per gran parte dell'anno gli importatori dovranno basarsi sui valori di default.

Questi valori predefiniti sono stati definiti esplicitamente in modo "punitivo". Riflettono, infatti, l'intensità media delle emissioni del Paese esportatore, a cui viene aggiunta una maggiorazione per disincentivare l'inerzia. Se i dati di un determinato Paese non sono ritenuti affidabili, la Commissione applica la media delle emissioni dei dieci Paesi peggiori al mondo per quel prodotto. È il caso, ad esempio, della ghisa importata dall'Arabia Saudita, che subisce i valori massimi proprio per l'assenza di parametri nazionali specifici.

A complicare ulteriormente il quadro c'è la formula matematica per il calcolo del costo finale, che include fattori non ancora completamente definiti. Tra questi spicca il CSCF (Cross-Sectoral Correction Factor), un moltiplicatore legato alla riduzione delle quote gratuite ETS in Europa.

«A oggi – sottolineano gli importatori – lo consideriamo convenzionalmente pari a 1, ma in attesa di un regolamento attuativo definitivo, il suo reale impatto resta un'incognita. Proprio per questo motivo la scelta di come gestire il "costo CBAM" cambia da operatore a operatore: c'è chi propone un prezzo base di mercato separato dal surcharge CBAM, che viene fatturato come nota di addebito aggiuntiva e regolato solo dopo l'emissione trimestrale dei valori ETS. Così la fonderia può stimare l'importo ma lo paga a consuntivo. È un modo per ribaltare sul cliente l'incertezza, ma almeno è trasparente. Il problema è che il mercato è molto disomogeneo: c'è chi applica questo sistema, chi mette un surcharge fisso, chi non applica nulla e sca-

different. The hope is that when the verifier registry opens in September 2026, it will finally be possible to know precisely what is to be paid and for what. We chose to rely on the emission estimates provided by the producers we buy from and to take on the risk ourselves: we have been working with them for a long time and know they are serious and scrupulous, so we trusted them. Other operators, however, have made different choices."

THE TRAP OF DEFAULT VALUES AND THE UNCERTAINTY OF FORMULAS

But how are emissions to be paid calculated today? The regulation provides two paths: using actual data supplied by the non-EU producer, or using the "default values" imposed by the Commission. However, in the definitive phase, actual data can only be used if certified by an accredited verifier. Since the verifier registry will only open in September 2026, for most of the year importers must rely on default values.

These default values have been explicitly defined as "punitive." They reflect the average emission intensity of the exporting country, to which an additional markup is added to discourage inertia. If the data from a given country is considered unreliable, the Commission applies the average emissions of the ten worst-performing countries in the world for that product. This is the case, for example, of pig iron imported from Saudi Arabia, which is assigned the maximum values precisely due to the absence of specific national parameters.

Further complicating the picture is the mathematical formula used to calculate the final cost, which includes factors not yet fully defined. Among these is the CSCF (Cross-Sectoral Correction Factor), a multiplier linked to the reduction of free ETS allowances in Europe.

"To date," importers underline, "we conventionally consider it equal to 1, but while waiting for a final implementing regulation, its real impact remains unknown. For this reason, the choice of how to manage the 'CBAM cost' varies from operator to operator: some propose a base market price separate from the CBAM surcharge, which is invoiced as an additional debit note and only settled after the quarterly publication of ETS values. This way, the foundry can estimate the amount but pay it retrospectively. It is a way to pass uncertainty to the client, but at least it is transparent. The problem is that the market is

richerà tutto nel 2027. Quest'ultimo approccio è il più rischioso, e non solo per chi lo adotta: se un importatore esce sul mercato senza aver contabilizzato il CBAM, costringe tutti gli altri ad abbassare i prezzi per competere. La resa dei conti arriverà solo a settembre 2027, quando la Commissione europea chiederà conto di tutto e bisognerà acquistare i certificati».

L'IMPATTO ECONOMICO SULLE MATERIE PRIME: I NUMERI DEL SETTORE

Le ricadute di questo meccanismo sono pesantissime per i costi di produzione delle fonderie. Il caso più emblematico è quello della ghisa in pani. L'Italia importa quasi il 90% del proprio fabbisogno da Paesi extra-Ue. Considerando un prezzo ipotetico della CO₂ pari a 80 euro per tonnellata, l'applicazione dei valori predefiniti comporterà nel 2026 un aumento stimato di circa 210 euro per tonnellata per la ghisa sudafricana, destinato a salire negli anni successivi a causa dell'incremento progressivo della maggiorazione CBAM. Per la ghisa ucraina l'aumento stimato nel 2026 si aggira intorno ai 100 euro per tonnellata, mentre per quella brasiliana l'impatto è più contenuto, stimato entro i 40 euro. Questa estrema variabilità sta ridisegnando le stesse rotte degli approvvigionamenti, come confermano gli operatori: «Per alcune provenienze i valori di default sono davvero enormi e, di conseguenza, abbiamo assistito a forti acquisti di ghisa brasiliana: molti produttori sono già pronti a fornire i dati e arriveranno a un CBAM praticamente nullo. Anche laddove così non fosse, il valore di default è fra i più bassi. Si tratta quindi della soluzione più economica e reale. Non a caso tutti si sono rivolti a questo mercato, con i prezzi che di conseguenza sono schizzati in altro».

Non meno drammatica è la situazione delle ferroleghie. L'Italia importa il 75% del ferronichel da Paesi extra-europei. L'Indonesia, principale fornitore (56% dell'import), presenta valori emissivi altissimi: la stima dell'extracosto CBAM per il materiale indonesiano nel 2026 è di 355 euro per tonnellata (sempre con CO₂ a 80 euro), arrivando a sfiorare i 480 euro nel 2028. Impatti significativi si registrano anche sul ferromanganese e sul ferrochromo, con rincari che variano drasticamente a seconda del contenuto di carbonio della lega. Il ferromanganese a basso tenore di carbonio, ad esempio, potrebbe subire rincari di quasi 400 euro per tonnellata già nel 2026.

very heterogeneous: some apply this system, others use a fixed surcharge, and others apply nothing at all and will account for everything in 2027. The latter approach is the riskiest, and not only for those who adopt it: if an importer enters the market without accounting for CBAM, it forces everyone else to lower prices to compete. The reckoning will come only in September 2027, when the European Commission will request a full account and certificates will need to be purchased."

THE ECONOMIC IMPACT ON RAW MATERIALS: INDUSTRY FIGURES

The repercussions of this mechanism are very heavy on foundry production costs. The most emblematic case is that of pig iron. Italy imports almost 90% of its needs from non-EU countries. Considering a hypothetical CO₂ price of €80 per tonne, applying default values will result in 2026 in an estimated increase of about €210 per tonne for South African pig iron, destined to rise in the following years due to the progressive CBAM markup. For Ukrainian pig iron, the estimated increase in 2026 is around €100 per tonne, while Brazilian pig iron has a smaller impact, estimated at around €40 per tonne. This extreme variability is reshaping supply routes themselves, as operators confirm:

"For some origins, the default values are really enormous, and consequently, we have seen strong purchases of Brazilian pig iron: many producers are already ready to provide the data and will reach an almost zero CBAM. Even where this is not the case, the default value is among the lowest. This is therefore the most economical and realistic solution. Not by chance, everyone has turned to this market, with prices consequently soaring."

The situation for ferroalloys is no less dramatic. Italy imports 75% of ferronickel from non-European countries. Indonesia, the main supplier (56% of imports), presents very high emission values: the estimated extra CBAM cost for Indonesian material in 2026 is €355 per tonne (again with CO₂ at €80), rising to nearly €480 in 2028. Significant impacts are also recorded for ferromanganese and ferrochrome, with price increases varying drastically according to the carbon content of the alloy. Low-carbon ferromanganese, for example, could suffer increases of almost €400 per tonne as early as 2026.

Regarding primary aluminium, although the

Per quanto riguarda l'alluminio greggio, sebbene la variabilità dei Paesi di origine sia più ampia, le importazioni extra-Ue coprono il 68% del totale, quasi interamente di origine primaria. Le stime per le importazioni dal Mozambico indicano rincari di 170 euro a tonnellata nel 2026, mentre provenienze come Malesia e Oman registrerebbero aumenti inferiori, intorno ai 40 euro per tonnellata.

Un quadro, insomma, di grande incertezza, che sta rendendo sempre più complessa la gestione degli approvvigionamenti da parte delle imprese: «La variabilità dei valori di default, in attesa dei certificati, incide profondamente sulle importazioni, con conseguenze diverse non solo in base ai Paesi di provenienza, ma anche ai singoli produttori e al rapporto che instaurano con i trader – sottolinea un altro operatore. Alcuni produttori, con cui abbiamo un rapporto diretto e consolidato, ci hanno dato garanzie precise: caricheranno i dati reali dopo settembre 2026 e siamo già in grado di stimare che il loro extra-costi CBAM sarà sostanzialmente nullo, perché producono con forno elettrico e il meccanismo colpisce solo le emissioni dirette. Questo ci permette di assumerci il rischio. Ma non tutti sono in questa condizione: ci sono grandi gruppi internazionali che non hanno lo stesso rapporto di confidenza con i propri distributori e non intendono esporsi. Chi importa da queste realtà non può fare lo stesso ragionamento e dunque, se il valore di default per il Paese di provenienza è molto elevato, di fatto finisce fuori mercato».

LA DISTORSIONE COMPETITIVA: IL PARADOSSO DEI GETTI IMPORTATI

Se da un lato il CBAM fa lievitare i costi delle materie prime essenziali per il ciclo produttivo, dall'altro non garantisce alcuna protezione ai prodotti finiti realizzati dalle fonderie europee. Attualmente, infatti, l'elenco dei beni soggetti a CBAM include la quasi totalità delle materie prime (ghisa, ferroleghie, alluminio greggio), ma solo una minima parte dei getti prodotti fuori dall'Europa. A questo si aggiunge un grave deficit strutturale della norma: per i già pochi getti inseriti nel perimetro CBAM, l'imposta si applica esclusivamente sulle emissioni dirette (generate dalla combustione nei processi termici) e non su quelle indirette (legate all'energia elettrica utilizzata). Un'anomalia che avvantaggia in modo sproporzionato le fonderie extra-europee che utilizzano forni elettrici in nazioni con mix ener-

variability of countries of origin is greater, non-EU imports cover 68% of the total, almost entirely primary. Estimates for imports from Mozambique indicate increases of €170 per tonne in 2026, while origins such as Malaysia and Oman would register smaller increases, around €40 per tonne.

In short, the picture is one of great uncertainty, making procurement management increasingly complex for companies:

"The variability of default values, pending certificates, deeply affects imports, with consequences differing not only based on the countries of origin but also on individual producers and the relationship they establish with traders," underlines another operator. "Some producers, with whom we have a direct and consolidated relationship, have given us precise guarantees: they will upload actual data after September 2026, and we are already able to estimate that their extra CBAM cost will be essentially zero, because they produce using electric furnaces and the mechanism only targets direct emissions. This allows us to take the risk. But not everyone is in this situation: there are large international groups that do not have the same trust relationship with their distributors and do not intend to take exposure. Those importing from these entities cannot make the same calculation, and therefore, if the default value for the country of origin is very high, they are effectively priced out of the market."

COMPETITIVE DISTORTION: THE PARADOX OF IMPORTED CASTINGS

While CBAM raises the cost of essential raw materials for the production cycle, it does not guarantee any protection for finished products made by European foundries. Currently, the list of goods subject to CBAM includes almost all raw materials (pig iron, ferroalloys, primary aluminium), but only a minimal portion of castings produced outside Europe.

A further structural flaw of the regulation is that for the few castings included in CBAM, the tax applies exclusively to direct emissions (generated by combustion in thermal processes) and not to indirect emissions (related to electricity used). This anomaly disproportionately benefits non-European foundries using electric furnaces in countries with highly polluting energy mixes, allowing them to export their products to Europe paying negligible or even zero CBAM fees.

getici altamente inquinanti, permettendo loro di esportare i propri manufatti in Europa pagando oneri CBAM irrisori o addirittura nulli.

Questa disparità si traduce in un colpo mortale alla competitività del settore. I clienti a valle si troveranno di fronte a un bivio: accettare la variabilità e gli aumenti di costo dei getti europei, gravati dal rincaro delle materie prime, oppure rivolgersi all'importazione di componenti finiti da Paesi terzi, con evidenti danni per l'industria continentale che la misura si propone di proteggere.

OLTRE L'EMERGENZA: LA NECESSITÀ DI RISPOSTE

Non essendovi la possibilità di approvvigionare materie prime strategiche come ghisa in pani e lingotti di alluminio entro i confini europei, il CBAM rappresenta di fatto un ulteriore dazio che si aggiunge alle mille difficoltà alle quali il settore delle fonderie cerca a fatica di sopravvivere. Assofond, come ampiamente descritto nelle pagine successive [cfr. l'articolo pubblicato a pag. 36, n.d.r.], si è attivata con le istituzioni di riferimento per chiedere modifiche immediate al meccanismo. Nel frattempo, fonderie e trader si trovano sulla stessa barca, costretti a navigare a vista nelle acque agitate della transizione ecologica europea.

Questo articolo riprende in parte i contenuti trattati nel webinar "Il CBAM è in vigore: regole, adempimenti e criticità per le fonderie", organizzato da Assofond nel mese di febbraio 2026 in collaborazione con Kickster, società di consulenza specializzata in politiche climatiche e mercati del carbonio. La registrazione integrale del webinar e i materiali illustrati dai relatori sono a disposizione delle fonderie associate sul portale assofond.it nella sezione Eventi/Convegni. ■

This disparity deals a severe blow to the sector's competitiveness. Downstream customers will face a choice: accept the variability and cost increases of European castings, burdened by higher raw material costs, or turn to imported components from third countries, with obvious damage to the continental industry that the measure intends to protect.

BEYOND THE EMERGENCY: THE NEED FOR RESPONSES

Since it is not possible to source strategic raw materials such as pig iron and aluminium ingots within Europe, CBAM effectively represents an additional tariff on top of the many difficulties the foundry sector is struggling to survive. Assofond, as extensively described in the following pages [see article published on p. 36], has engaged with the relevant institutions to request immediate modifications to the mechanism. In the meantime, foundries and traders are in the same boat, forced to navigate by sight in the turbulent waters of the European ecological transition.

This article partially draws on content covered in the webinar "CBAM is in force: rules, obligations, and critical issues for foundries," organized by Assofond in February 2026 in collaboration with Kickster, a consultancy specializing in climate policies and carbon markets. The full recording of the webinar and materials presented by the speakers are available to member foundries on the assofond.it portal under the Events/Conferences section. ■

Il paradosso del nuovo meccanismo europeo: chi inquina meno paga di più

Tra rincari impossibili da preventivare, asimmetrie doganali e concorrenza asiatica agevolata, le fonderie europee sono a rischio paralisi

L'entrata in vigore definitiva del Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), avvenuta il 1° gennaio 2026, si sta abbattendo sull'industria manifatturiera europea non come uno scudo climatico, ma come una tempesta perfetta, con diversi gradi di intensità a seconda del settore coinvolto. Per le fonderie italiane ed europee, in particolare, il CBAM non rappresenta un semplice adeguamento normativo, ma un rischio esistenziale.

L'Italia, che importa numerose materie prime da Paesi extra Ue, è la più esposta all'impatto economico della misura secondo la società di consulenza iSustainability, con almeno tremila imprese interessate dal nuovo meccanismo. Per il comparto delle fonderie, la tassa sul carbonio importato si sta traducendo in un disastro dal punto di vista dei costi e della gestione degli approvvigionamenti di materie prime. Fabio Zanardi, presidente di Assofond, non usa mezzi termini per descrivere lo scenario: «L'avvio delle regole del CBAM è un colpo pesantissimo per un settore già in difficoltà. Il meccanismo nasce come misura di protezione ma diventa un dazio aggiuntivo sulle materie prime che siamo costretti a importare da fuori Europa».

IL CAOS DEI MERCATI: COMPRARE AL BUIO

Il primo e più urgente effetto del CBAM, che le fonderie hanno sperimentato sulla propria pelle soprattutto nelle prime settimane di gennaio, è la paralisi del mercato delle materie prime interessate dal provvedimento, in particolare della ghisa in pani. La norma, infatti, impone agli importatori di acquistare certificati in proporzione alla CO₂ incorporata nei prodotti importati. Tuttavia, il prezzo di questi certificati sarà noto solo nel momento in cui sarà possibile acquistarli, ovve-

The paradox of the new European mechanism: those who pollute less pay more

Amid unpredictable price hikes, customs asymmetries, and advantaged Asian competition, European foundries face the risk of paralysis

The definitive entry into force of the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), on January 1, 2026, is hitting the European manufacturing industry not as a climate shield but as a perfect storm, with varying degrees of intensity depending on the sector involved. For Italian and European foundries in particular, CBAM is not a mere regulatory adjustment but an existential risk.

Italy, which imports numerous raw materials from non-EU countries, is the most exposed to the measure's economic impact, according to the consulting firm iSustainability, with at least three thousand companies affected by the new mechanism. For the foundry sector, the tax on imported carbon is turning into a disaster in terms of costs and management of raw material supplies. Fabio Zanardi, president of Assofond, does not mince words describing the scenario: "The launch of CBAM rules is a very heavy blow for a sector already in difficulty. The mechanism is intended as a protective measure but becomes an extra duty on raw materials we are forced to import from outside Europe."

MARKET CHAOS: BUYING IN THE DARK

The first and most urgent effect of CBAM, which foundries experienced firsthand especially in the first weeks of January, is the paralysis of the

ro a partire da febbraio 2027. Il risultato? Oggi nessuno sa quanto costerà realmente la materia prima. «C'è un caos tale che nel primo mese di entrata in vigore del CBAM le transazioni di ghisa si sono bloccate» denuncia Zanardi. Durante i tavoli tecnici aperti con il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e con la DG Taxud (Directorate-General for Taxation and Customs Union) della Commissione europea, la frustrazione del settore è emersa in tutta la sua drammaticità: «Se devo acquistare degli input soggetti a CBAM, a oggi non so esattamente qual è la quantità di CO₂ incorporata di questi prodotti che deve essere dichiarata, dato che, a causa della mancanza di verificatori accreditati che certifichino le dichiarazioni dei produttori, non posso utilizzare per il calcolo le emissioni effettive. Come si fa allora? Si usano i cosiddetti "default values" stabiliti dalla Commissione europea a metà dicembre, cioè quindici giorni prima della fine del periodo transitorio e dell'entrata in vigore del meccanismo, che però sono volutamente molto penalizzanti con l'intento di spingere i produttori a dotarsi di dichiarazioni certificate. E non è tutto: anche se ci fossero queste famose dichiarazioni, non saprei quale prezzo della CO₂ considerare, dato che per il 2026 il calcolo si effettua sulla media trimestrale dei prezzi di chiusura delle quote messe all'asta sul mercato dell'EU Ets. Quindi oggi – evidenza Zanardi – non sappiamo con precisione qual è il valore delle materie prime che compriamo. E come possiamo decidere a quanto vendere i nostri prodotti se non sappiamo quanto costa la materia prima?». Una situazione talmente paradossale che a inizio gennaio ha costretto le Camere di Commercio a sospendere, per la prima volta nella storia, le quotazioni della ghisa in pani a causa della totale assenza di transazioni.

L'ASIMMETRIA FRA MATERIE PRIME E PRODOTTI FINITI: FONDERIE FRA I SETTORI PIÙ COLPITI

Per comprendere perché le fonderie siano così colpite rispetto ad altri settori energivori (come, ad esempio, il cemento o l'acciaio primario), bisogna addentrarsi nelle pieghe tecniche del provvedimento. Il CBAM, di base, tassa le emissioni dirette. I settori energivori che, per le specifiche caratteristiche del loro processo, producono alte emissioni dirette, e che rientrano nel sistema Ets europeo, trovano quindi nel meccanismo un valido scudo contro l'importazione di prodotti a basso costo realizzati da concorrenti extra-europei.

raw materials market covered by the measure, particularly pig iron. The regulation requires importers to purchase certificates proportional to the CO₂ embedded in imported products. However, the price of these certificates will only be known when they can be purchased, starting February 2027. The result? Today no one knows the real cost of raw materials. "There is such chaos that in the first month of CBAM enforcement, pig iron transactions froze," Zanardi reports. During technical meetings with the Ministry of Enterprises and Made in Italy and the European Commission's DG Taxud (Directorate-General for Taxation and Customs Union), the sector's frustration emerged in all its drama: "If I need to buy inputs subject to CBAM, I still don't know the exact CO₂ content of these products that must be declared, since, due to the lack of accredited verifiers certifying producers' statements, I cannot use actual emissions for the calculation. So how do we proceed? We use the so-called 'default values' set by the European Commission in mid-December, fifteen days before the end of the transition period and the mechanism's entry into force, which are deliberately very punitive to push producers toward certified declarations. And that's not all: even if these declarations existed, I would not know what CO₂ price to consider, since for 2026 the calculation is based on the quarterly average of auction closing prices on the EU ETS market. So today – Zanardi emphasizes – we don't know precisely the value of the raw materials we buy. And how can we set the selling price of our products if we don't know the cost of raw materials?" A situation so paradoxical that in early January it forced the Chambers of Commerce to suspend, for the first time in history, pig iron quotations due to the complete absence of transactions.

THE ASYMMETRY BETWEEN RAW MATERIALS AND FINISHED PRODUCTS: FOUNDRIES AMONG THE MOST HIT SECTORS

To understand why foundries are so affected compared to other energy-intensive sectors (like cement or primary steel), one must delve into the technical details of the measure. CBAM primarily taxes direct emissions. Energy-intensive sectors that, due to their process characteristics, produce high direct emissions, and are part of the European ETS system, therefore find in the mechanism a valid shield against the im-

Le fonderie, invece, utilizzano in larga misura forni elettrici, e per questo non hanno emissioni dirette rilevanti. Il loro problema è a monte: per produrre necessitano di input specifici (ghisa in pani, ferroleghie, alluminio grezzo) che l'Europa non produce in quantità sufficienti. «Le nostre materie prime non vengono prodotte in Europa, se non in quantità assolutamente insufficienti a soddisfare la domanda interna. Siamo quindi costretti a importarle dall'estero a costi crescenti» spiega Zanardi. In sintesi, il CBAM per le fonderie non tutela l'output finale, ma tassa in modo punitivo, con aumenti fino al 35%, gli input necessari a produrre getti in Europa.

LA CONCORRENZA ASIATICA E IL PARADOSSALE VANTAGGIO DELLE FONDERIE EXTRA EUROPEE

A questo handicap strutturale si aggiunge un devastante squilibrio geopolitico. Le fonderie europee, rispettando le sanzioni internazionali, non possono più acquistare la ghisa russa, storicamente quella caratterizzata dal miglior rapporto qualità-prezzo. Si devono quindi rivolgere a mercati più lontani e costosi o con differenti caratteristiche qualitative come Sudafrica e Brasile o, in alternativa, all'Ucraina, la cui capacità produttiva è però ridotta rispetto al periodo antecedente l'invasione da parte della Russia. I concorrenti che operano al di fuori dell'Unione europea, invece, non hanno di questi problemi. E qui il CBAM rivela la sua falla più grande: «Le fonderie extra-Ue possono ancora acquistare la ghisa russa e ci fanno una concorrenza spietata, resa possibile dai loro già bassi costi di produzione, che il CBAM accentua ulteriormente. Il meccanismo, infatti, salvo rari casi, non include nel suo perimetro i codici doganali con i quali vengono importati i getti, che non sono quindi sottoposti a dazi di alcun tipo. E non è finita qui: dato che viene tassato il carbonio relativo alle sole emissioni dirette, anche laddove i getti fossero inclusi nel CBAM, le aziende europee sarebbero comunque svantaggiate. Pensiamo al caso di una fonderia cinese, o indiana, che usa un forno elettrico: non ha emissioni dirette per produrre i suoi getti, e quelle correlate alle materie prime che utilizza [come la ghisa russa, n.d.r.] non vengono considerate dalle norme europee. Anche le nostre fonderie usano il forno elettrico, ma la ghisa la compriamo a caro prezzo non essendoci, o quasi, produttori all'interno dell'Ue. Questo è lo squilibrio commerciale con i competitor asiatici».

port of low-cost products made by non-European competitors.

Foundries, however, largely use electric furnaces and thus have no significant direct emissions. Their problem is upstream: they require specific inputs (pig iron, ferroalloys, raw aluminium) that Europe does not produce in sufficient quantities. "Our raw materials are not produced in Europe, except in amounts totally insufficient to meet domestic demand. We are therefore forced to import them from abroad at rising costs," Zanardi explains. In short, CBAM for foundries does not protect the final output but punishes the inputs needed to produce castings in Europe, with increases up to 35%.

ASIAN COMPETITION AND THE PARADOXICAL ADVANTAGE OF NON-EU FOUNDRIES

This structural handicap is compounded by a devastating geopolitical imbalance. European foundries, respecting international sanctions, can no longer buy Russian pig iron, historically offering the best quality-price ratio. They must therefore turn to more distant, costly markets or ones with different quality characteristics, like South Africa and Brazil, or alternatively to Ukraine, whose production capacity is reduced compared to the period before the Russian invasion. Competitors outside the EU face none of these issues. Here CBAM reveals its biggest flaw: "Non-EU foundries can still buy Russian pig iron and compete fiercely, enabled by their already low production costs, which CBAM further accentuates. The mechanism, except in rare cases, does not include in its scope the customs codes for imported castings, which are therefore not subject to any duties. And it doesn't stop there: since only direct emissions are taxed, even if castings were included in CBAM, European companies would still be disadvantaged. Consider a Chinese or Indian foundry using an electric furnace: it has no direct emissions in producing its castings, and emissions related to the raw materials used [like Russian pig iron] are not counted under European rules. Our foundries also use electric furnaces, but we buy pig iron at high cost due to the almost total absence of producers within the EU. This is the commercial imbalance with Asian competitors."

ASSOFOND DEMANDS: URGENT CORRECTIVE MEASURES TO PROTECT THE SECTOR

Faced with this scenario, Assofond's institu-

LE RICHIESTE DI ASSOFOOND: CORRETTIVI URGENTI PER SALVAGUARDARE IL SETTORE

Di fronte a questo scenario, l'azione istituzionale di Assofond, condotta in stretta sinergia con la European Foundry Federation (EFF) e portata sui tavoli del MIMIT e della Commissione Europea, si muove su richieste precise e indifferibili.

In primo luogo, l'associazione ha richiesto l'estensione del periodo transitorio (conclusosi formalmente il 31 dicembre 2025) al biennio 2026-2027, trasformandolo in un "periodo di valutazione". Questa è l'unica via per ridare stabilità ai prezzi, sbloccare il mercato delle materie prime e scongiurare uno stop produttivo imminente. In secondo luogo, si richiede la correzione delle storture doganali attraverso due azioni speculari: innanzitutto l'esclusione dal meccanismo di quei codici specifici di materie prime (come i lingotti di alluminio e specifiche tipologie di ghisa in pani, ad esempio la basso manganese) che non sono reperibili sul mercato europeo e che le fonderie sono obbligate a importare. Dall'altro, l'inclusione nel CBAM di oltre 35 codici doganali a valle, che identificano le fusioni in metalli ferrosi e non ferrosi al momento non interessate dal meccanismo.

La posta in gioco, come ricorda il presidente di Assofond, non è solo la tenuta di un comparto, ma lo stesso futuro della manifattura continentale: «Abbiamo avviato un'interlocuzione approfondita sia con il governo italiano sia con la Commissione europea, ai quali chiediamo di intervenire apportando le correzioni proposte. Senza queste modifiche, il meccanismo così come è impostato ora non proteggerà l'ambiente, ma distruggerà solo l'industria europea più virtuosa a vantaggio di quella extra-UE più inquinante». Il tempo per intervenire sta per scadere. ■

tional action, conducted in close synergy with the European Foundry Federation (EFF) and brought to the tables of MIMIT and the European Commission, focuses on precise and urgent requests.

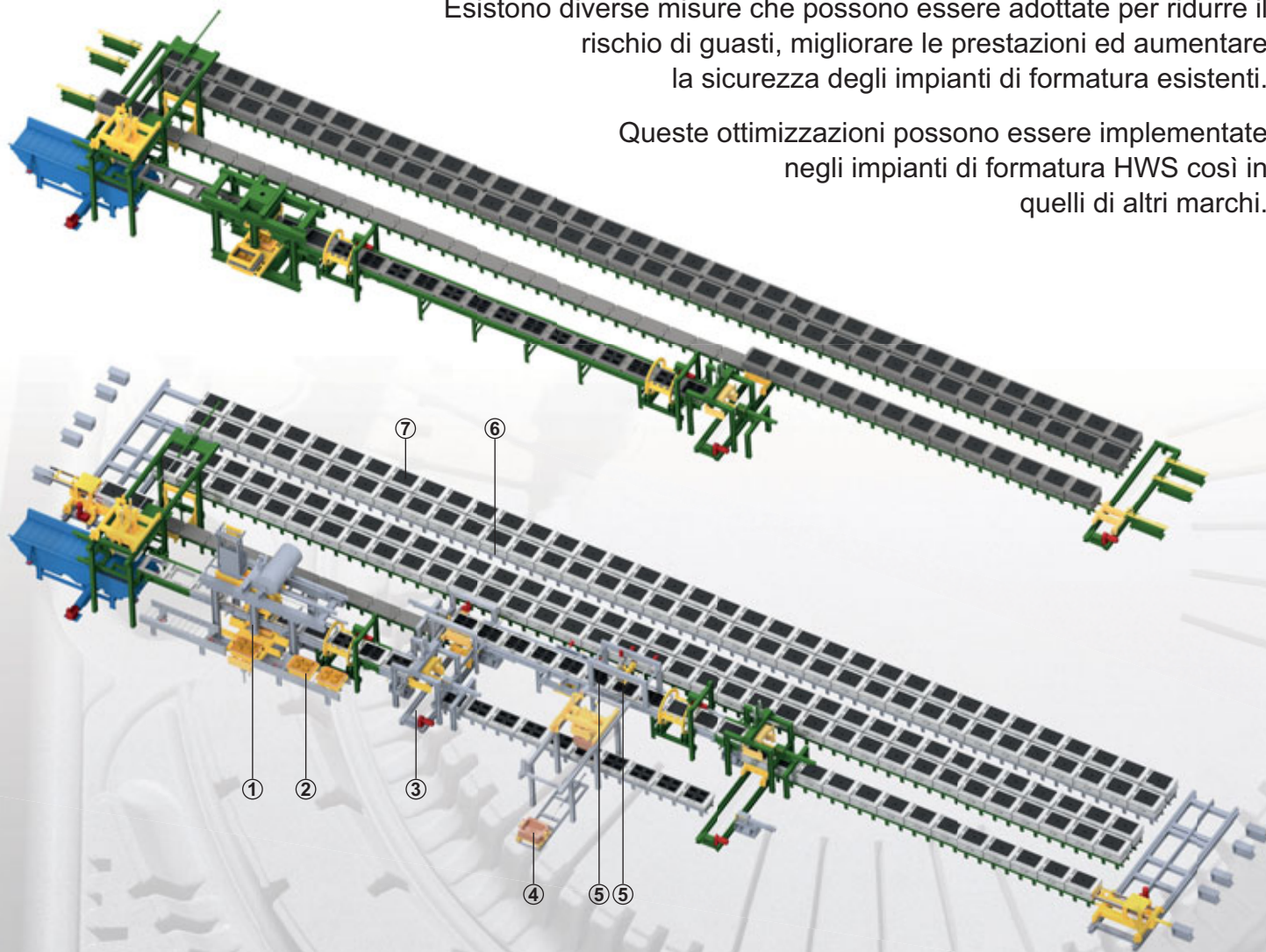
Firstly, the association requested an extension of the transition period (formally ending December 31, 2025) to 2026-2027, turning it into an "evaluation period." This is the only way to restore price stability, unblock the raw materials market, and avoid imminent production halts. Secondly, they request correction of customs distortions through two parallel actions: first, the exclusion from the mechanism of specific raw material codes (such as aluminium ingots and certain pig iron types, e.g., low manganese) not available on the European market and that foundries are forced to import. Second, the inclusion in CBAM of over 35 downstream customs codes identifying ferrous and non-ferrous castings currently not covered by the mechanism.

The stakes, as Assofond's president reminds, are not just the survival of a sector but the very future of continental manufacturing: "We have initiated in-depth dialogue with both the Italian government and the European Commission, asking them to intervene with the proposed corrections. Without these changes, the mechanism as it stands will not protect the environment but will only destroy Europe's most virtuous industry in favor of the more polluting non-EU one." Time to act is running out. ■

OPZIONI PER LA MODERNIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI FORMATURA

Esistono diverse misure che possono essere adottate per ridurre il rischio di guasti, migliorare le prestazioni ed aumentare la sicurezza degli impianti di formatura esistenti.

Queste ottimizzazioni possono essere implementate negli impianti di formatura HWS così in quelli di altri marchi.



- ① Sostituzione della formatrice
- ② Stazione di cambio modello automatica
- ③ Separazione della linea di ramolaggio in linee separate di staffa superiore e di staffa inferiore
- ④ Ramolatore automatico

- ⑤ Fresa automatica per foro di colata e fioretatore automatico
 - ⑥ Estensione del tempo di raffreddamento
 - ⑦ Nuove staffe
- Sostituzione del sistema di controllo



sinto



sinto FOUNDRY INTEGRATION

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: **Tobias Hof**

tobias.hof@wagner-sinto.de Tel.: +49 27 52 907- 246 Fax: +49 27 52 907- 448

New Harmony » New Solutions™

www.sinto.com



Insieme per un futuro sostenibile in fonderia

Per noi, la sostenibilità non si limita alla protezione dell'ambiente.

Si tratta della futura sostenibilità della vostra fonderia:

- Processi di produzione efficienti dal punto di vista energetico
- Riduzione degli scarti e dei rifiuti
- Miglioramento delle condizioni di lavoro
- Utilizzo ottimizzato delle risorse

I nostri esperti sono a vostra disposizione per aiutarvi a raggiungere i vostri obiettivi grazie a tecnologie innovative e soluzioni collaudate.



Fonderie a due velocità: nel 4° trimestre 2025 tengono ghisa e acciaio, male i non ferrosi

Rimbalzo tecnico trainato dai ferrosi, ma il pesante passivo accumulato nella prima parte dell'anno impedisce di raggiungere i livelli produttivi del già molto negativo 2024

Il settore delle fonderie ha chiuso il 2025 con un trimestre di parziale recupero, sebbene la ripresa appaia disomogenea tra i diversi comparti e ancora condizionata dalle perdite registrate nella prima parte dell'anno. Secondo i dati dell'ultima indagine realizzata dal Centro Studi di Assofond sul periodo ottobre-dicembre 2025, la produzione è cresciuta a livello congiunturale del +5,8% rispetto al trimestre precedente e tendenziale del +5,7% rispetto allo stesso periodo del 2024. Nonostante questo piccolo rimbalzo, i volumi complessivi difficilmente arriveranno a pareggiare quelli del 2024 (già in forte calo rispetto agli anni precedenti) a causa del pesante gap accumulato durante un primo semestre particolarmente difficile.

«I dati del quarto trimestre – sottolinea il presidente di Assofond, Fabio Zanardi – mostrano che il nostro settore sta provando a reagire. Tuttavia, le fonderie e la manifattura in generale stanno vivendo un momento di profonda tensione e contraddizione. Oggi alle aziende energivore si chiede di investire e decarbonizzare, mentre mancano condizioni minime di competitività: energia a costi sostenibili, regole stabili e strumenti europei efficaci. Il CBAM, ad esempio, sta generando incertezza e tensioni sui mercati delle materie prime, mentre non ci protegge dalla concorrenza extraeuropea: così com'è ora non funziona, anzi è dannoso. Abbiamo presentato al MIMIT, in occasione del recente tavolo delle industrie energivore, un dossier con i principali interventi urgenti e non più rinviabili che abbiamo chiesto di portare, come sistema Paese, alle istituzioni europee. Per preservare l'industria europea serve agire immediatamente».

PRODUZIONE E FATTURATO: DINAMICHE GENERALI E SETTORIALI

Alla crescita della produzione (+5,8% rispetto al trimestre precedente e +5,7% rispetto allo stesso perio-

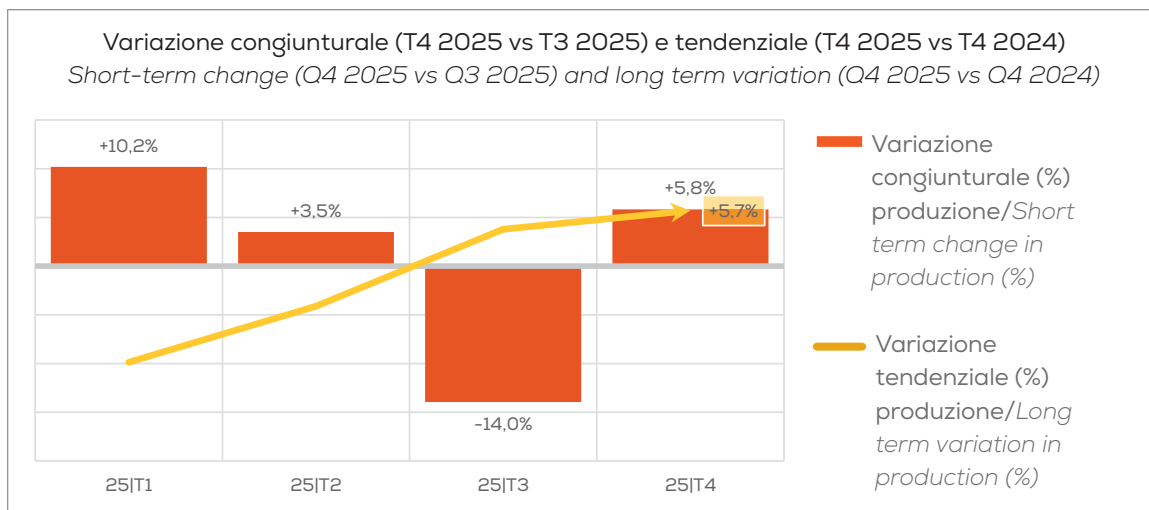
A two-speed foundry sector: in Q4 2025 iron and steel hold up, non-ferrous metals struggle

A technical rebound driven by ferrous metals, but the heavy deficit accumulated in the first part of the year prevents reaching the production levels of the already very negative 2024

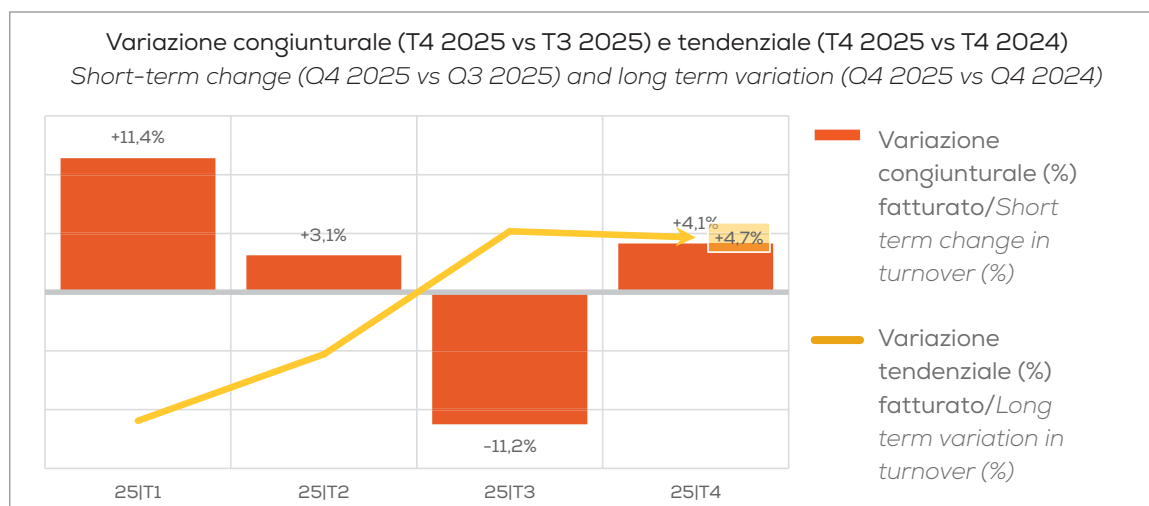
The foundry sector closed 2025 with a quarter of partial recovery, although the rebound appears uneven across different segments and still affected by the losses recorded in the first part of the year. According to the latest survey conducted by the Assofond Study Center for the October-December 2025 period, production increased by +5.8% quarter-on-quarter and by +5.7% year-on-year compared to the same period in 2024. Despite this slight rebound, overall volumes are unlikely to match those of 2024 (already sharply down compared to previous years) due to the significant gap accumulated during a particularly difficult first half of the year.

"The fourth-quarter data," emphasized Assofond President Fabio Zanardi, "show that our sector is trying to react. However, foundries and manufacturing in general are experiencing a moment of deep tension and contradiction. Today, energy-intensive companies are asked to invest and decarbonize, while the minimum conditions for competitiveness are lacking: affordable energy, stable regulations, and effective European instruments. The CBAM, for example, is generating uncertainty and tensions in raw material markets, while failing to protect us from extra-European competition: in its current form it does not work—on the contrary, it is harmful. On the occasion of the recent roundtable of energy-intensive industries, we presented to the Ministry of Enterprises and Made in Italy (MIMIT) a dos-

Fonderie - Produzione/Foundries - Production



Fonderie - Fatturato/Foundries - Turnover



do del 2024) si accompagna una dinamica positiva anche per il fatturato, seppur con valori più attenuati: +4,1% su base congiunturale e +4,7% su base tendenziale. Tuttavia, questi segnali vanno letti con estrema cautela: la parziale ripresa, iniziata timidamente nel terzo trimestre, non è sufficientemente robusta se osservata nel quadro complessivo annuale.

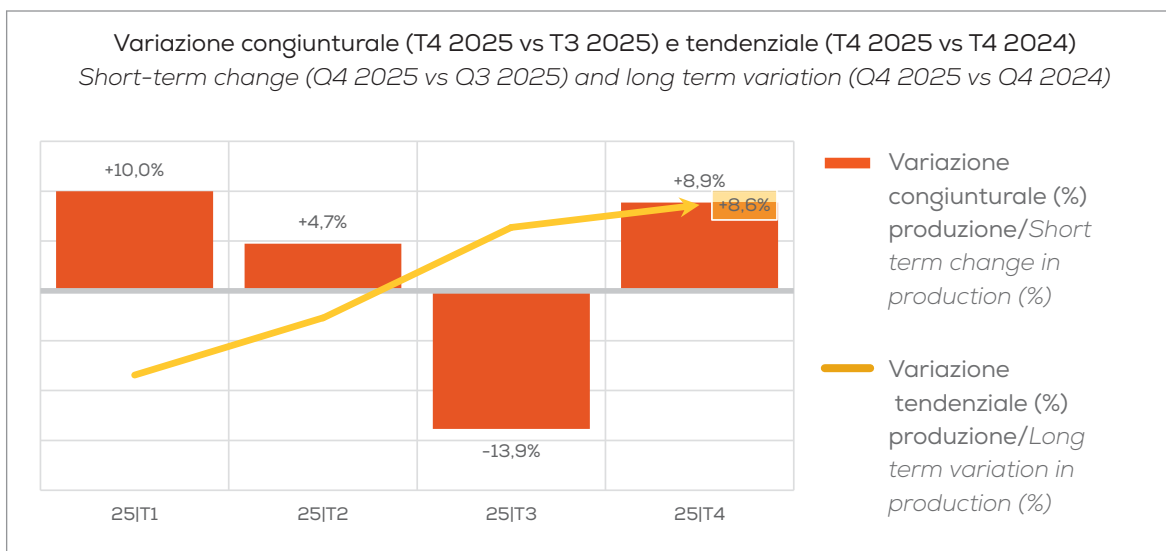
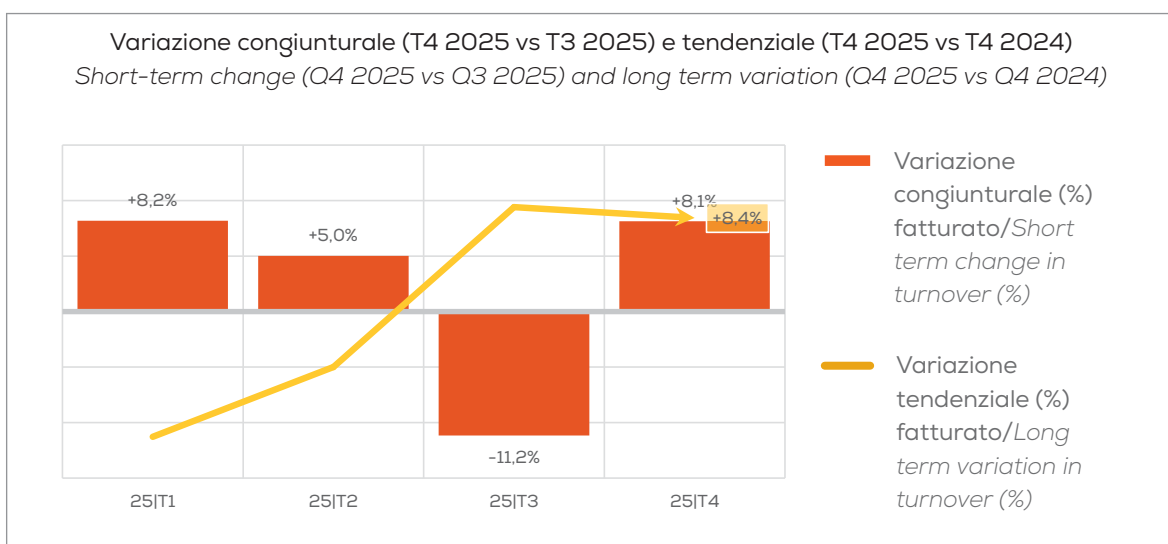
Disaggregando il campione nei due raggruppamenti principali (fonderie di metalli ferrosi e non ferrosi), si notano tendenze completamente opposte, che confermano la precarietà della situazione.

Le fonderie ferrose sono l'unico motore del rimbalzo: la produzione segna un +8,9% rispetto al trimestre precedente e un +8,6% a livello tendenziale rispetto al quarto trimestre 2024. Anche il fatturato riflette questa dinamica espansiva con un aumento

sier outlining the main urgent and non-deferrable measures that we have asked to be brought, as a country system, to European institutions. To preserve European industry, immediate action is needed."

PRODUCTION AND REVENUE: GENERAL AND SECTOR TRENDS

The increase in production (+5.8% compared to the previous quarter and +5.7% year-on-year) is accompanied by a positive trend in revenue as well, albeit with more moderate values: +4.1% quarter-on-quarter and +4.7% year-on-year. However, these signals must be interpreted with extreme caution: the partial recovery, which began timidly in the third quarter, is not sufficiently robust when viewed within the overall annual context. Breaking down the sample into

Metalli ferrosi - Produzione/*Ferrous metals - Production*Metalli ferrosi - Fatturato/*Ferrous metals - Turnover*

dell'8,1% sul trimestre precedente e dell'8,4% tendenziale.

Le fonderie non ferrose, al contrario, rimangono in sofferenza, e chiudono il 2025 senza aver mai registrato un trend positivo durante l'anno. Nel quarto trimestre la produzione cala del -2,6% a livello congiunturale e del -2,4% tendenziale. Ancora più marcata la contrazione del fatturato, che scende del -5,6% rispetto al trimestre precedente e del -4,6% rispetto al T4 2024.

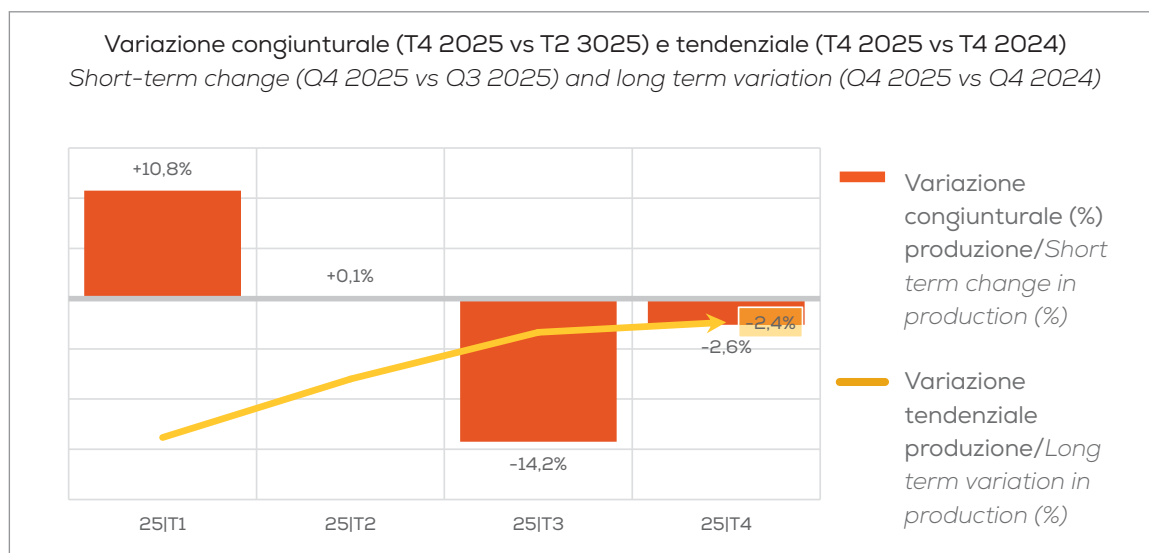
SENTIMENT DELLE IMPRESE E MOTIVAZIONI DEI TREND

Analizzando le cause delle variazioni produttive, il

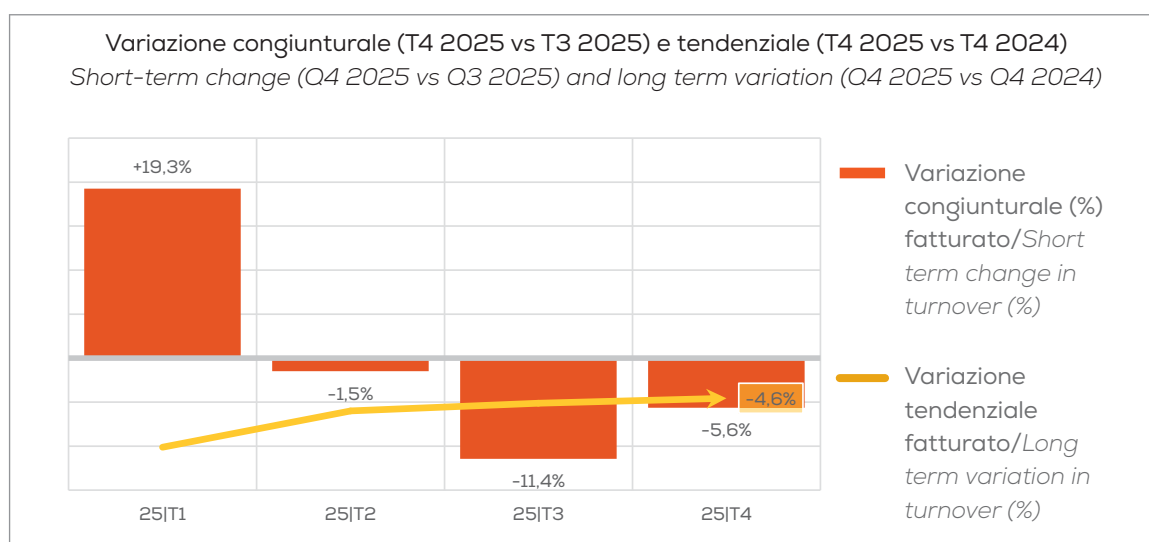
the two main groups (ferrous and non-ferrous metal foundries), completely opposite trends emerge, confirming the fragility of the situation.

Ferrous foundries are the only driver of the rebound: production rose by +8.9% compared to the previous quarter and by +8.6% year-on-year compared to Q4 2024. Revenue also reflects this expansion, increasing by +8.1% quarter-on-quarter and +8.4% year-on-year. Non-ferrous foundries, on the other hand, remain under pressure and close 2025 without ever recording a positive trend during the year. In the fourth quarter, production fell by -2.6% quarter-on-quarter and by -2.4% year-on-year. The contraction in revenue is even more pronounced,

Metalli non ferrosi - Produzione/Non Ferrous metals - Production



Metalli non ferrosi - Fatturato/Non Ferrous metals - Turnover



56,7% del campione ha indicato un aumento congiunturale della produzione nel Q4 2025: un dato, tuttavia, che la maggioranza assoluta dei rispondenti (60,9%) imputa semplicemente a un maggior numero di giorni lavorati rispetto al trimestre precedente. Il 30,4% delle imprese segnala invece un effettivo aumento della domanda e il 4,3% l'accesso a nuovi mercati o clienti. Al contrario, tra le aziende che hanno registrato una diminuzione della produzione (26,7% del campione), le cause predominanti rimangono le difficoltà di mercato, citate dall'87,5% degli intervistati.

La situazione di incertezza generale è confermata dai risultati dell'indagine sulla fiducia. A fine 2025

declining by -5.6% compared to the previous quarter and by -4.6% compared to Q4 2024.

BUSINESS SENTIMENT AND DRIVERS OF TRENDS

Analyzing the causes behind production changes, 56.7% of the sample reported a quarter-on-quarter increase in production in Q4 2025. However, the majority of respondents (60.9%) attribute this simply to a higher number of working days compared to the previous quarter. Meanwhile, 30.4% of companies reported a genuine increase in demand, and 4.3% cited access to new markets or customers. Conversely, among the companies that recorded a decline in production (26.7% of the sample), the

il giudizio delle imprese sul periodo di riferimento è stabile: l'indice che misura il sentiment (indice Act) si è attestato a 52,1 punti, valore superiore alla soglia di sufficienza (50 punti), ma stazionario rispetto a novembre. L'indice Six, che invece misura le aspettative per i prossimi sei mesi, si colloca a 53,1 punti. Anch'esso rimane sopra la soglia di sufficienza, ma mostra un lieve calo rispetto al mese precedente.

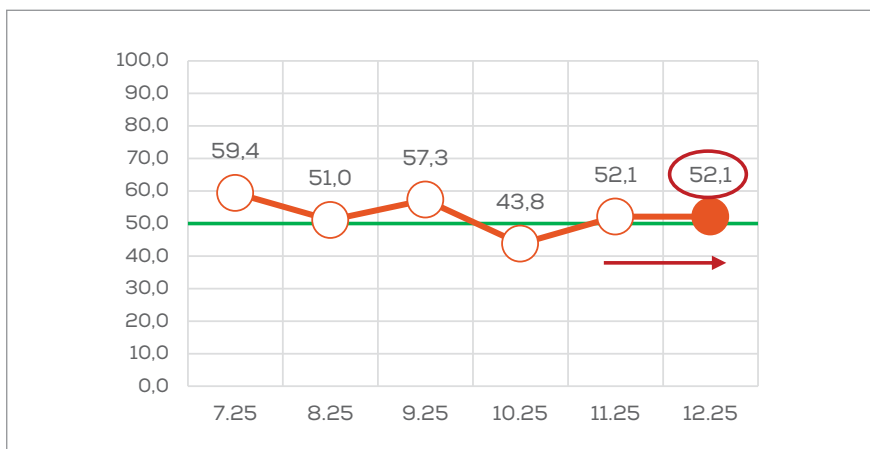
LAVORO: CONTINUA LA RICERCA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Nonostante il periodo complesso, le fonderie italiane continuano a investire nelle risorse umane. Nel secondo semestre del 2025, l'83,3% delle aziende ha effettuato ricerche di personale. La domanda si concentra principalmente su operai specializzati (che rappresentano il 45% delle ricerche) e, in seconda istanza, su operai non specializzati (35%). Tuttavia, il mismatch tra domanda e offerta resta un tema rilevante: solo il 40% delle aziende si dichiara pienamente soddisfatto dell'esito della ricerca, mentre il 56% riporta una soddisfazione solo parziale. ■

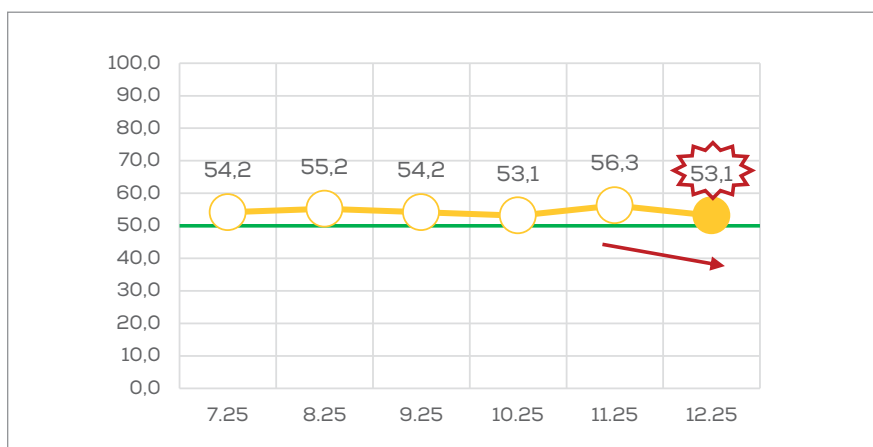
predominant causes remain market difficulties, cited by 87.5% of respondents. The overall uncertainty is confirmed by the confidence survey results. At the end of 2025, companies' assessment of the reference period remains stable: the sentiment index (Act index) stood at 52.1 points, above the sufficiency threshold (50 points), but unchanged from November. The Six index, which measures expectations for the next six months, stands at 53.1 points. It also remains above the threshold, but shows a slight decline compared to the previous month.

EMPLOYMENT: CONTINUED SEARCH FOR SKILLED WORKERS

Despite the challenging period, Italian foundries continue to invest in human resources. In the second half of 2025, 83.3% of companies carried out recruitment activities. Demand is mainly concentrated on skilled workers (accounting for 45% of searches) and, secondly, on unskilled workers (35%). However, the mismatch between supply and demand remains a significant issue: only 40% of companies report being fully satisfied with recruitment outcomes, while 56% indicate only partial satisfaction. ■



Indice Act/Act index



Indice Six/Six index



OLTRE

100 anni di storia

in **FONDERIA** ci hanno **INSEGNATO** a
PROGETTARE il FUTURO

**La scelta più completa
di prodotti e consulenza
tecnica**

HA ITALIA S.p.A.
www.ha-italia.com



La Corte Suprema USA boccia i dazi di Trump: impatti, rimborsi e nuovi scenari

Stop ai dazi illegittimi, ma non al protezionismo: imprese alle prese con rimborsi complessi e nuove barriere commerciali

Negli ultimi anni, la politica commerciale degli Stati Uniti ha fatto ricorso in modo sempre più assertivo e unilaterale allo strumento tariffario. Un punto di svolta si è registrato nell'aprile 2025, quando l'Amministrazione presidenziale ha invocato l'International Emergency Economic Powers Act (IEEPA) per introdurre dazi "reciproci" generalizzati e tariffe mirate, giustificando tali misure con la dichiarazione di uno stato di emergenza nazionale legato al deficit commerciale e ad altre presunte minacce esterne.

Questo impianto è stato radicalmente ribaltato il 20 febbraio 2026, quando la Corte Suprema degli Stati Uniti, con una pronuncia destinata a segnare un precedente storico, ha stabilito che l'IEEPA non conferisce al Presidente alcun potere di imporre dazi doganali. La Corte ha così riaffermato un principio costituzionale fondamentale: la competenza in materia di imposizione tariffaria appartiene esclusivamente al Congresso. Ne deriva l'illegittimità, con effetto immediato, delle tariffe introdotte sulla base dell'IEEPA.

UNA PRONUNCIA DIROMPENTE, MA PRIVA DI ISTRUZIONI OPERATIVE

La sentenza, resa nel caso *Learning Resources, Inc. et al. v. Trump*, incide direttamente sulle misure tariffarie adottate dall'Amministrazione Trump in forza di dichiarazioni di emergenza nazionale. Tra queste rientrano:

- i dazi "reciproci" globali (ad esempio, il 15% sui prodotti originari dell'Unione Europea);
- le tariffe cosiddette "Fentanyl" applicate a Messico, Canada e Cina;
- le misure punitive nei confronti di specifici Paesi, come il Brasile.

Tuttavia, la Corte ha deliberatamente circoscritto la propria decisione al piano costituzionale e

U.S. Supreme Court strikes down Trump tariffs: impacts, refunds, and new scenarios

End to unlawful tariffs, but not to protectionism: businesses grapple with complex refunds and new trade barriers

In recent years, U.S. trade policy has increasingly relied in an assertive and unilateral manner on tariff measures. A turning point occurred in April 2025, when the presidential administration invoked the International Emergency Economic Powers Act (IEEPA) to introduce generalized "reciprocal" tariffs and targeted duties, justifying these measures by declaring a national emergency linked to the trade deficit and other alleged external threats.

This framework was radically overturned on February 20, 2026, when the U.S. Supreme Court, in a ruling destined to set a historic precedent, held that the IEEPA does not grant the President any authority to impose customs duties. The Court thus reaffirmed a fundamental constitutional principle: the power to impose tariffs lies exclusively with Congress. As a result, the tariffs introduced under the IEEPA were deemed unlawful with immediate effect.

A DISRUPTIVE RULING, BUT WITHOUT OPERATING INSTRUCTIONS

*The judgment, issued in the case *Learning Resources, Inc. et al. v. Trump*, directly affects the tariff measures adopted by the Trump Administration under declarations of national emergency. These include:*

- *global "reciprocal" tariffs (e.g., 15% on products originating from the European Union);*



interpretativo, evitando di disciplinare le conseguenze applicative. In particolare, non ha:

- disposto la restituzione delle somme già riscosse;
- definito una procedura per i rimborsi;
- chiarito gli effetti temporali della decisione, inclusa la questione della retroattività;
- attribuito obblighi operativi alle autorità doganali statunitensi (Customs and Border Protection – CBP).

Per gli importatori statunitensi, la pronuncia elimina quindi la base legale dei dazi IEEPA, ma non determina automaticamente un diritto al rimborso.

LA RISPOSTA AMMINISTRATIVA: UNA MACCHINA DEI RIMBORSI SENZA PRECEDENTI

A colmare questo vuoto è intervenuta, il 4 marzo 2026, la Court of International Trade (CIT), ordinando alla CBP di procedere alla riliquidazione delle operazioni doganali e alla restituzione dei dazi illegittimamente riscossi.

Le dimensioni dell'operazione sono eccezionali:

- circa 166 miliardi di dollari da rimborsare;
- oltre 53 milioni di dichiarazioni doganali coinvolte;
- circa 330.000 importatori potenzialmente interessati.

Dal punto di vista operativo, il sistema doganale statunitense (Automated Commercial Environ-

- *the so-called "Fentanyl" tariffs applied to Mexico, Canada, and China;*
- *punitive measures against specific countries, such as Brazil.*

However, the Court deliberately limited its decision to constitutional and interpretative aspects, avoiding regulation of its practical consequences. In particular, it did not:

- *order the repayment of duties already collected;*
- *define a refund procedure;*
- *clarify the temporal effects of the decision, including the issue of retroactivity;*
- *impose operational obligations on U.S. customs authorities (Customs and Border Protection – CBP).*

For U.S. importers, the ruling therefore removes the legal basis of IEEPA tariffs but does not automatically establish a right to reimbursement.

THE ADMINISTRATIVE RESPONSE: AN UNPRECEDENTED REFUND MACHINE

To fill this gap, on March 4, 2026, the Court of International Trade (CIT) ordered CBP to proceed with the re-liquidation of customs entries and the refund of unlawfully collected duties.

The scale of the operation is extraordinary:

- *approximately \$166 billion to be reimbursed;*

ment – ACE) non è stato progettato per gestire flussi in uscita di tale portata. Una gestione manuale richiederebbe milioni di ore di lavoro e genererebbe un arretrato insostenibile, aggravato da interessi passivi stimati in circa 700 milioni di dollari al mese.

Per evitare il collasso amministrativo, le autorità stanno sviluppando una nuova architettura informatica automatizzata, basata su flussi di dati massivi e precompilati. Alle imprese viene richiesto di isolare con precisione i dazi illegittimi rispetto a quelli ordinari, in un contesto che impone elevati standard di tracciabilità e qualità del dato.

IL FATTORE TEMPO: TRA “LIQUIDATION” E DECADENZE

Per le imprese importatrici e per le filiali statunitensi, il tempo rappresenta un elemento decisivo. Il recupero dei capitali passa attraverso una rigorosa attività di due diligence, finalizzata a identificare con precisione i dazi effettivamente versati.

Il sistema doganale statunitense si fonda sul meccanismo della liquidation, ossia la determinazione definitiva dei dazi su ciascuna operazione. In tale contesto, gli importatori registrati (Importer of Record) devono intervenire con estrema puntualità:

- prima della liquidation, mediante una rettifica preventiva (Post Summary Correction);
- dopo la liquidation, attraverso la presentazione di un reclamo formale (Protest) entro il termine perentorio di 180 giorni.

Il mancato rispetto di tali scadenze comporta la perdita definitiva del diritto al rimborso, a prescindere dalla declaratoria di illegittimità da parte della Corte Suprema.

IL PROTEZIONISMO CAMBIA FORMA, NON SOSTANZA

Nonostante il colpo inferto all'utilizzo dell'IEEPA, l'approccio protezionistico degli Stati Uniti non si è arrestato, ma si è rapidamente riorientato su basi giuridiche alternative.

In particolare, l'Amministrazione ha attivato la Section 122 del Trade Act del 1974, introducendo, a partire dal 24 febbraio 2026, una sovrattassa temporanea del 10% su scala globale (con alcune eccezioni), per un periodo massimo di 150 giorni. Parallelamente, sono state avviate nuove indagini commerciali:

- ai sensi della Section 301, per contrastare pra-

- more than 53 million customs declarations involved;
- around 330,000 importers potentially affected.

From an operational standpoint, the U.S. customs system (Automated Commercial Environment – ACE) was not designed to handle outbound flows of this magnitude. Manual management would require millions of work hours and generate an unsustainable backlog, compounded by estimated interest costs of approximately \$700 million per month.

To prevent administrative collapse, authorities are developing a new automated IT architecture based on large-scale, pre-filled data flows. Companies are required to accurately distinguish unlawful duties from ordinary ones, in a context that demands high standards of traceability and data quality.

THE TIME FACTOR: BETWEEN “LIQUIDATION” AND DEADLINES

For importing companies and U.S. subsidiaries, timing is a decisive factor. Recovering funds requires a rigorous due diligence process aimed at precisely identifying the duties actually paid. The U.S. customs system is based on the mechanism of “liquidation,” i.e., the final determination of duties on each transaction. In this context, importers of record must act with utmost timeliness:

- before liquidation, by filing a Post Summary Correction;
- after liquidation, by submitting a formal claim (“Protest”) within the strict 180-day deadline.

Failure to comply with these deadlines results in the definitive loss of the right to reimbursement, regardless of the Supreme Court’s declaration of unlawfulness.

PROTECTIONISM CHANGES FORM, NOT SUBSTANCE

Despite the blow dealt to the use of the IEEPA, the United States’ protectionist approach has not ceased but has quickly shifted to alternative legal bases.

In particular, the Administration has invoked Section 122 of the Trade Act of 1974, introducing, as of February 24, 2026, a temporary 10% global surcharge (with some exceptions) for a maximum period of 150 days.

At the same time, new trade investigations have been launched:

tiche ritenute scorrette o situazioni di eccesso di capacità produttiva;

- ai sensi della Section 232, per la tutela della sicurezza nazionale in settori strategici.

Resta inoltre invariato il quadro delle misure già in vigore, tra cui:

- i dazi Section 232 su acciaio, alluminio, rame e automotive;
- i dazi Section 301 su prodotti di origine cinese.

IMPLICAZIONI PER LE IMPRESE DEL SETTORE

Per le fonderie esportatrici verso gli Stati Uniti, il tema dei rimborsi presenta profili di interesse prevalentemente indiretto. In linea generale, infatti, il soggetto legittimato a richiedere il rimborso è l'importatore statunitense (Importer of Record).

Tuttavia, qualora – in base agli accordi contrattuali – il produttore estero abbia sostenuto, in tutto o in parte, l'onere del dazio, può emergere un interesse concreto ad attivarsi. In tali casi, è opportuno:

- effettuare un'analisi interna;
- valutare la fattibilità operativa e il rapporto costi/benefici;
- avviare, se del caso, un confronto strutturato con l'importatore statunitense per promuovere l'attivazione delle procedure di rimborso.

Diversamente, le imprese che operano tramite filiali negli Stati Uniti possono agire direttamente per il recupero delle somme, in quanto titolari della posizione di importatore.

Il quadro del commercio internazionale rimane dunque caratterizzato da una marcata incertezza. La pronuncia della Corte Suprema rappresenta un passaggio epocale sul piano giuridico, ma non segna la fine del ricorso allo strumento tariffario negli Stati Uniti. Al contrario, ne conferma la centralità e la continua evoluzione quale leva di politica economica e commerciale. ■

- under Section 301, to counter practices deemed unfair or situations of excess production capacity;

- under Section 232, to safeguard national security in strategic sectors.

The framework of existing measures also remains unchanged, including:

- Section 232 tariffs on steel, aluminium, copper, and automotive products;
- Section 301 tariffs on goods of Chinese origin.

IMPLICATIONS FOR COMPANIES IN THE SECTOR

For foundries exporting to the United States, the issue of refunds is generally of indirect relevance. Typically, the party entitled to request reimbursement is the U.S. importer (Importer of Record).

However, where – based on contractual arrangements – the foreign producer has borne all or part of the tariff burden, a concrete interest in taking action may arise. In such cases, it is advisable to:

- conduct an internal assessment;
- evaluate operational feasibility and cost-benefit considerations;
- where appropriate, initiate a structured dialogue with the U.S. importer to facilitate the activation of refund procedures.

Conversely, companies operating through U.S. subsidiaries can act directly to recover the amounts, as they hold the status of importer.

The international trade landscape therefore remains characterized by significant uncertainty. The Supreme Court's ruling represents a landmark legal development, but it does not mark the end of tariff-based measures in the United States. On the contrary, it confirms their central role and ongoing evolution as a tool of economic and trade policy. ■



Sider Technology



Produzione macchine e impianti per formatura e recupero sabbia processi no-bake.

Sider Technology s.r.l. Via Pacinotti, 36 - 20013 Magenta (MI) - Italia

Tel. +39 02 40043655 -

E-mail: info@sidertechnology.com

www.sidertechnology.com



**I PROBLEMI A NOI,
LE SOLUZIONI AI NOSTRI CLIENTI.**

**Prodotti di qualità, servizio pronto ed efficiente,
assistenza tecnica qualificata**

PRODOTTI E IDEE

**SORELMETAL® | FERROLEGHE | INOCULANTI
FILO ANIMATO | GRAFITI SPECIALI**

**CARBURO DI CALCIO | FILTRI CERAMICI
MANICHE ESOTERMICHE | PROGRAMMI DI SIMULAZIONE
SABBIA DI ZIRCONIO**

European Industry Summit: l'industria europea rilancia l'appello all'UE per la competitività

Presentato l'aggiornamento del Monitoring Report Deloitte: oltre l'80% degli indicatori senza miglioramenti

Si è svolto l'11 febbraio ad Anversa l'ultimo incontro della community dei firmatari della Dichiarazione di Anversa, l'iniziativa con cui l'industria europea chiede alle istituzioni UE azioni concrete e urgenti per ripristinare la competitività del sistema produttivo, tutelare l'occupazione e rendere sostenibile la transizione industriale.

All'European Industry Summit hanno partecipato oltre 500 rappresentanti dell'industria europea, lavoratori e decisori politici, tra cui la presidente della Commissione europea Ursula von der Leyen, insieme a numerosi capi di Stato e di governo e membri delle istituzioni europee.

Tra i primi firmatari della Dichiarazione figura anche Assofond, a conferma del coinvolgimento del settore della fonderia nel confronto europeo sulle politiche industriali.

LA DICHIARAZIONE DI ANVERSA

Lanciata nel febbraio 2024, la Dichiarazione di Anversa rappresenta un appello dell'industria europea ai leader politici per affrontare le criticità strutturali che penalizzano la competitività del manifatturiero, in particolare nei settori ad alta intensità energetica.

Il documento individua dieci pilastri fondamentali – tra cui energia, commercio, mercato unico, innovazione e accesso alle materie prime – come condizioni essenziali per garantire una transizione industriale coerente con gli obiettivi del Green Deal europeo. A due anni dal lancio, tuttavia, il contesto appare in peggioramento: chiusure di siti produttivi, perdita di capacità industriale e riduzione degli investimenti stanno mettendo sotto pressione l'intero sistema manifatturiero europeo.

GLI ESITI DEL MEETING

Nel corso dell'incontro, i firmatari hanno ribadito

European Industry Summit: European industry renews its call to the EU for competitiveness

The update of Deloitte's Monitoring Report has been presented: over 80% of the indicators show no improvement

The latest meeting of the community of signatories of the Antwerp Declaration took place on February 11 in Antwerp. This initiative sees European industry calling on EU institutions for concrete and urgent actions to restore the competitiveness of the production system, protect employment, and make the industrial transition sustainable.

More than 500 representatives of European industry, workers, and policymakers attended the European Industry Summit, including the President of the European Commission, Ursula von der Leyen, along with numerous heads of state and government and members of European institutions.

Among the first signatories of the Declaration is also Assofond, confirming the involvement of the foundry sector in the European debate on industrial policies.

THE ANTWERP DECLARATION

Launched in February 2024, the Antwerp Declaration represents an appeal from European industry to political leaders to address the structural challenges undermining the competitiveness of manufacturing, particularly in energy-intensive sectors.

The document identifies ten key pillars—including energy, trade, the single market, innovation, and access to raw materials—as essential conditions to ensure an industrial transition consistent with the objectives of the European Green Deal.

Two years after its launch, however, the situation appears to be worsening: plant closures, loss of



©frederikbeyens

che non può esistere un'Europa resiliente, sicura e competitiva senza una solida base industriale. È stato sottolineato come solo circa l'11% delle raccomandazioni contenute nel Rapporto Draghi abbia finora trovato concreta attuazione e come il ritmo delle chiusure industriali e delle perdite occupazionali sia ormai senza precedenti. L'industria europea chiede quindi che iniziative come il Clean Industrial Deal si traducano rapidamente in misure operative, con effetti tangibili già nel 2026, per arrestare l'erosione della capacità produttiva e salvaguardare posti di lavoro di qualità.

IL MONITORING REPORT DI DELOITTE

Nel corso del Summit è stato presentato il primo aggiornamento dell'Antwerp Declaration Monitoring Report, commissionato da Cefic e realizzato da Deloitte. Il report fornisce una valutazione annuale, basata su dati e indicatori misurabili, dello stato di avanzamento dei dieci pilastri della Dichiarazione.

I risultati evidenziano un quadro critico:

- 83% degli indicatori di competitività mostra stagnazione o peggioramento
- Solo 14% degli indicatori evidenzia un chiaro vantaggio competitivo dell'UE nel confronto internazionale

Tra le principali criticità emergono:

- Costi energetici ancora troppo elevati: nel 2025

industrial capacity, and reduced investment are putting the entire European manufacturing system under pressure.

OUTCOMES OF THE MEETING

During the meeting, the signatories reiterated that a resilient, secure, and competitive Europe cannot exist without a strong industrial base.

It was highlighted that only around 11% of the recommendations contained in the Draghi Report have so far been concretely implemented, and that the pace of industrial closures and job losses is now unprecedented.

European industry is therefore calling for initiatives such as the Clean Industrial Deal to be rapidly translated into operational measures, with tangible effects already by 2026, in order to halt the erosion of production capacity and safeguard quality jobs.

DELOITTE'S MONITORING REPORT

At the Summit, the first update of the Antwerp Declaration Monitoring Report—commissioned by Cefic and prepared by Deloitte—was presented. The report provides an annual assessment, based on data and measurable indicators, of the progress made across the ten pillars of the Declaration.

The results highlight a critical situation:

- 83% of competitiveness indicators show stagnation or deterioration
- Only 14% of indicators show a clear EU compet-

il prezzo del gas in Europa è risultato 4,6 volte superiore a quello USA, mentre l'elettricità costa oltre il doppio rispetto a Cina, USA e India

- Ritardi nelle infrastrutture (reti, interconnessioni, CCS e idrogeno), con tempi di connessione fino al doppio rispetto agli Stati Uniti
- Eccesso di complessità regolatoria, che assorbe risorse crescenti delle imprese e rappresenta una barriera sempre più rilevante agli investimenti
- Finanziamenti insufficienti e frammentati, con fondi UE largamente sovrasottoscritti e forti disomogeneità tra Stati membri
- Domanda ancora debole per prodotti low-carbon e "Made in Europe", nonostante il grande potenziale rappresentato dagli appalti pubblici
- Dipendenza strutturale dalle materie prime critiche e difficoltà nello sviluppo di filiere domestiche
- Ritardi nell'innovazione, con performance inferiori rispetto a Stati Uniti e Cina su brevetti, venture capital e scalabilità delle tecnologie

Il report segnala anche un'evoluzione del dibattito politico europeo e individua nell'Industrial Accelerator Act un potenziale strumento per migliorare le condizioni di contesto, una volta pienamente attuato.

LE RICHIESTE ALL'UNIONE EUROPEA

Alla luce dei risultati del Monitoring Report, i firmatari della Dichiarazione di Anversa chiedono all'Unione europea un pacchetto di misure industriali d'emergenza, articolato su tre direttrici principali:

- Riduzione dei costi dell'energia e della CO₂, intervenendo non solo sui prezzi delle materie prime ma anche sugli oneri regolatori
- Garantire condizioni di concorrenza eque e accesso ai finanziamenti, rafforzando gli strumenti contro le pratiche commerciali sleali e proteggendo l'industria europea dal carbon leakage
- Stimolare la domanda di prodotti europei, attraverso appalti pubblici verdi, iniziative dei grandi buyer e strumenti che consentano a imprese e consumatori di scegliere prodotti net-zero e circolari basati su criteri ambientali trasparenti

L'appello finale è chiaro: senza un'azione rapida, coordinata e incisiva, l'Europa rischia una perdita strutturale di competitività industriale, con conseguenze dirette su occupazione, investimenti e autonomia strategica. Salvare l'industria europea non è una scelta rinviabile. ■

itive advantage in international comparison

Key issues include:

- *Energy costs still too high: in 2025, gas prices in Europe were 4.6 times higher than in the United States, while electricity costs more than double compared to China, the U.S., and India*
- *Delays in infrastructure (grids, interconnections, CCS, and hydrogen), with connection times up to twice as long as in the United States*
- *Excessive regulatory complexity, absorbing increasing corporate resources and becoming a growing barrier to investment*
- *Insufficient and fragmented funding, with EU funds largely oversubscribed and significant disparities among Member States*
- *Still weak demand for low-carbon and "Made in Europe" products, despite the strong potential of public procurement*
- *Structural dependence on critical raw materials and difficulties in developing domestic supply chains*
- *Delays in innovation, with weaker performance than the United States and China in patents, venture capital, and technology scaling*

The report also notes an evolution in the European political debate and identifies the Industrial Accelerator Act as a potential tool to improve framework conditions once fully implemented.

REQUESTS TO THE EUROPEAN UNION

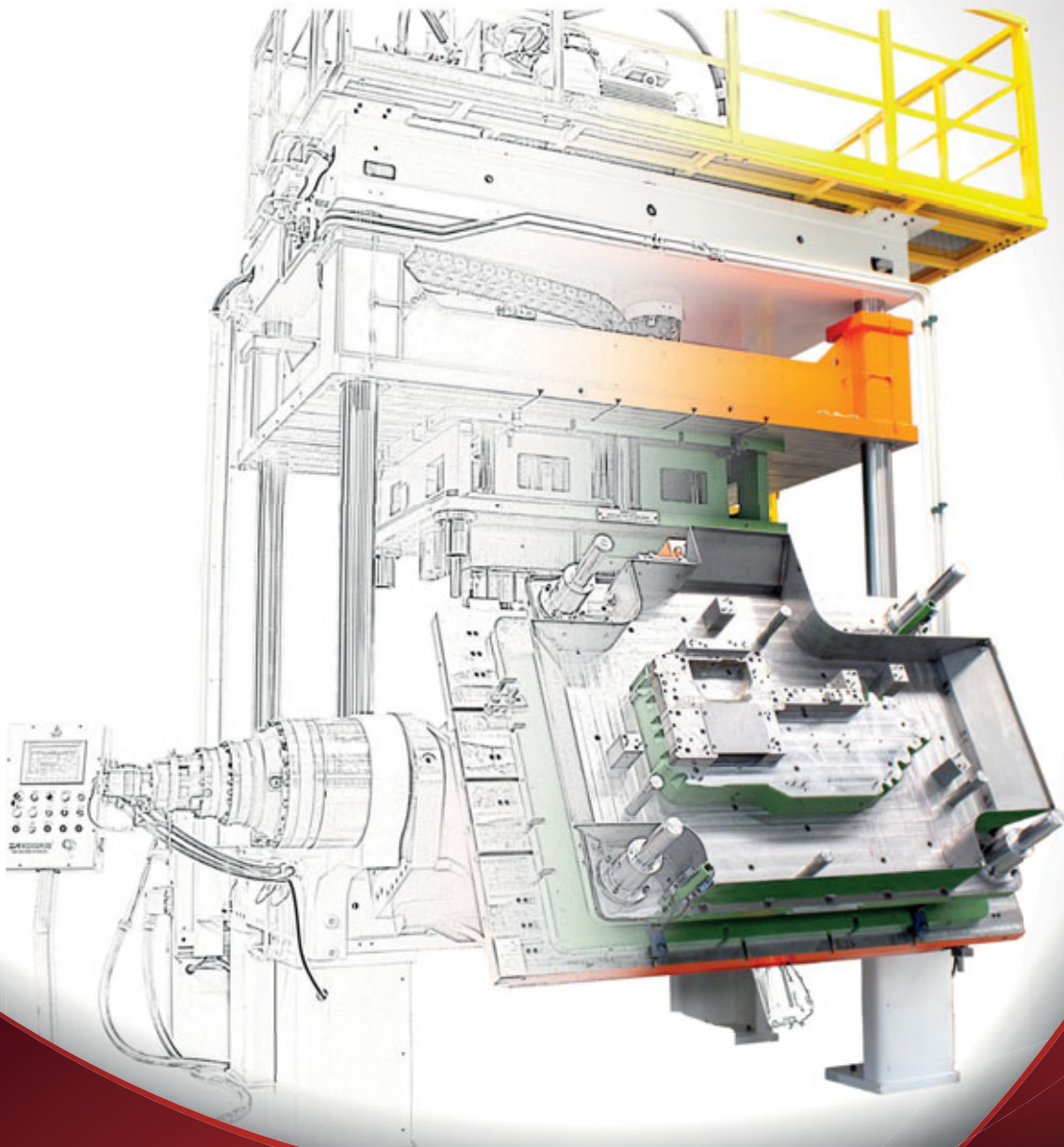
In light of the Monitoring Report's findings, the signatories of the Antwerp Declaration are calling on the European Union for an emergency package of industrial measures, structured along three main lines:

- *Reducing energy and CO₂ costs, by addressing not only raw material prices but also regulatory burdens*
- *Ensuring a level playing field and access to financing, strengthening tools against unfair trade practices and protecting European industry from carbon leakage*
- *Stimulating demand for European products through green public procurement, initiatives by major buyers, and tools enabling businesses and consumers to choose net-zero and circular products based on transparent environmental criteria*

The final message is clear: without rapid, coordinated, and decisive action, Europe risks a structural loss of industrial competitiveness, with direct consequences for employment, investment, and strategic autonomy. Saving European industry is not a choice that can be postponed. ■

MECCANICA PIERRE[®]

TRIM & MACHINING TECHNOLOGY



Complete Range for Trim & Machining Technology

Via Borello, 6 - 25081 BEDIZZOLE (BS) - Italia

www.meccanicapierre.it



Scopri i benefici della rigenerazione della sabbia



- Riduzione dello smaltimento e dell'acquisto di sabbia nuova
- Diminuzione dello scarto e dei materiali di consumo
- Non richiede un operatore

Il sistema continuo di rigenerazione della sabbia Simpson Proclaim è una soluzione ad alta efficienza energetica che preserva la qualità della sabbia mentre restituisce un veloce ritorno dell'investimento.

Testiamo la tua sabbia prima di prendere una decisione!



Per maggiori informazioni
– contattaci oggi stesso!
simpsongroup.com

Sculpting Excellence in Metal:

Le Nostre Macchine, la Tua Arte.



- Impianti e macchine per animisterie
- Impianti per la colata, trasporto e trattamento del metallo
- Impianti automatici di formatura



60
ANNIVERSARY
1964 2024



Euromac srl
36035 Marano Vicentino - VI - Italy
Tel +39 0445 637629 - info@euromac-srl.it

www.euromac-srl.it

EUROMAC
Foundry Plants & Core Making Equipment



Quale energia?

Il 2026 inizia con un tendenziale rialzo dei prezzi energetici

I prezzi delle materie prime energetiche hanno iniziato il nuovo anno con una tendenza al rialzo. Le motivazioni sono principalmente da ricercare nelle condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato i primi mesi del 2026 e nell'inizio del conflitto tra Stati Uniti e Israele contro l'Iran. Per quanto riguarda il gas, fattore trainante dei prezzi dell'energia elettrica, l'aumento dei prezzi è stato determinato dalle condizioni meteo, ovvero minore piovosità e temperature più basse rispetto alla media dell'ultimo periodo e aumento del consumo, che ha comportato un maggior ricorso agli stoccaggi e ne ha determinato una progressiva riduzione, fino a raggiungere livelli molto bassi che hanno iniziato a generare tensioni sui mercati.

Dall'inizio del mese di febbraio, il rialzo delle temperature e l'aumento delle precipitazioni hanno ridotto la pressione sugli stoccaggi, riportando i prezzi ad allinearsi ai valori di inizio anno.

Le quotazioni delle prime settimane del 2026 sono comunque rimaste sempre al di sotto dei valori del 2025, almeno fino a quando gli attacchi di Stati Uniti e Israele all'Iran hanno preoccupato i mercati per la possibile chiusura dello Stretto di Hormuz, da cui transita circa il 20% del GNL mondiale.

Il valore medio settimanale del PSV D-A ytd alla W9 è stato pari a 36,18 €/MWh, con una riduzione del 29% rispetto allo stesso periodo del 2025 che è stato pari a 51,07 €/MWh (Fig. 1). Nelle prime nove settimane del 2026 abbiamo assistito anche a un'accelerazione della tendenza rialzista dei prezzi spot dell'energia elettrica,

What kind of energy?

2026 begins with an upward trend in energy prices

Energy commodity prices started the new year on an upward trend. The main reasons are to be found in the weather conditions that characterized the first months of 2026 and in the outbreak of the conflict between the United States and Israel against Iran.

As far as gas is concerned, the main driver of electricity prices, the increase in prices was determined by weather conditions, namely lower rainfall and lower temperatures compared to the average of the recent period and higher consumption. This led to greater use of storage facilities and a gradual reduction in their levels, eventually reaching very low levels that began to generate tensions in the markets.

From the beginning of February, rising temperatures and increased precipitation reduced pressure on storage, bringing prices back in line with early-year levels.

However, prices in the first weeks of 2026 remained consistently below 2025 levels, at least until the attacks by the United States and Israel on Iran raised concerns in the markets about the possible closure of the Strait of Hormuz, through which about 20% of global LNG passes.

The weekly average value of PSV D-A YTD at W9 was €36.18/MWh, down 29% compared to the same period in 2025, when it stood at €51.07/MWh (Fig. 1).

In the first nine weeks of 2026, we also witnessed an acceleration in the upward trend of spot electricity prices, with the average weekly PUN Index GME reaching nearly €150/MWh by the end of January, not far from the peak levels

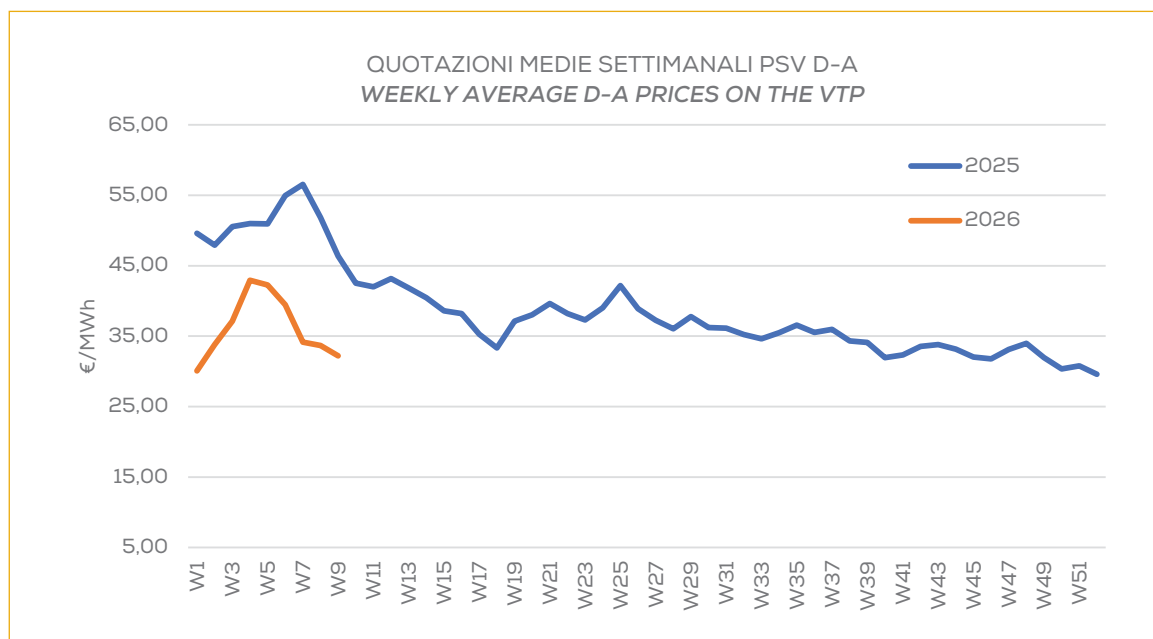


Fig. 1

con il PUN Index GME medio settimanale che, a fine gennaio, è arrivato a sfiorare i 150 €/MWh, non distante dai livelli massimi del 2025.

Le quotazioni risentono anche in questo caso di condizioni meteo sfavorevoli, che incidono direttamente:

- sulla domanda elettrica che, a gennaio, ha registrato un incremento del 4,1% rispetto allo stesso mese del 2025;
- sulle produzioni rinnovabili che, a gennaio, rilevano una diminuzione del 13% rispetto allo stesso periodo del 2025, dovuta alle scarse precipitazioni e quindi a una diminuzione delle produzioni idroelettriche.

Questi fattori hanno portato a una maggiore richiesta di produzioni termoelettriche a gas. Il miglioramento delle condizioni climatiche, a partire da febbraio, con temperature sopra la media stagionale e abbondanti precipitazioni ha fatto scendere i prezzi spot di energia elettrica fino a toccare i valori minimi da fine settembre 2025.

L'inizio del conflitto in Iran, tuttavia, sta prospettando rischi di importanti tensioni sulle quotazioni del gas, con diretto impatto anche sui prezzi elettrici.

Il valore medio settimanale del PUN INDEX GME ytd W9 è stato pari a 123,08 €/MWh, ovvero il 15% in meno rispetto allo stesso periodo del 2025, che è stato pari a 145,46 €/MWh (Fig. 2).

recorded in 2025.

Prices were also affected by unfavorable weather conditions, which had a direct impact on:

- electricity demand, which in January increased by 4.1% compared to the same month in 2025;
- renewable generation, which in January recorded a 13% decrease compared to the same period in 2025, due to low rainfall and consequently lower hydroelectric production.

These factors led to greater demand for gas-fired thermoelectric generation. Improved weather conditions starting in February, with above-average temperatures and abundant rainfall, pushed spot electricity prices down to their lowest levels since the end of September 2025.

However, the outbreak of the conflict in Iran is now posing risks of significant tensions in gas prices, with a direct impact on electricity prices as well.

The weekly average value of the PUN Index GME YTD W9 was €123.08/MWh, 15% lower than in the same period of 2025, when it was €145.46/MWh (Fig. 2).

In the first weeks of 2026, Italy confirmed itself as the European country with the highest spot electricity prices. Comparing average prices among major countries shows a significant widening of the gap with Spain, whose average

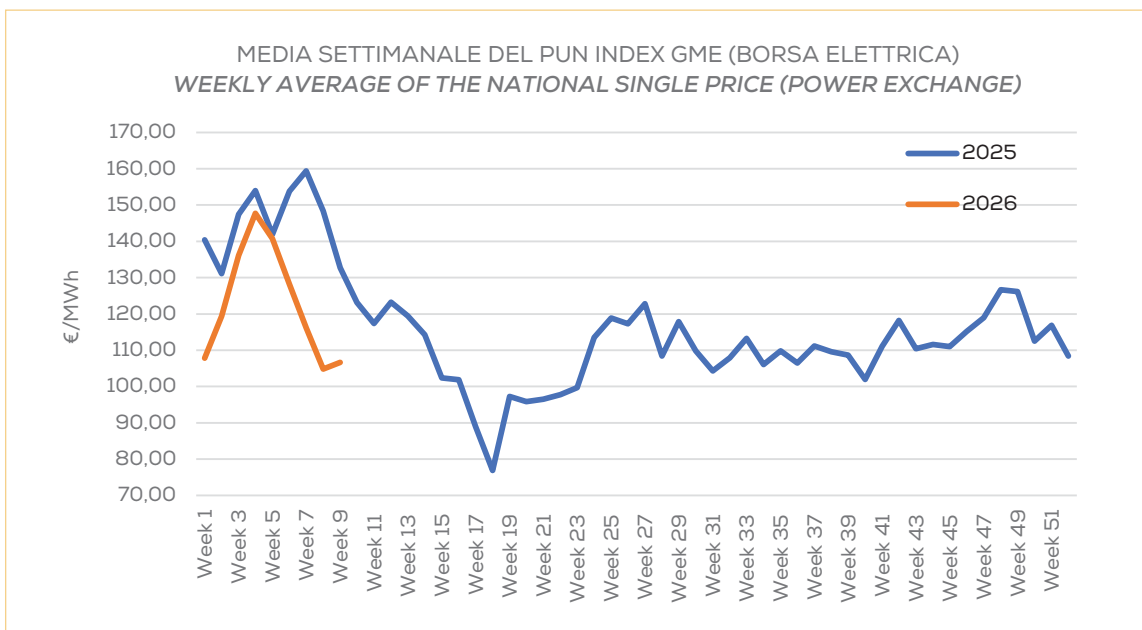


Fig. 2

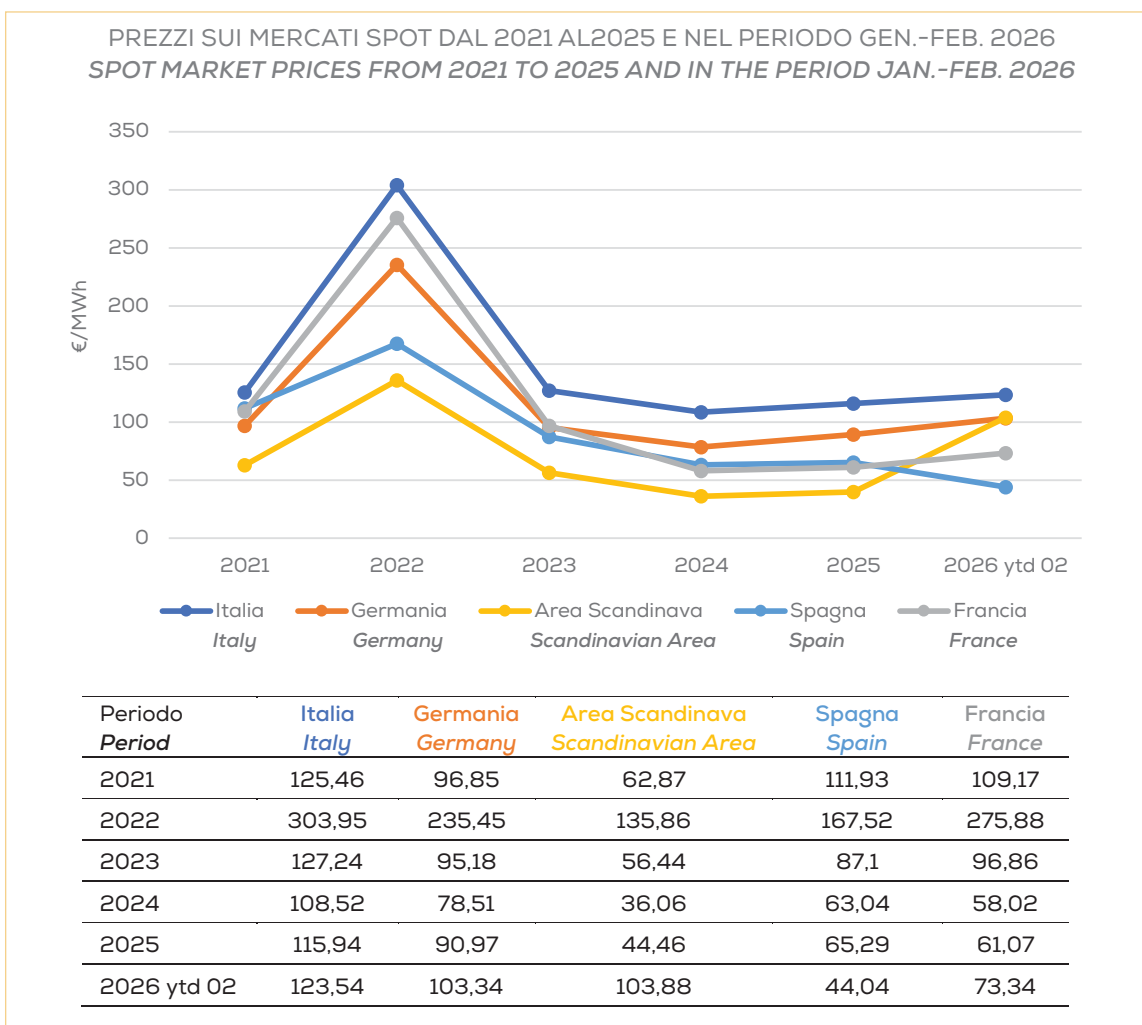


Fig. 3 - Tab. 1

Anche nelle prime settimane del 2026 l'Italia si conferma il Paese europeo nel quale il prezzo dell'energia elettrica sui mercati spot risulta essere più elevato. Confrontando la media dei prezzi tra i principali Paesi si nota un significativo allargamento del delta con la Spagna, il cui prezzo medio nelle prime nove settimane dell'anno (44,04 €/MWh) è del 64% inferiore a quello italiano (Fig. 3) e (tab. 1).

A metà gennaio i prezzi della CO₂ hanno raggiunto livelli che non si registravano dal luglio 2023.

Il valore massimo raggiunto è stato vicinissimo a 90 €/ton, sostenuto dalla riduzione di quote disponibili sul mercato e dalle scommesse rialziste dei fondi di investimento.

Lo scenario, però, cambia drasticamente a partire dalla metà di febbraio, quando le quotazioni subiscono un repentino calo e riportano i prezzi intorno ai 70 €/ton, sulla scia delle sempre più pressanti richieste da parte di diversi Paesi europei, Germania e Italia in primis, di revisione del mercato ETS, allo scopo di mitigarne gli impatti economici sul sistema produttivo europeo.

La presidente della Commissione Europea, Ursula von der Leyen, ha finalmente manifestato una possibile apertura a una revisione delle regole di funzionamento di questo meccanismo. La media delle quotazioni della CO₂ ytd W9 2026 è stata di 79,99 €/ton in aumento del 2,7% rispetto allo stesso periodo del 2025, du-

price in the first nine weeks of the year (€44.04/MWh) is 64% lower than the Italian one (Fig. 3) and (Tab. 1).

In mid-January, CO₂ prices reached levels not seen since July 2023.

The peak value came very close to €90/ton, supported by a reduction in available allowances on the market and bullish bets by investment funds. However, the scenario changed drastically starting in mid-February, when prices dropped sharply, bringing them back to around €70/ton. This decline followed increasingly strong requests from several European countries—Germany and Italy foremost—for a revision of the ETS market, aimed at mitigating its economic impact on the European production system.

The President of the European Commission, Ursula von der Leyen, has finally signaled a possible openness to revising the rules governing this mechanism.

The average CO₂ price YTD W9 2026 was €79.99/ton, up 2.7% compared to the same period in 2025, when it was €77.90/ton (Fig. 4). In the first two months of 2026, oil prices resumed their upward trend, influenced by multiple factors:

- the winter storm that hit U.S. production areas, causing temporary shutdowns;
- the ruling of the U.S. Supreme Court declaring the tariffs introduced by Trump unenforceable;
- growing tensions between the United States

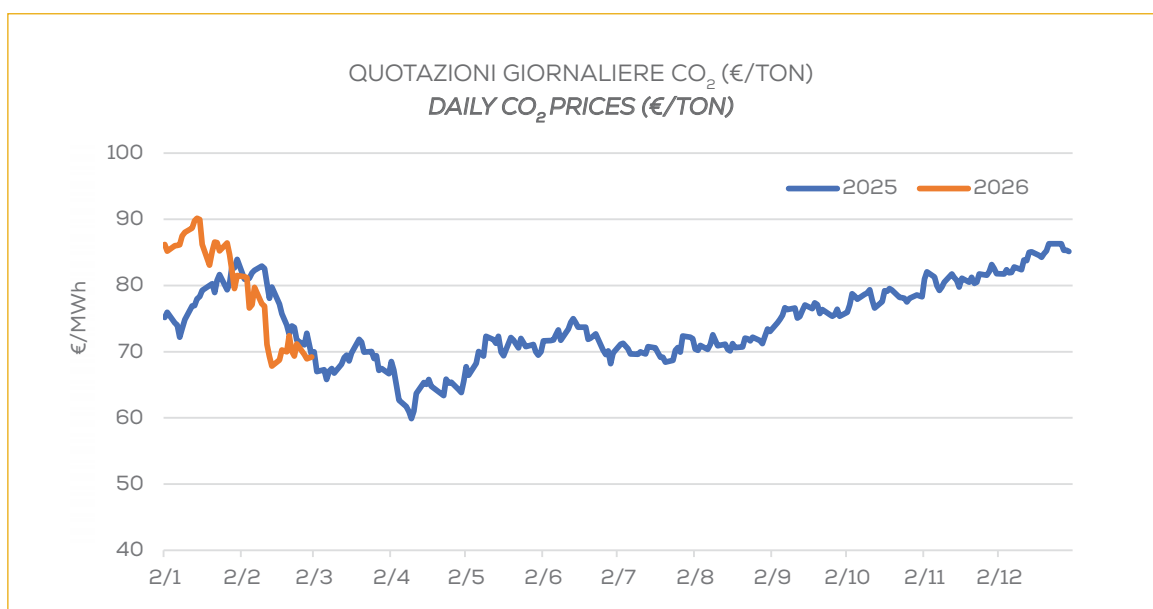


Fig. 4

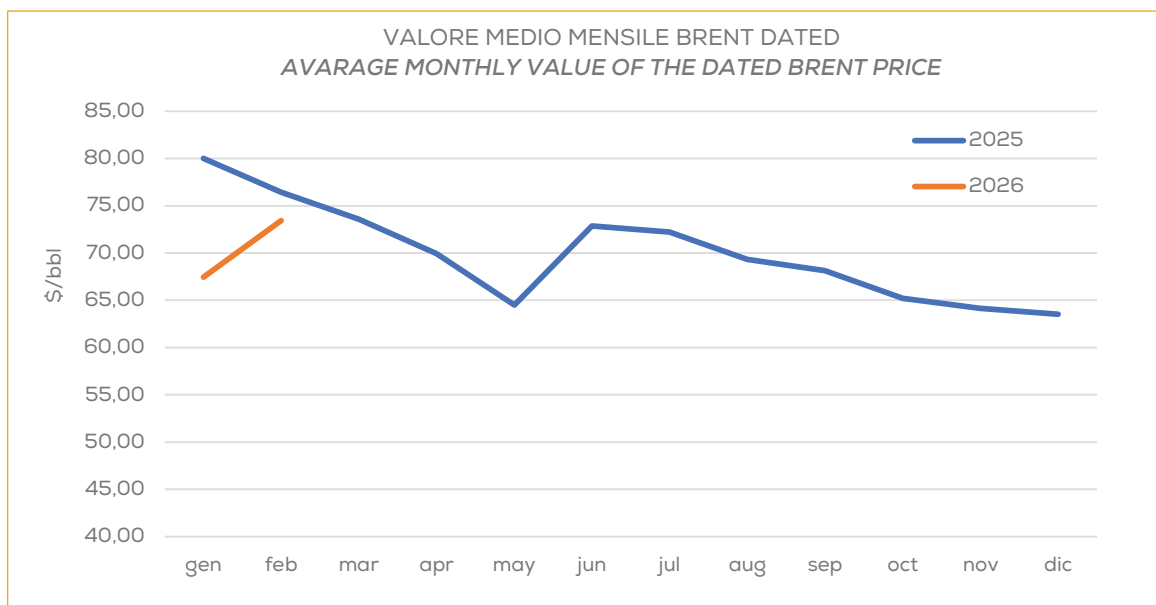


Fig. 5

rante il quale era pari a 77,90 €/ton. (Fig. 4). Nei primi due mesi del 2026 i prezzi petroliferi hanno ripreso a salire, influenzati da molteplici fattori:

- la tempesta invernale che ha colpito le aree di produzione statunitensi e che ne ha determinato un fermo temporaneo;
- la sentenza della Corte Suprema americana che ha dichiarato l'inapplicabilità dei dazi introdotti da Trump;
- le crescenti tensioni tra Stati Uniti e Iran. In particolare, quest'ultimo elemento, che poi è sfociato in un attacco all'Iran da parte delle forze statunitensi e israeliane, crea preoccupazioni per le ingenti produzioni di prodotti petroliferi dell'area e per il rischio della chiusura dello Stretto di Hormuz, punto di transito di circa un quinto dei prodotti petroliferi mondiali e controllato dall'Iran.

La media delle quotazioni del Brent Dated ytd W9 2026 è stata pari a 70,44 \$/bbl che rappresenta una riduzione del 10% rispetto alla media dello stesso periodo del 2025, che era pari a 78,22 \$/bbl (Fig. 5). ■

and Iran. In particular, this last factor—which later led to an attack on Iran by U.S. and Israeli forces—has raised concerns about the region's significant oil production and the risk of closure of the Strait of Hormuz, a transit point for about one-fifth of global oil products and controlled by Iran.

The average Brent Dated YTD W9 2026 price was \$70.44/bbl, representing a 10% decrease compared to the average for the same period in 2025, which was \$78.22/bbl (Fig. 5). ■

CONSORZIO ASSOFOND ENERGIA

LA TUA ENERGIA,
AL GIUSTO PREZZO



**ENTRA ANCHE TU
NEL MONDO
DI ASSOFOND ENERGIA**

Per scoprire come entrare a far parte del
consorzio scrivi una email o chiama
Ornella Martinelli | o.martinelli@assofond.it
02 48401272 | 348 7319424

LE MIGLIORI OFFERTE DI MERCATO

Il consorzio Assofond Energia aggrega la
domanda di energia elettrica e di gas delle
imprese,
gestendo il portafoglio a disposizione
attraverso acquisti diversificati per
garantire ai consorziati
la minimizzazione del rischio di una
posizione a prezzo fisso

UN CONSULENTE SEMPRE AL TUO FIANCO

Assofond Energia cura i rapporti con i
fornitori, controlla la fatturazione
e monitora quotidianamente il mercato per
cogliere le migliori opportunità

IL TUO GESTORE PER L'INTERROMPIBILITÀ

Le imprese che prestano il servizio di
interrompibilità dell'energia elettrica
possono delegarne la gestione al consorzio,
che garantisce alle aziende una maggiore
flessibilità di gestione

ASSOFOND
ASSOCIAZIONE ITALIANA FONDERIE



35 ANNI DI ESPERIENZA E PASSIONE, UNA STORIA CHE CONTINUA.



MACCHINE SPARAANIME SU MISURA: ogni progetto è unico!

PRIMAFOND è specializzata nella progettazione e costruzione di macchine e impianti per la formatura di anime per fonderia in cold box, shell moulding e per processo inorganico.

Affidabilità, innovazione e personalizzazione sono il cuore di ogni macchina realizzata per garantire massima efficienza e performance con dettagli studiati per la massima praticità e sicurezza.

VISITA il SITO
primafond.com



L'HUB DIGITALE DI ENERGY TEAM

- GESTIONE ENERGETICA PIÙ EFFICIENTE
- ACQUISIZIONE AUTOMATICA E ANALISI APPROFONDATA DEI DATI ENERGETICI
- CONTROLLO E GESTIONE DEI CARICHI
- AUTOMAZIONE DEL PROCESSO DI CERTIFICAZIONE ISO 50001
- UNA PIATTAFORMA PER TARGET DIVERSI



Scopri di più su
energyteam.it



EnergyTeam

Misura. Monitora. Migliora.



Le frontiere della sostenibilità

La sostenibilità non si ferma: cambia il perimetro dell'obbligo, non la direzione strategica

Il rinvio della CSRD ha modificato tempi e perimetro degli obblighi, ma non la direzione della transizione: la sostenibilità resta un fattore strategico per le imprese

Negli ultimi mesi il dibattito sulla sostenibilità d'impresa ha subito un'apparente battuta d'arresto, alimentata dalle decisioni dell'Unione Europea di rivedere tempi e modalità di applicazione della Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). In particolare, lo slittamento degli obblighi di rendicontazione, rinviati per alcune categorie di imprese, ha generato una percezione diffusa: quella di un rallentamento del percorso verso la sostenibilità, anzi in certi casi di un vero e proprio cambio direzione.

Questa lettura, tuttavia, è fuorviante. È vero che tra le iniziative intraprese dalla Commissione Europea, la revisione del quadro normativo ha significativamente ridotto la platea delle imprese obbligate, limitandola alle realtà di maggiori dimensioni, con oltre 1.000 dipendenti e più di 450 milioni di euro di fatturato annuo. E per questa platea più ridotta, c'è stato un rinvio degli obblighi di rendicontazione dal 2026 al 2028.

Tuttavia, questo rinvio riguarda il bilancio di sostenibilità (CSRD) e non la sostenibilità nel suo complesso.

Osservando il mercato in modo più approfondito, si può notare un vero e proprio spostamento dell'attenzione dalla rendicontazione di sostenibilità dell'azienda nel suo complesso verso la "sostenibilità del prodotto". In altre parole, si punta sempre più su forme di rendicontazione capaci di valorizzare il contenuto "green" dei prodotti offer-

The frontiers of sustainability

Sustainability doesn't stop: the scope of obligations changes, not the strategic direction

The postponement of the CSRD has modified timelines and the scope of obligations, but not the direction of the transition: sustainability remains a strategic factor for companies

In recent months, the debate on corporate sustainability has experienced an apparent slowdown, fueled by the European Union's decisions to revise the timing and methods of implementation of the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). In particular, the postponement of reporting obligations, delayed for certain categories of companies, has created a widespread perception: that the path toward sustainability is slowing down—or in some cases even changing direction altogether.

However, this interpretation is misleading. It is true that among the initiatives undertaken by the European Commission, the revision of the regulatory framework has significantly reduced the number of companies required to comply, limiting it to larger entities with over 1,000 employees and more than €450 million in annual turnover. For this smaller group, reporting obligations have been postponed from 2026 to 2028.

However, this delay concerns sustainability reporting (CSRD), not sustainability as a whole.

Looking more closely at the market, one can observe a clear shift in focus from company-wide sustainability reporting toward "product sustainability." In other words, there is an increasing emphasis on reporting approaches that highlight the "green" content of products, with the understanding that this represents a

ti, nella consapevolezza che questa rappresenti una leva di competitività che, almeno in questa fase, può contribuire a differenziarci dai prodotti asiatici e a conferire un valore aggiunto, in un contesto in cui la crisi climatica continua a manifestarsi con crescente intensità.

Nonostante quanto possa sembrare in apparenza, il Green Deal europeo resta pienamente confermato e continua a rappresentare la traiettoria strategica di lungo periodo. La CSRD si inserisce in questo quadro come una delle normative più rilevanti – ma non l'unica – accanto a un insieme più ampio di politiche già in vigore o in fase di implementazione (energia, economia circolare, supply chain, finanza sostenibile). Alcune tra queste sono il regolamento Ecodesign, che introduce il Passaporto Digitale del Prodotto, che ha le fonderie di ghisa e acciaio tra i suoi settori prioritari. Le attività di implementazione inizieranno già nel 2027 e se ne parlerà ampiamente nei prossimi numeri di "In Fonderia".

Ma è anche importante ricordare che è passata anche la Direttiva CSDDD, che obbliga le grandi aziende (quelle con un fatturato superiore a 1,5 miliardi) ad attivare dei controlli sulla supply chain e KPI richiesti sono sostanzialmente quelli che caratterizzano il bilancio di sostenibilità nella sua forma più "light", ovvero lo standard VSME. L'attuale fase va vista quindi come una transizione da un percorso di eccessiva accelerazione a un processo dove la sostenibilità viene integrata in azienda con maggiore gradualità. Un percorso che consente di approcciare in modo integrato sia la rendicontazione di sostenibilità dal punto di vista dell'azienda sia quella dal punto di vista del prodotto, ma soprattutto deve diventare un elemento da integrare nelle valutazioni del Piano Industriale. Sotto questo profilo sono in arrivo importanti Programmi Europei, come il Clean Industrial Deal e il Circular Economy Act, che daranno una prospettiva alla sostenibilità diversa, più "tecnica" e più orientata alla creazione di valore.

DAL VINCOLO NORMATIVO ALLA LEVA STRATEGICA

La CSRD ha avuto il merito di portare il tema della sostenibilità al centro delle agende aziendali, anche nelle PMI. Tuttavia, l'approccio iniziale – fortemente orientato alla compliance – ha prodotto in molti casi una reazione difensiva: report costruiti per adempiere, più che per governare. Lo spostamento degli obblighi offre oggi un'opportunità rilevante: uscire dalla logica del "fare

competitive lever that - at least at this stage - can help differentiate European products from Asian ones and provide added value, in a context where the climate crisis continues to intensify. Despite appearances, the European Green Deal remains fully confirmed and continues to represent the long-term strategic trajectory. The CSRD fits into this framework as one of the most relevant regulations—but not the only one—alongside a broader set of policies already in force or in the process of being implemented (energy, circular economy, supply chain, sustainable finance). Among these is the Ecodesign Regulation, which introduces the Digital Product Passport, with iron and steel foundries among its priority sectors. Implementation activities will begin as early as 2027 and will be discussed extensively in upcoming issues of "In Fonderia." It is also important to recall that the CSDDD Directive has been adopted, requiring large companies (those with turnover exceeding €1.5 billion) to implement supply chain controls. The required KPIs are essentially those that characterize sustainability reporting in its more "light" form, namely the VSME standard.

The current phase should therefore be seen as a transition from a period of excessive acceleration to a process in which sustainability is integrated into companies more gradually. This is a path that allows for an integrated approach to both company - level and product - level sustainability reporting, but above all it must become an element embedded in Industrial Plan assessments. In this regard, important European programs are forthcoming, such as the Clean Industrial Deal and the Circular Economy Act, which will offer a different, more technical and value-oriented perspective on sustainability.

FROM REGULATORY CONSTRAINT TO STRATEGIC LEVER

The CSRD has had the merit of bringing sustainability to the center of corporate agendas, including SMEs. However, the initial approach - strongly compliance - driven - has in many cases produced a defensive reaction: reports designed to comply, rather than to manage.

The postponement of obligations now offers a significant opportunity: to move beyond the logic of "doing it because it's required" and reposition sustainability as a lever for corporate governance.

In other words, this opens the door to a shift:

per obbligo” e riposizionare la sostenibilità come leva di governo dell’impresa.

In altri termini, si apre uno spazio per passare:

- dalla rendicontazione alla gestione;
- dal dato al processo decisionale;
- dall’adempimento alla capacità organizzativa.

IMPLICAZIONI PER LE IMPRESE MANIFATTURIERE E PER LE FONDERIE

Per un settore come quello rappresentato da Assofond, caratterizzato da elevata intensità energetica, complessità operativa e crescente pressione competitiva, questo passaggio è particolarmente rilevante.

Le imprese non sono più chiamate semplicemente a “misurare” la sostenibilità, ma a integrarla nei propri modelli di funzionamento:

- nei processi produttivi (efficienza energetica, riduzione degli scarti);
- nelle scelte di investimento (tecnologie, impianti, digitalizzazione);
- nei sistemi decisionali (valutazione dei rischi, pianificazione strategica).

La sostenibilità diventa così un elemento strutturale del governo aziendale.

IL RISCHIO DA EVITARE

Il principale rischio oggi è interpretare lo slittamento della CSRD come una sospensione dell’urgenza. In realtà, il contesto competitivo si sta muovendo più velocemente della normativa:

- clienti e filiere richiedono sempre più dati ESG;
- il sistema finanziario integra criteri di sostenibilità nelle valutazioni;
- le grandi imprese, già obbligate, trasferiscono requisiti lungo la supply chain.

Ma l’esempio più eclatante di quanto la sostenibilità permanga una leva competitiva rilevante è il fatto che la Cina ha creato un proprio standard di sostenibilità molto simile alla CSRD europea, che diventerà obbligatorio per le grandi imprese cinesi entro il 2030. Questo elemento mostra più di ogni altro l’importanza strategica della sostenibilità e mette in chiara evidenza che chi si ferma oggi rischia di trovarsi fuori posizione domani.

UNA NUOVA FASE: COSTRUIRE CAPACITÀ DI GOVERNO

La fase che si apre richiede un cambio di approccio. Non serve anticipare la compliance, ma costruire le condizioni organizzative per sostenerla nel tempo. Questo significa lavorare su:

- assetti organizzativi chiari e coerenti;

- *from reporting to management;*
- *from data to decision-making;*
- *from compliance to organizational capability.*

IMPLICATIONS FOR MANUFACTURING COMPANIES AND FOUNDRIES

For a sector such as that represented by Assofond, characterized by high energy intensity, operational complexity, and increasing competitive pressure, this shift is particularly relevant. Companies are no longer simply required to “measure” sustainability, but to integrate it into their operating models:

- *fin production processes (energy efficiency, waste reduction);*
- *fin investment decisions (technologies, plants, digitalization);*
- *fin decision-making systems (risk assessment, strategic planning).*

Sustainability thus becomes a structural element of corporate governance.

THE RISK TO AVOID

The main risk today is interpreting the postponement of the CSRD as a suspension of urgency. In reality, the competitive environment is moving faster than regulation:

- *customers and supply chains increasingly demand ESG data;*
- *the financial system integrates sustainability criteria into its evaluations;*
- *arge companies, already subject to obligations, are passing requirements down the supply chain.*

A striking example of how sustainability remains a key competitive lever is that China has developed its own sustainability standard, very similar to the European CSRD, which will become mandatory for large Chinese companies by 2030. This highlights the strategic importance of sustainability and clearly shows that those who pause today risk falling behind tomorrow.

A NEW PHASE: BUILDING GOVERNANCE CAPABILITIES

The emerging phase requires a change in approach. There is no need to anticipate compliance, but rather to build the organizational conditions to sustain it over time. This means working on:

- *clear and consistent organizational structures;*
- *reliable data collection and management systems;*

- sistemi di raccolta e gestione dei dati affidabili;
- integrazione tra sostenibilità, strategia e operatività.

In sintesi, la sostenibilità diventa un tema di governance.

LA SOSTENIBILITÀ COME LEVA COMPETITIVA

Lo spostamento degli obblighi legati alla CSRD non rappresenta una pausa nel percorso verso la sostenibilità, ma una fase di maturazione.

La CSRD ha inciso sulla percezione del cambiamento perché è la normativa più visibile e strutturante, ma non esaurisce il perimetro della sostenibilità, che continua a essere guidata da un insieme più ampio di politiche europee già operative o in via di attuazione.

Le imprese hanno oggi l'opportunità di uscire dalla logica emergenziale e costruire modelli più solidi, integrati e duraturi. Chi saprà cogliere questa fase non come un rinvio, ma come uno spazio di costruzione, trasformerà la sostenibilità da costo percepito a leva strategica di competitività e continuità nel tempo. ■

Beatrice Scappini – Nicola Fabbri

- *integration between sustainability, strategy, and operations.*

In short, sustainability becomes a matter of governance.

SUSTAINABILITY AS A COMPETITIVE LEVER

The shift in CSRD-related obligations does not represent a pause in the path toward sustainability, but rather a phase of maturation.

The CSRD has influenced the perception of change because it is the most visible and structuring regulation, but it does not exhaust the scope of sustainability, which continues to be driven by a broader set of European policies already in place or in development.

Companies now have the opportunity to move beyond an emergency mindset and build stronger, more integrated, and long-lasting models. Those who seize this phase not as a delay, but as a window for development, will transform sustainability from a perceived cost into a strategic lever for competitiveness and long-term continuity. ■

Beatrice Scappini – Nicola Fabbri



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



SOGEMI
ENGINEERING Srl

ACCOPPIATORE AUTOMATICO

**DA OLTRE 50 ANNI
SIAMO UN PUNTO DI
RIFERIMENTO
NEL SETTORE DELLE
FONDERIE**

NO-BAKE

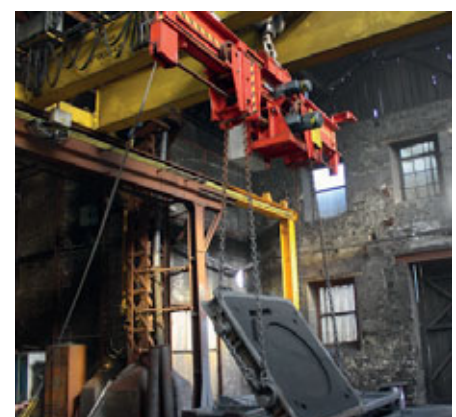
Investiamo continuamente in **soluzioni innovative per ottimizzare i processi produttivi e ridurre i costi** nel settore delle fonderie in sabbia resina

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Siamo **leader nella rigenerazione termica della sabbia**, grazie ai nostri **impianti Simplex**, che garantiscono il **minor consumo energetico** per tonnellata di sabbia rigenerata.

Sogemi Engineering Srl

**RECUPERO MECCANICO DELLE SABBIE
RIGENERAZIONE TERMICA DELLE SABBIE
MESCOLATORI CONTINUI
ACCOPPIATORI AUTOMATICI
MANIPOLATORI A CATENA PER STAFFE**



Via Gallarate, 209 20151 Milano (MI) - Italy
ph +39 02 38002400 . info@sogemieng.it

www.sogemieng.it



Sistema inorganico Cordis: soluzioni sostenibili

Il sistema inorganico Cordis rappresenta la soluzione innovativa e sostenibile per la produzione delle anime di fonderia. Un utilizzo sempre maggiore di questo sistema ha già permesso a diverse animisterie e fonderie di migliorare l'ambiente lavorativo, riducendo le emissioni e gli odori. I recenti sviluppi tecnologici ci hanno permesso di offrire un sistema dalle migliorate prestazioni meccaniche, e con più lunghi tempi di stoccaggio. L'interesse suscitato dal sistema coinvolge, oltre le fonderie di alluminio in conchiglia, anche le fonderie in ghisa, di leghe non ferrose e coloro che si avvicinano all'utilizzo del 3D printing.

PRODUZIONE IN HOUSE E CORDIS 3K

Una nuova generazione di Anorgit, prodotto presso l'innovativo sito di HA di Braunschweig, abbinato al sistema Cordis 3K ad alte prestazioni, ha consentito un significativo avanzamento tecnologico. L'impiego di variate materie prime ci

Cordis inorganic system: sustainable solutions

The Cordis inorganic system represents an innovative and sustainable solution for the production of foundry cores. The increasing use of this system has already enabled several core-making shops and foundries to improve the working environment by reducing emissions and odors. Recent technological developments have allowed us to offer a system with improved mechanical performance and longer storage times. The interest generated by the system involves not only aluminium gravity die casting foundries, but also iron foundries, non-ferrous alloy foundries, and companies approaching the use of 3D printing.

IN-HOUSE PRODUCTION AND CORDIS 3K

A new generation of Anorgit, produced at HA's innovative site in Braunschweig, combined with the high-performance Cordis 3K system, has enabled significant technological progress. The use of diversified raw materials has allowed us



Nuovo sito produttivo Anorgit/New Anorgit production site.

Fig.1 - Innovativo sito di Braunschweig/Innovative site of Braunschweig.



Nuovo mixer per Anorgit/New mixer for Anorgit.

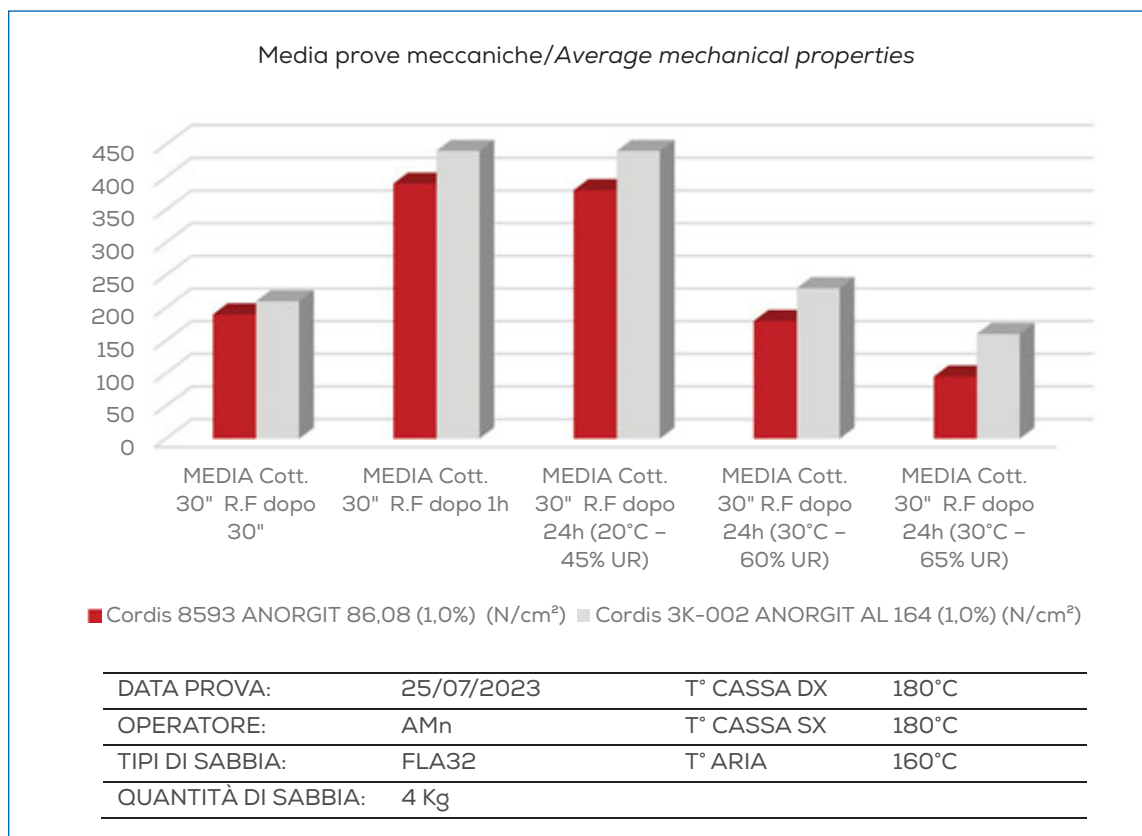


Fig. 2 - Caratteristiche meccaniche nuovo Cordis
Fig. 2 - Mechanical properties of the new Cordis.

ha permesso di ovviare a situazioni di shortage, garantendo prestazioni affidabili (Fig. 1).

ELEVATE CARATTERISTICHE MECCANICHE

Il nuovo sistema Cordis 3K innalza significativamente le prestazioni del sistema inorganico. Preservando la sua caratteristica di sistema di formatura anime più sostenibile sul mercato, amplifica le prestazioni meccaniche, mantenendo la percentuale di utilizzo immutata (Fig. 2).

SUPERIORE CAPACITÀ DI STERRATURA

Le caratteristiche del nuovo Cordis 3K consentono di ridurre i tempi di sterratura, incontrando l'esigenza espressa da parte delle fonderie utilizzatrici del sistema inorganico standard (Fig. 3).

CORDIS PER FONDERIA DI GHISA

Dal progetto avviato in collaborazione con un primario gruppo produttore di dischi freno, è maturata una solida conoscenza e la competenza per poter lavorare nell'ambito delle fusioni in ghisa. Il lungo percorso di sviluppo è ormai alle

to overcome shortage situations while ensuring reliable performance (Fig. 1).

HIGH MECHANICAL PROPERTIES

The new Cordis 3K system significantly enhances the performance of the inorganic system. While maintaining its characteristic as the most sustainable core-making system on the market, it amplifies mechanical performance while keeping the usage percentage unchanged (Fig. 2).

SUPERIOR DECORING CAPABILITY

The characteristics of the new Cordis 3K reduce decorating times, addressing the needs expressed by foundries using the standard inorganic system (Fig. 3).

CORDIS FOR IRON FOUNDRIES

From the project launched in collaboration with a leading brake disc manufacturing group, solid knowledge and expertise have been developed to operate in the field of iron castings. The long development path is now behind us and,

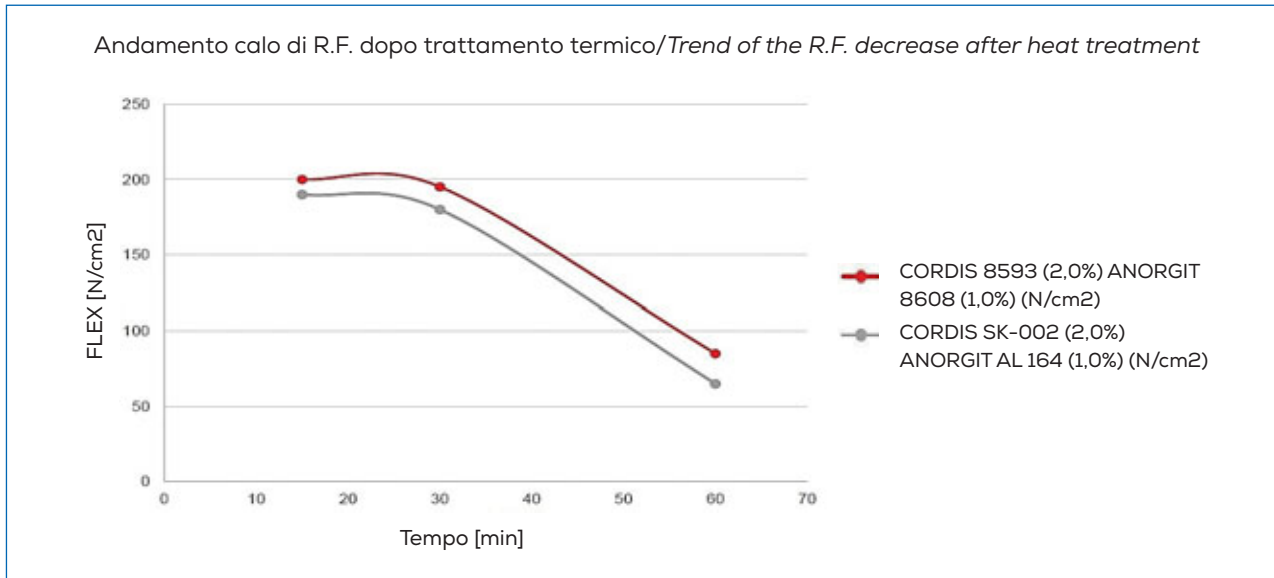


Fig. 3 - Fase rimozione anime.

Fig. 3 - Decoring phase.

spalle e con il conforto dei risultati, si è giunti alla fase ultima di mass production.

La ricerca però non si è fermata, e dopo aver realizzato un sistema performante, si è continuato nella direzione dell'ottimizzazione dei singoli componenti rispondendo alle richieste del partner per il raggiungimento di un sistema più competitivo economicamente.

Sebbene l'obiettivo non sia ancora stato pienamente raggiunto, le risorse dedicate e le attività

supported by positive results, the project has reached the final stage of mass production.

However, research has not stopped. After developing a high-performance system, work has continued toward optimizing individual components in response to the partner's request to achieve a more economically competitive system.

Although the objective has not yet been fully achieved, the resources dedicated and the



Fig. 4 - Anime in Cordis per fusioni in ghisa

Fig. 4 - Cordis cores for iron castings.



Fig. 5 - Sterratura anima cordis 2K
Fig. 5 - Decoring of Cordis 2K core.



Fig. 6 - Sterratura cordis 3K.
Fig. 6 - Decoring of Cordis 3K.

in corso stanno conducendo in modo concreto verso il risultato atteso, contribuendo così allo sviluppo di soluzioni sempre più sostenibili. È stato compiuto un ulteriore passo concreto verso un futuro più sostenibile (Fig. 4).

CORDIS PER FONDERIA DI OTTONE

Grazie alla collaborazione con una primaria fonderia di ottone, sono stati ottenuti risultati significativi nelle fasi di stampaggio e fusione dei getti. Le principali criticità iniziali hanno riguardato la fase di sterratura, in particolare a causa delle elevate temperature di colata.

È stata quindi avviata un'attività di ottimizzazione delle prestazioni del sistema STD a due componenti, focalizzata sul miglioramento della rimozione delle anime dopo il raffreddamento della fusione (Fig. 5).

Lo sviluppo e l'integrazione di un additivo specifico hanno consentito un rilevante miglioramento delle prestazioni complessive del sistema, eliminando l'ultima criticità residua e permettendo il raggiungimento di un processo produttivo pienamente affidabile e soddisfacente (Fig. 6) (Fig. 7).

CORDIS PER ADDITIVE MANUFACTURING

È stato avviato un nuovo progetto strategico volto a offrire al mercato dell'Additive Manu-

ngoing activities are steadily leading toward the expected result, contributing to the development of increasingly sustainable solutions.

Another concrete step has been taken toward a more sustainable future (Fig. 4).

CORDIS FOR BRASS FOUNDRIES

Thanks to collaboration with a leading brass foundry, significant results have been achieved during the molding and casting stages. The main initial challenges concerned the decoring phase, particularly due to the high pouring temperatures.

An optimization activity was therefore launched on the performance of the two-component STD system, focusing on improving core removal after the casting had cooled (Fig. 5).

The development and integration of a specific additive enabled a significant improvement in the overall performance of the system, eliminating the last remaining critical issue and allowing the achievement of a fully reliable and satisfactory production process (Fig. 6) (Fig. 7).

CORDIS FOR ADDITIVE MANUFACTURING

A new strategic project has been launched to offer the Additive Manufacturing market a high-performance solution. For some time, we have been supplying a leading European

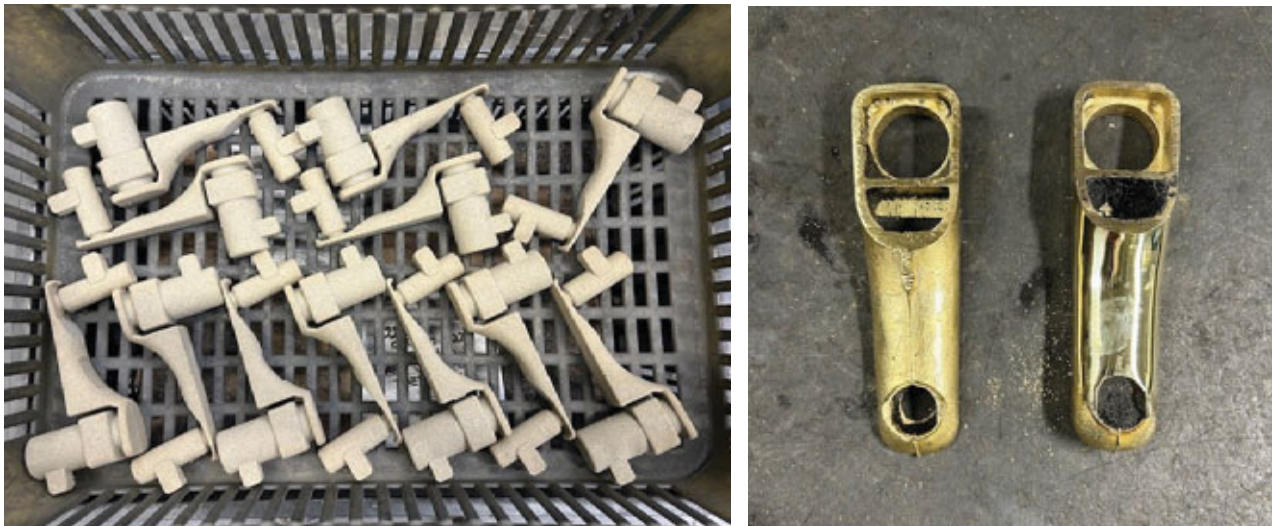


Fig. 7 - Anime in Cordis e relative fusioni (a dx un getto con anima organica).
 Fig. 7 - Cordis cores and related castings (on the right, a casting with an organic core).

Additive Manufacturing - Sistemi leganti/Additive Manufacturing - Binder Systems

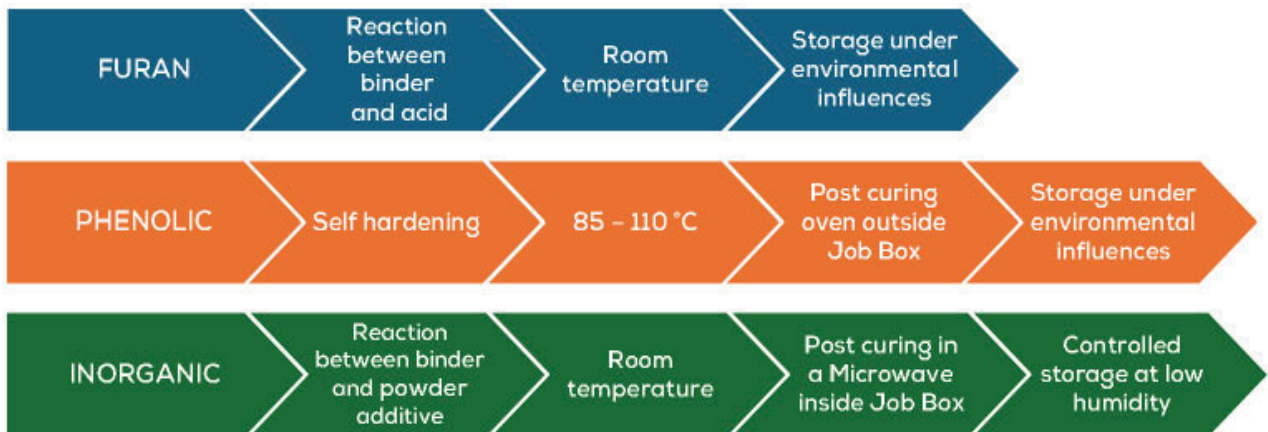


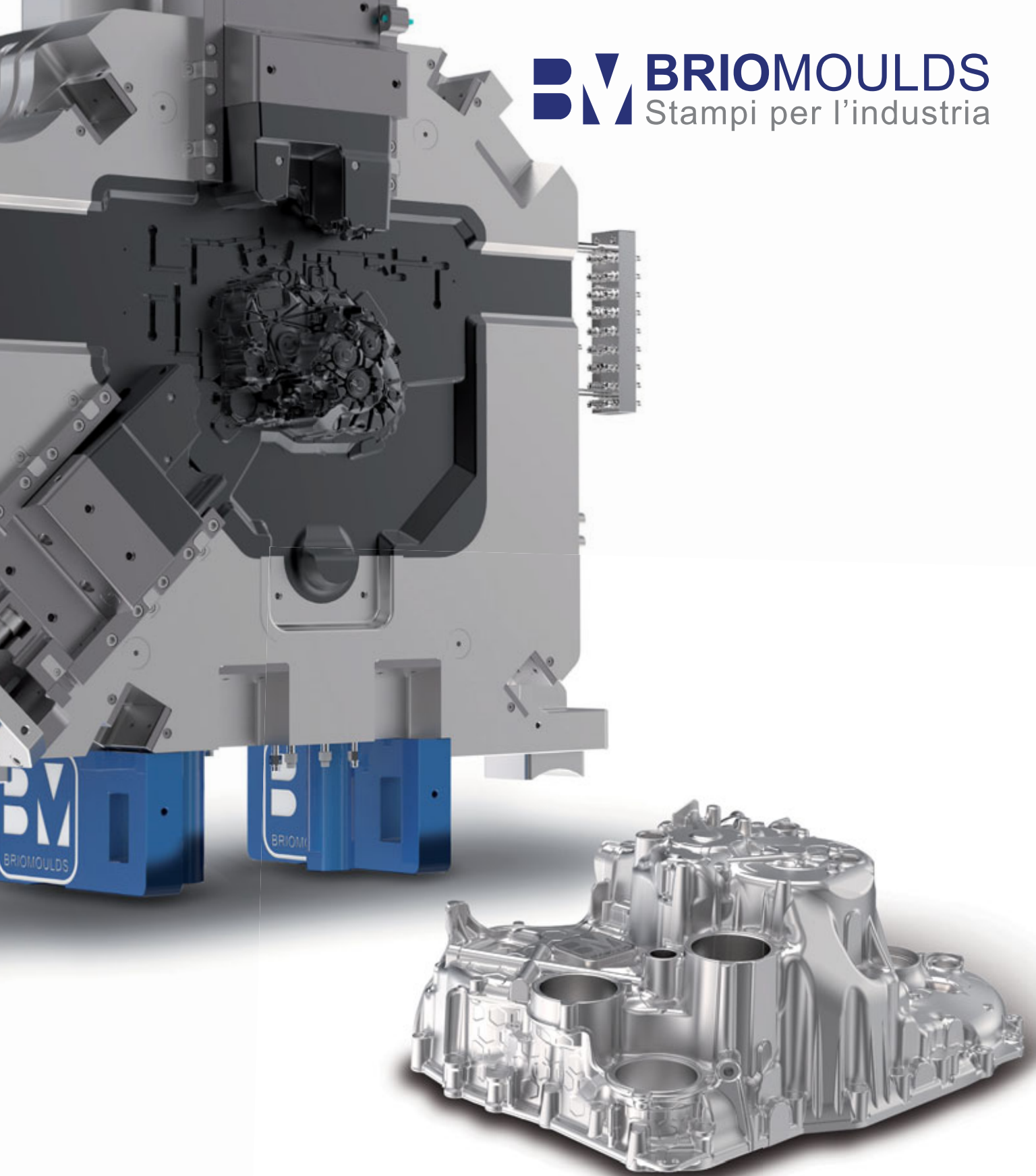
Fig. 8 - Sistemi leganti in uso con stampanti 3D.
 Fig. 8 - Binder systems used with 3D printers.

factoring una soluzione ad alte prestazioni. Da tempo forniamo a una primaria azienda europea del settore. Automotive un sistema avanzato per la produzione di anime prive di odori e fumi, impiegato presso la loro fonderia di riferimento su specifiche macchine 3D, per la realizzazione in serie di anime complesse (Fig. 8). ■

Matteo Rossetto, Azghar Munshi - HA Italia

automotive company with an advanced system for producing odor- and smoke-free cores. The system is used at their reference foundry on dedicated 3D machines for the serial production of complex cores (Fig. 8). ■

Matteo Rossetto, Azghar Munshi - HA Italia



BrioMoulds progetta e produce stampi per la pressofusione di alluminio per diversi settori industriali, senza limiti di dimensioni e peso. Una lunga esperienza, competenza tecnica elevata e attenzione all'innovazione tecnologica sono garanzia di qualità certificata Made in Italy.

BrioMoulds designs and products moulds for die casting of aluminium for all industrial environments, without size and weight limits. Referenced experience in the production of moulds, complete technical competence and focus on technological innovation are guarantee of Made in Italy certified quality.



www.briomoulds.com



SHAPING SKILLS IN DIE CASTING



▶ LPDC

FORMAZIONE SU COLATA IN BASSA PRESSIONE E GRAVITÀ IN CONCHIGLIA

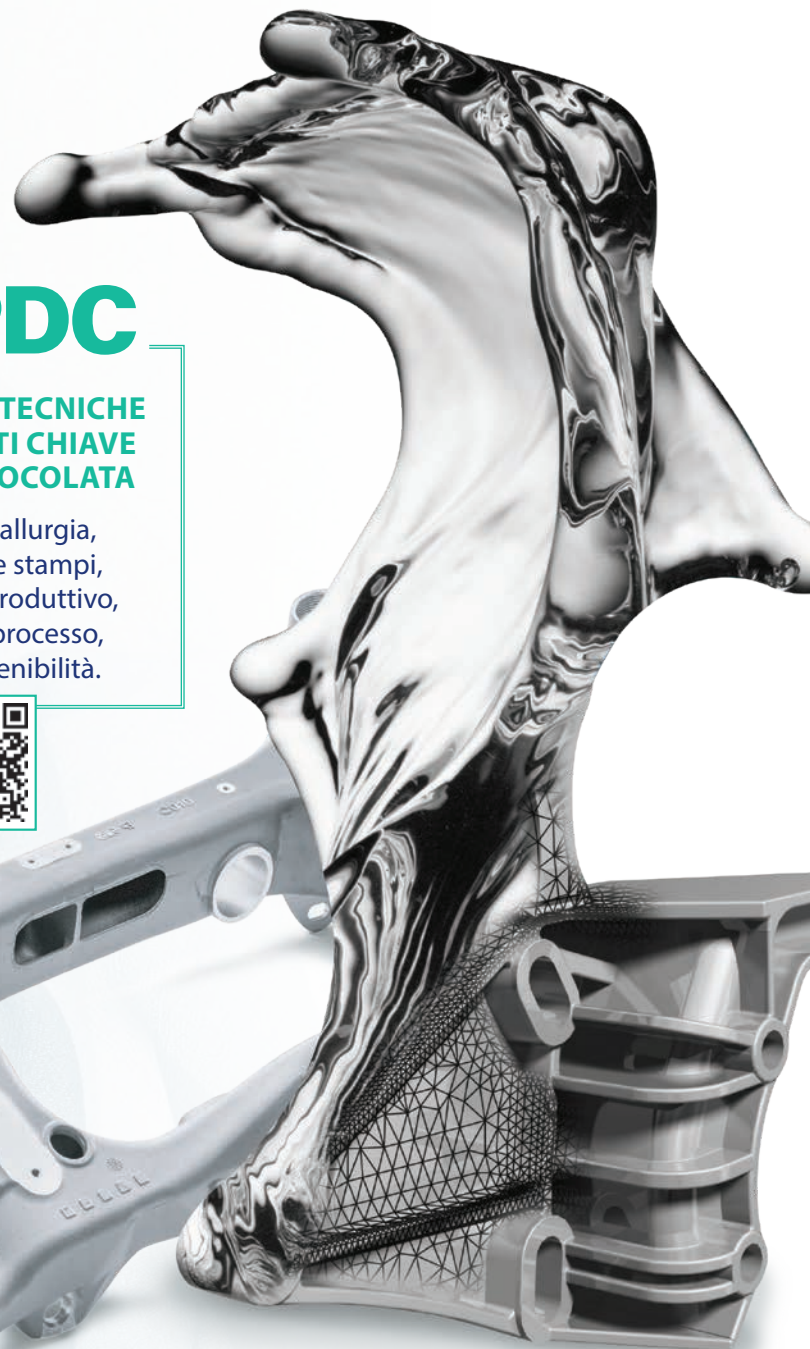
Focus su processo, leghe, trattamenti, finiture superficiali e lavorazioni meccaniche, stampo, qualità e sicurezza.



▶ HPDC

COMPETENZE TECNICHE SUGLI ASPETTI CHIAVE DELLA PRESSOCOLATA

Focus su metallurgia, progettazione stampi, impianti, sito produttivo, gestione del processo, qualità e sostenibilità.



▶ METODOLOGIA

Didattica frontale in aula, formazione online, visite didattiche e dimostrazioni operative in fonderia. Sessioni parallele con seminari tecnici e workshop.

▶ FINANZIAMENTI

La formazione è finanziabile attraverso i piani e gli avvisi dei fondi interprofessionali per dipendenti e dirigenti, oltre al bando della CCAA di Brescia dedicato alla formazione professionale.

ISCRIZIONI aperte ai singoli moduli formativi

www.scuoladipressocolata.it

SPONSOR HPDC SCHOOL

SUPPORTER HPDC SCHOOL

SUPPORTER TECNICI HPDC SCHOOL



38° CONGRESSO NAZIONALE DI FONDERIA SESSIONI TECNICHE | NOVEMBRE 2026

Si rinnova anche quest'anno il tradizionale appuntamento con il Congresso di fonderia, arrivato alla sua 38ª edizione.

Le sessioni tecniche, che si svolgeranno in modalità telematica, 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 e un abstract di circa 300 parole all'indirizzo e-mail r.lanzani@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 e abstract: **30 giugno 2026** | Memoria definitiva: **30 settembre 2026**

PREMI DI STUDIO



Nel corso del Congresso Tecnico verranno premiati i vincitori dei Premi di Studio destinati ad un numero massimo di 5 studenti universitari che abbiano discusso la propria tesi di Laurea Magistrale tra il 1° ottobre 2024 ed il 30 settembre 2026 affrontando uno o più dei seguenti argomenti:

- tematiche innovative nell'ambito della fonderia dei metalli ferrosi e non ferrosi (metallurgia, impiantistica, progettazione, simulazione, sostenibilità ambientale ed energetica...);
- progetti, analisi e studi relativi a sostenibilità sociale ed economica, leve formative, cultura e clima organizzativi in fonderia.

Ulteriori informazioni sulle procedure di candidatura saranno rese disponibili il prima possibile.

Getto HPDC per il settore automobilistico in lega AlSi10Mg riciclata: ottimizzazione del trattamento termico

INTRODUZIONE

La riduzione del potenziale di riscaldamento globale (GWP) dei veicoli è diventata sempre più cruciale per lo sviluppo delle automobili del futuro. I produttori di apparecchiature originali (OEM) mirano a ridurre il GWP, in particolare con la transizione dai motori a combustione interna ai veicoli elettrici a batteria, per diminuire le emissioni di gas serra durante il funzionamento. Una maggiore efficienza è resa possibile riducendo la massa del veicolo e utilizzando tecnologie produttive ottimizzate e materiali sostenibili. Negli ultimi anni la domanda di leghe di alluminio è aumentata perché, grazie alla loro leggerezza, soprattutto nel settore automobilistico permettono di ridurre la massa dei veicoli, diminuire le emissioni di CO₂ o aumentare l'autonomia, abbassare i costi di carburante e migliorare le prestazioni. L'uso di leghe leggere riciclate è essenziale per migliorare la sostenibilità, poiché riduce la necessità di nuove materie prime, un processo ad alta intensità energetica e inquinante. I benefici della produzione di alluminio riciclato includono la conservazione delle risorse naturali e una drastica riduzione dei gas inquinanti, delle acque reflue e dei rifiuti solidi, nonché dell'accumulo di sottoprodotti tossici come il "fango rosso", difficile da riciclare.

Le leghe di alluminio riciclato offrono oggi elevate proprietà meccaniche, paragonabili a quelle delle leghe primarie (ottenute dalla bauxite), pur richiedendo solo il 5 % dell'energia necessaria per produrre alluminio dal minerale. Ciò riduce ulteriormente le emissioni di CO₂ e i costi di produzione (a parità di costo dell'energia). Tuttavia, l'uso di leghe leggere riciclate presenta delle sfide, come la contaminazione, perché impurità quali il ferro possono compromettere le proprietà meccaniche e la resistenza alla

HPDC casting for the automotive sector in recycled AlSi10Mg alloy: heat treatment optimization

INTRODUCTION

Reducing the Global Warming Potential (GWP) of vehicles has become increasingly crucial for the development of future automobiles. Original Equipment Manufacturers (OEMs) aim to reduce GWP, particularly through the transition from internal combustion engines to battery electric vehicles, in order to decrease greenhouse gas emissions during operation. Greater efficiency is made possible by reducing vehicle mass and using optimized production technologies and sustainable materials.

In recent years, the demand for aluminium alloys has increased because, thanks to their light weight, especially in the automotive sector, they make it possible to reduce vehicle mass, decrease CO₂ emissions or increase driving range, lower fuel costs, and improve performance. The use of recycled lightweight alloys is essential to improve sustainability, as it reduces the need for new raw materials, a highly energy-intensive and polluting process. The benefits of recycled aluminium production include the conservation of natural resources and a drastic reduction in pollutant gases, wastewater, and solid waste, as well as the accumulation of toxic by-products such as "red mud," which is difficult to recycle.

Recycled aluminium alloys today offer high mechanical properties comparable to those of primary alloys (obtained from bauxite), while requiring only 5% of the energy needed to produce aluminium from ore. This further reduces CO₂ emissions and production costs

Analisi/Analysis	As-produced	E-coating 163 °C – 20 min	Aging 170 °C – 3 h	Aging 210 °C – 3 h	Annealing 380 °C – 3 h
Microstruttura Microstructure	•	•	•	•	•
Durezza Brinell Brinell hardness	•	•	•	•	•
Test di trazione RT Tensile test RT	•	•	•	•	•
Test di trazione alta T High-T tensile test		•	•		•
Superfici di frattura Fracture surfaces	•	•	•	•	•
Bendig test	•	•	•	•	•
SPR test	•	•	•	•	•
Conducibilità elettrica Electrical conductivity	•	•	•	•	•
Conducibilità termica Thermal conductivity	•				

Tab. 1 - Schema riassuntivo di tutte le prove eseguite.

Tab. 1 - Summary scheme of all tests performed.

corrosione delle leghe, un aspetto particolarmente critico per componenti di sicurezza che richiedono materiali ad alte prestazioni. Il ferro può formare composti intermetallici aghiformi o lamellari, influenzando negativamente la resistenza e la durata dei componenti. Per migliorare la qualità della colata, il manganese viene spesso aggiunto per modificare la morfologia dei composti intermetallici di ferro, rendendoli meno dannosi per le proprietà meccaniche, sebbene ciò introduca il rischio di formazione di "sludge", che può complicare il processo produttivo. Pertanto, la variazione della composizione dei rottami può influenzare le proprietà dei metalli riciclati, rendendo difficile mantenere costanza e prestazioni ottimali. Queste possibilità rendono le leghe di alluminio riciclato una scelta sostenibile ed economica che contribuisce sia alla tutela ambientale sia all'efficienza complessiva della produzione.

Una lega di alluminio ampiamente utilizzata per produrre componenti leggeri e ad alta resistenza, in grado di soddisfare le rigorose esigenze dell'industria automobilistica, è la lega Al-Si10MnMg. Questa lega è largamente impiegata nei processi di pressocolata grazie alla sua eccellente colabilità, alle elevate proprietà meccaniche e alla notevole resistenza alla corrosione.

(at equal energy costs). However, the use of recycled lightweight alloys presents challenges, such as contamination, because impurities such as iron can compromise the mechanical properties and corrosion resistance of the alloys, a particularly critical aspect for safety components that require high-performance materials. Iron can form needle-like or lamellar intermetallic compounds, negatively affecting the strength and durability of components. To improve casting quality, manganese is often added to modify the morphology of iron intermetallic compounds, making them less harmful to mechanical properties, although this introduces the risk of "sludge" formation, which can complicate the production process. Therefore, variations in scrap composition can influence the properties of recycled metals, making it difficult to maintain consistency and optimal performance. These aspects make recycled aluminium alloys a sustainable and economical choice that contributes both to environmental protection and overall production efficiency.

A widely used aluminium alloy for producing lightweight and high-strength components capable of meeting the stringent requirements of the automotive industry is the AlSi10MnMg alloy. This alloy is widely used in die casting processes

Il ruolo critico del trattamento termico nella produzione di componenti in alluminio è ben noto, poiché si tratta di un processo che richiede una quantità significativa di energia e incide sugli impatti ambientali dei getti. Tuttavia, ridurre il consumo energetico in questa fase è fondamentale per migliorare la sostenibilità complessiva della produzione. Approcci quali lo sviluppo di nuove tecnologie, il riutilizzo del calore di scarto e la ricerca di modalità operative più efficienti possono portare a risparmi energetici significativi, contribuendo a un processo produttivo più sostenibile ed efficiente. I getti prodotti con leghe Al-Si-Mg sono tradizionalmente sottoposti a trattamenti termici come T5, T6, T7 e ricottura. Il trattamento T6, composto da tre fasi di lunga durata, richiede quindi un notevole consumo energetico (alte temperature e tempi prolungati delle fasi di solubilizzazione e invecchiamento) e costi logistici (i componenti devono essere spostati secondo un preciso ciclo di trattamento) nonché, quando la tempra non viene effettuata in aria, anche acqua (spesso mantenuta ad alta temperatura). Le aziende del settore automobilistico, per ragioni di sostenibilità ambientale ed economica, stanno cercando di sostituire il T6 con altri trattamenti termici come il T5 (invecchiamento artificiale) e la distensione ad alta temperatura, con l'obiettivo di trovare il miglior compromesso tra resistenza meccanica e allungamento a rottura.

Per aumentare la resistenza alla corrosione ambientale dei componenti in alluminio pressocolati, i componenti automobilistici vengono solitamente sottoposti a verniciatura, anodizzazione e rivestimenti, in particolare e-coating, una tecnologia di post-processo altamente efficiente ed ecologica oggi ampiamente utilizzata nell'industria automobilistica per il rivestimento di telai e componenti.

SCOPO DELLA TESI

L'obiettivo principale di questa tesi è fornire un contributo al settore automobilistico attraverso la comprensione e l'ottimizzazione dei trattamenti termici volti a migliorare le proprietà meccaniche, elettriche e termiche delle leghe di alluminio ad alto contenuto di materiale riciclato. Questa analisi è condotta su un componente strutturale automobilistico realizzato con lega riciclata AlSi10MnMg prodotta mediante pressocolata ad alta pressione (HPDC). Il lavoro si concentra sulla valutazione di diverse

due to its excellent castability, high mechanical properties, and remarkable corrosion resistance. The critical role of heat treatment in the production of aluminium components is well known, as it is a process that requires a significant amount of energy and affects the environmental impact of castings. However, reducing energy consumption at this stage is essential to improve the overall sustainability of production. Approaches such as the development of new technologies, the reuse of waste heat, and the search for more efficient operating conditions can lead to significant energy savings, contributing to a more sustainable and efficient production process.

Castings produced with Al-Si-Mg alloys are traditionally subjected to heat treatments such as T5, T6, T7, and annealing. The T6 treatment, consisting of three long-duration stages, therefore requires considerable energy consumption (high temperatures and long solutionizing and aging times) and logistical costs (components must be moved according to a precise treatment cycle), as well as, when quenching is not performed in air, also water (often maintained at high temperature). Automotive companies, for environmental and economic sustainability reasons, are seeking to replace T6 with other heat treatments such as T5 (artificial aging) and high-temperature stress relief, with the aim of finding the best compromise between mechanical strength and elongation at fracture.

To increase the environmental corrosion resistance of die-cast aluminium components, automotive components are usually subjected to painting, anodizing, and coatings, particularly e-coating, a highly efficient and environmentally friendly post-processing technology now widely used in the automotive industry for coating frames and components.

OBJECTIVE OF THE THESIS

The main objective of this thesis is to provide a contribution to the automotive sector through the understanding and optimization of heat treatments aimed at improving the mechanical, electrical, and thermal properties of aluminium alloys with high recycled content. This analysis is conducted on an automotive structural component made of recycled AlSi10MnMg alloy produced by High Pressure Die Casting (HPDC). The work focuses on evaluating different properties under different heat treatment conditions, mainly artificial aging (T5) and high-temperature stress

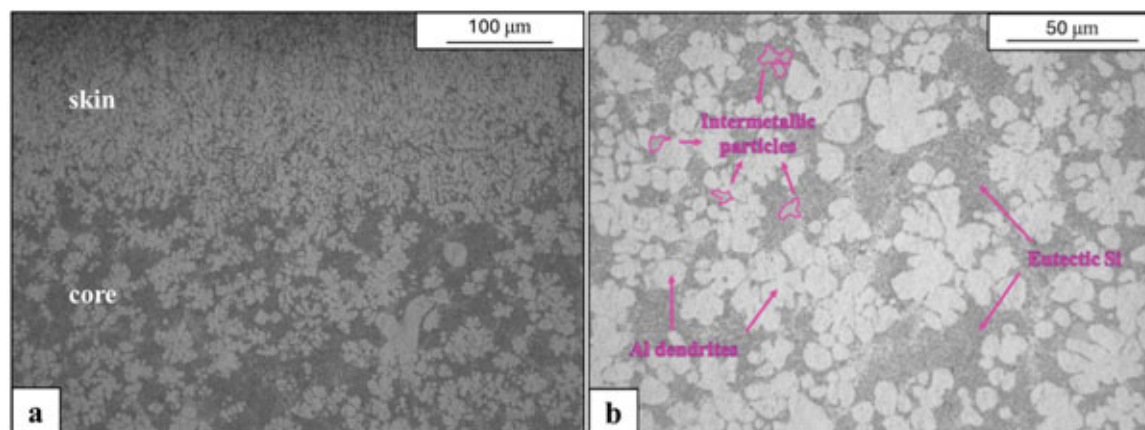


Fig. 1 - Variazione della microstruttura dalla superficie al cuore di campioni HPDC AISi10MnMg nella condizione come prodotta (as-produced) osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 1 - Variation of the microstructure from the surface to the core of HPDC AISi10MnMg samples in the as-produced condition observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

proprietà in diverse condizioni di trattamento termico, principalmente invecchiamento artificiale (T5) e distensione ad alta temperatura (ricottura), con differenti tempi di permanenza in forno, e processi post-trattamento, come l'e-coating. Inoltre, lo studio indaga gli effetti di questi trattamenti su microstruttura, durezza, resistenza a trazione e allungamento, angolo di piega, rivettatura, con relative analisi delle superfici di frattura, conducibilità termica ed elettrica (Tab. 1).

È importante sottolineare che l'obiettivo è ottimizzare le prestazioni del materiale pressocolato riducendo al contempo l'impronta di carbonio attraverso la diminuzione della temperatura e del tempo di trattamento termico in forno. Questo approccio non solo migliora l'efficienza energetica del processo riducendo il consumo di energia e le emissioni di CO₂, ma contribuisce anche a mantenere o persino migliorare le proprietà del materiale.

RISULTATI

Microstruttura as-produced

La microstruttura della lega varia dalla superficie (skin) al cuore (core) del getto; infatti, la superficie, raffreddandosi più rapidamente, presenta una microstruttura più fine con dendriti più piccoli e una distribuzione omogenea dell'eutettico Al-Si (Fig. 1a). Ciò è attribuibile alla maggiore velocità di solidificazione a contatto con lo stampo durante il processo HPDC. Al contrario, il cuore del getto, raffreddandosi più lentamente, mostra dendriti più grandi e una di-

relief (annealing), with different holding times in the furnace, and post-treatment processes such as e-coating. In addition, the study investigates the effects of these treatments on microstructure, hardness, tensile strength and elongation, bending angle, riveting, with related analyses of fracture surfaces, thermal and electrical conductivity (Tab. 1).

It is important to emphasize that the objective is to optimize the performance of die-cast material while reducing the carbon footprint by decreasing the temperature and duration of heat treatment in the furnace. This approach not only improves the energy efficiency of the process by reducing energy consumption and CO₂ emissions, but also helps maintain or even improve material properties.

RESULTS

As-produced microstructure

The microstructure of the alloy varies from the surface (skin) to the core of the casting; in fact, the surface, cooling more rapidly, exhibits a finer microstructure with smaller dendrites and a homogeneous distribution of the Al-Si eutectic (Fig. 1a). This can be attributed to the higher solidification rate in contact with the mold during the HPDC process. On the contrary, the core of the casting, cooling more slowly, shows larger dendrites and a less uniform distribution of eutectic and intermetallic phases. Fig. 1b shows the as-produced condition of the sample, characterized by a dendritic structure, visible as a light region, typical of Al-Si alloys

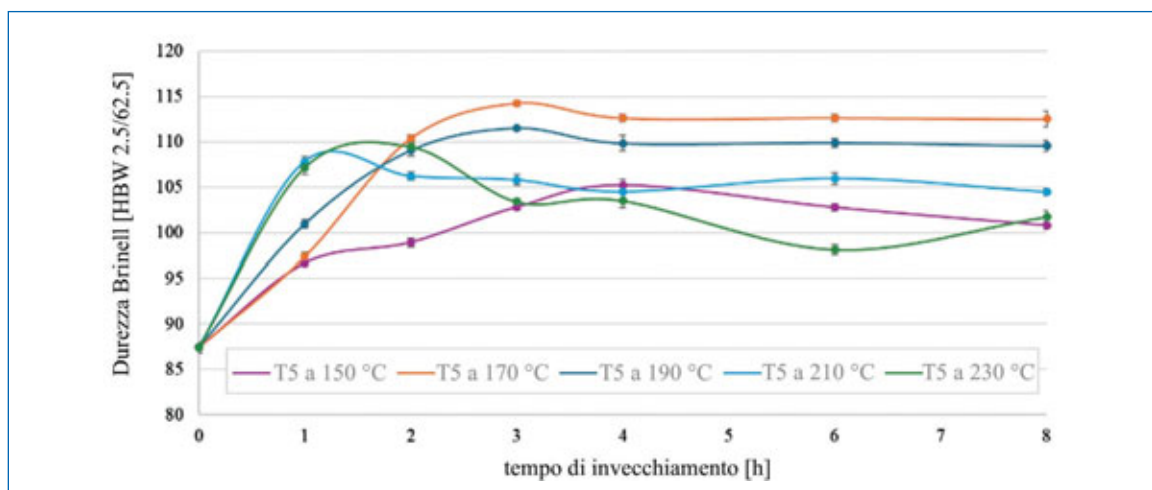


Fig. 2 - Risultati delle prove di durezza Brinell dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo trattamenti di invecchiamento a 150 °C, 170 °C, 190 °C, 210 °C e 230 °C per 1-8 h. Un'esposizione di 0 min corrisponde alla condizione allo stato di produzione.

Fig. 2 - Results of Brinell hardness tests of HPDC AlSi10MnMg samples after aging treatments at 150 °C, 170 °C, 190 °C, 210 °C and 230 °C for 1-8 h. An exposure of 0 min corresponds to the as-produced condition.

istribuzione meno uniforme delle fasi eutettiche e intermetalliche. La Fig. 1b mostra la condizione allo stato di produzione del campione, caratterizzata da una struttura dendritica, visibile come una regione chiara, tipica delle leghe Al-Si ottenute tramite HPDC. Nelle regioni interdendritiche si osserva una struttura eutettica di alluminio e silicio, in cui le particelle di Si appaiono piuttosto fini e arrotondate, grazie all'elevata velocità di solidificazione dell'HPDC combinata con l'aggiunta di Sr. Inoltre, la microstruttura è caratterizzata dalla presenza di piccole particelle rappresentanti fasi intermetalliche (Al-Fe-Mn), distribuite lungo i bordi delle dendriti e all'interno della matrice eutettica.

Prove di durezza Brinell

L'influenza dei trattamenti termici e dei parametri di post-processo è stata valutata mediante prove di durezza Brinell. I valori ottenuti dai trattamenti di invecchiamento sono stati riassunti nel grafico mostrato in Fig. 2.

Le temperature di invecchiamento più basse testate (150 °C, 170 °C e 190 °C) hanno generalmente mostrato un aumento graduale della durezza con l'aumentare del tempo di trattamento fino a 180 min. Questo comportamento è attribuito alla progressiva precipitazione di fasi dure nel materiale, che avviene durante il trattamento di invecchiamento, quando gli elementi in soluzione diffondono e formano particelle di fase secondaria (Mg_2Si) all'interno della matrice

obtained by HPDC. In the interdendritic regions, a eutectic structure of aluminium and silicon is observed, in which the Si particles appear rather fine and rounded, due to the high solidification rate of HPDC combined with the addition of Sr. Furthermore, the microstructure is characterized by the presence of small particles representing intermetallic phases (Al-Fe-Mn), distributed along the dendrite boundaries and within the eutectic matrix.

Brinell hardness tests

The influence of heat treatments and post-process parameters was evaluated by means of Brinell hardness tests. The values obtained from aging treatments were summarized in the graph shown in Fig. 2.

The lowest aging temperatures tested (150 °C, 170 °C and 190 °C) generally showed a gradual increase in hardness with increasing treatment time up to 180 min. This behavior is attributed to the progressive precipitation of hard phases in the material, which occurs during the aging treatment when elements in solution diffuse and form secondary phase particles (Mg_2Si) within the metallic matrix, thus increasing hardness.

The plateau observed at these lower temperatures starts from the fourth hour onward and is caused by the overaging phenomenon, which occurs when precipitates grow excessively and begin to coalesce, reducing material strength and leading

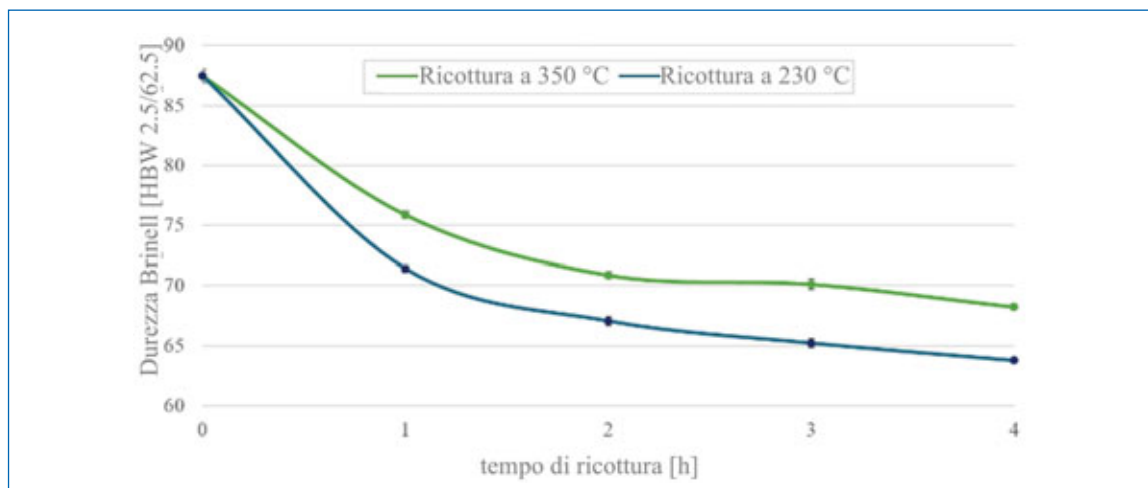


Fig. 3 - Risultati delle prove di durezza Brinell dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo trattamenti di ricottura a 350 °C e 380 °C per 1-4 h. Un'esposizione di 0 min corrisponde alla condizione allo stato di produzione.

Fig. 3 - Results of Brinell hardness tests of HPDC AlSi10MnMg samples after annealing treatments at 350 °C and 380 °C for 1-4 h. An exposure of 0 min corresponds to the as-produced condition.

metallica, aumentando così la durezza. Il plateau osservato a queste temperature più basse inizia dalla quarta ora in poi ed è causato dal fenomeno di sovrainvecchiamento, che si verifica quando i precipitati crescono eccessivamente e iniziano a coalescere, riducendo la resistenza del materiale e portando a una diminuzione della durezza dopo aver raggiunto il valore massimo. A temperature di invecchiamento più elevate (210 °C e 230 °C), il fenomeno di sovrainvecchiamento si manifesta più rapidamente, diventando evidente già dopo 2 ore. Questo comportamento suggerisce che, sebbene l'aumento della temperatura possa accelerare il processo di invecchiamento, provoca anche una diminuzione della durezza massima ottenibile a causa della più rapida coalescenza e crescita delle particelle di precipitato, con conseguente calo delle proprietà meccaniche.

I valori ottenuti dai trattamenti di ricottura sono stati riassunti e confrontati tra diversi trattamenti nella Fig. 3.

A temperature di ricottura elevate, la durezza tende a diminuire con l'aumentare del tempo di trattamento. Questo fenomeno è legato alla ricristallizzazione del materiale e alla crescita dei grani, che riducono la resistenza del materiale, portando a una microstruttura più grossolana. Sebbene entrambi i trattamenti di ricottura mostrino una riduzione della durezza, possono comunque migliorare altre proprietà del materiale, come la duttilità e la riduzione

to a decrease in hardness after reaching the maximum value.

At higher aging temperatures (210 °C and 230 °C), the overaging phenomenon occurs more rapidly, becoming evident already after 2 hours. This behavior suggests that although increasing temperature accelerates the aging process, it also leads to a reduction in the maximum achievable hardness due to faster coalescence and growth of precipitate particles, resulting in a decrease in mechanical properties.

The values obtained from annealing treatments were summarized and compared in Fig. 3.

At high annealing temperatures, hardness tends to decrease with increasing treatment time. This phenomenon is related to recrystallization and grain growth, which reduce material strength, leading to a coarser microstructure. Although both annealing treatments show a reduction in hardness, they can improve other properties such as ductility and stress relief.

The values obtained from the e-coating treatment were summarized and compared with the as-produced condition in Tab. 2.

Microstructure after heat treatments

In Figs. 4-6, at this magnification level, no significant alteration of the microstructure—such as growth of α -Al dendrites or changes in Si particle morphology—was observed for the post-process simulation conditions and the two aging treatments at these temperatures and

Durezza Brinell <i>Brinell hardness</i>	[HBW 2.5/62.5]	
	Media/Average	dev. st.
as-produced	87.4	0.6
e-coating	97.4	0.1

Tab. 2 - Risultati delle prove di durezza Brinell dei campioni HPDC AlSi10MnMg nelle condizioni as-produced e dopo e-coating.

Tab. 2 - Results of Brinell hardness tests of HPDC AlSi10MnMg samples in the as-produced condition and after e-coating.

delle tensioni interne, rendendoli utili per applicazioni che richiedono un compromesso tra durezza e duttilità.

I valori ottenuti dal trattamento e-coating sono stati riassunti e confrontati con la condizione allo stato di produzione nella Tab. 2.

In base ai risultati ottenuti dalle prove di durezza, le seguenti condizioni sono state identificate come le più promettenti e quindi selezionate per un'indagine più approfondita:

- Condizione allo stato di produzione (as-produced), studiata come riferimento.
- Simulazione di e-coating a 163 °C - 20 min per confrontare come una tipica tecnica di post-processo influenzi le proprietà meccaniche del materiale.
- Invecchiamento a 170 °C - 180 min, perché rappresenta la combinazione ottimale di temperatura e tempo di esposizione per raggiungere la durezza massima del materiale, grazie all'ottimizzazione della precipitazione delle fasi dure nella matrice.
- Invecchiamento a 210 °C - 180 min, che rappresenta una diminuzione della durezza dopo il picco.
- Ricottura a 380 °C - 180 min, scelta per ottenere la durezza minima e favorire il massimo allungamento del materiale, aumentando la duttilità.

Microstruttura dopo i trattamenti termici

Nelle Fig. 4-6 a questo livello di ingrandimento non è stata osservata un'alterazione significativa della microstruttura come crescita delle dendriti di α -Al e morfologia particelle di Si per le condizioni di simulazione del post-processo e i due trattamenti di invecchiamento a tali temperature e durate. Se si osservasse un aumento delle proprietà meccaniche, esso potrebbe essere attribuito alla precipitazione di particelle di Mg_2Si che tuttavia non sono visibili a questi livelli di ingrandimento rispetto alla condizione as-produced.

Il trattamento a 380 °C ha un impatto signifi-

durations. If an increase in mechanical properties were observed, it could be attributed to the precipitation of Mg_2Si particles, which, however, are not visible at these magnification levels compared to the as-produced condition.

The treatment at 380 °C has a significant impact, as it induces spheroidization (Fig. 7) of silicon particles, making them assume a more spherical shape compared to the initial condition.

Tensile tests at room temperature (RT)

The values obtained from tensile tests were compared among different heat treatments (HT) in Fig. 8.

The results showed that tensile strength varies significantly with treatment temperature. As a consequence of Mg_2Si particle precipitation, aging at 170 °C showed the most significant increase in ultimate tensile strength (UTS) (+11.3% compared to the as-produced condition).

On the contrary, the e-coating simulation resulted in a decrease in tensile strength, while the most drastic reduction was observed with annealing treatment (-36.9% compared to the initial condition).

Elongation at fracture shows an opposite trend compared to tensile strength. For example, after treatment at 380 °C, elongation at fracture reaches 15.5%, with a percentage variation of +103.9% compared to the initial condition, and approximately three times higher than the treatment at 170 °C.

The post-process at 163 °C for 20 min and the heat treatments at 170 °C and 210 °C instead resulted in a significant decrease in elongation, with variations of -13.2%, -23.7%, and -27.6%, respectively, compared to the initial condition.

Based on these results, it was decided to perform high-temperature tensile tests under the following conditions:

1. *E-coating (163 °C for 20 min), chosen to replace the as-produced condition, as results were comparable. Moreover, the component is often put into service after coating.*

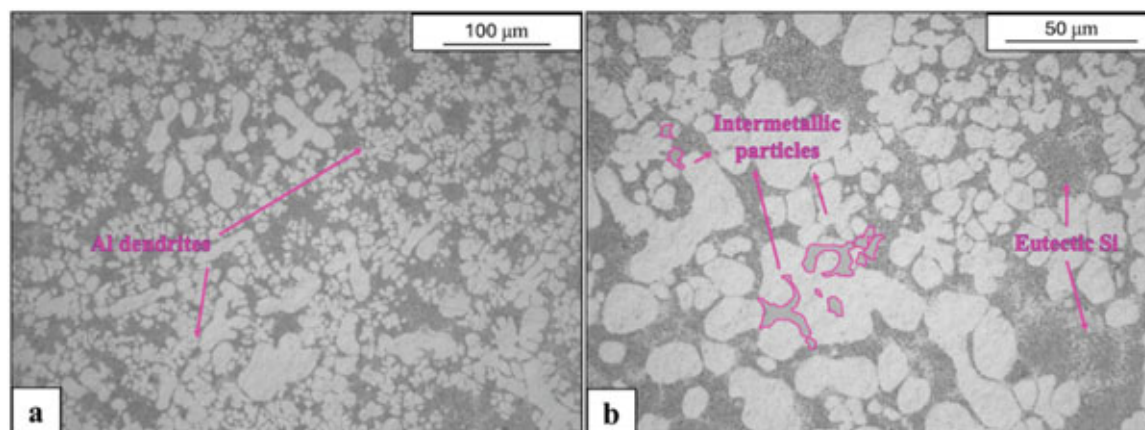


Fig. 4 - Microstruttura dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo la simulazione del processo di e-coating a 163 °C per 20 minuti, osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 4 - Microstructure of HPDC AlSi10MnMg samples after simulation of the e-coating process at 163 °C for 20 minutes, observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

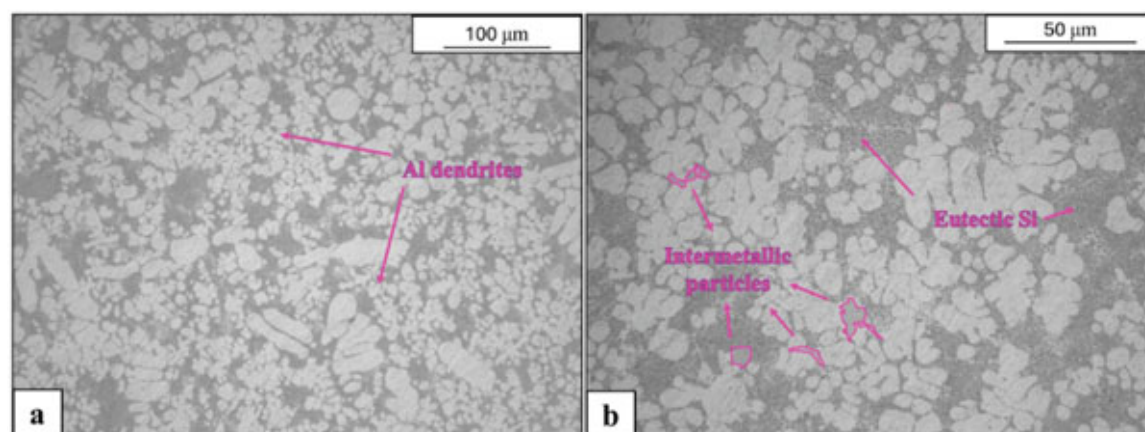


Fig. 5 - Microstruttura dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo l'invecchiamento a 170 °C per 3 h, osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 5 - Microstructure of HPDC AlSi10MnMg samples after aging at 170 °C for 3 h, observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

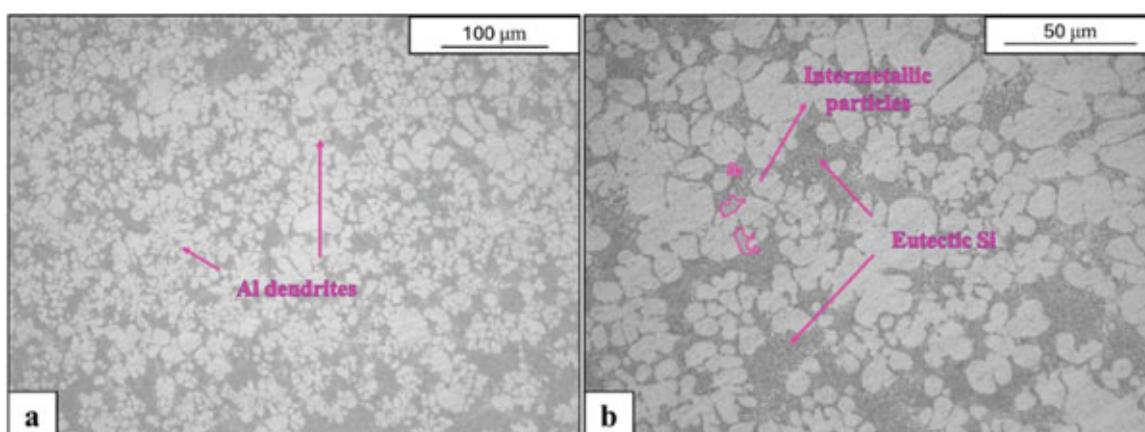


Fig. 6 - Microstruttura dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo il sovrainvecchiamento a 210 °C per 3 h, osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 6 - Microstructure of HPDC AlSi10MnMg samples after overaging at 210 °C for 3 h, observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

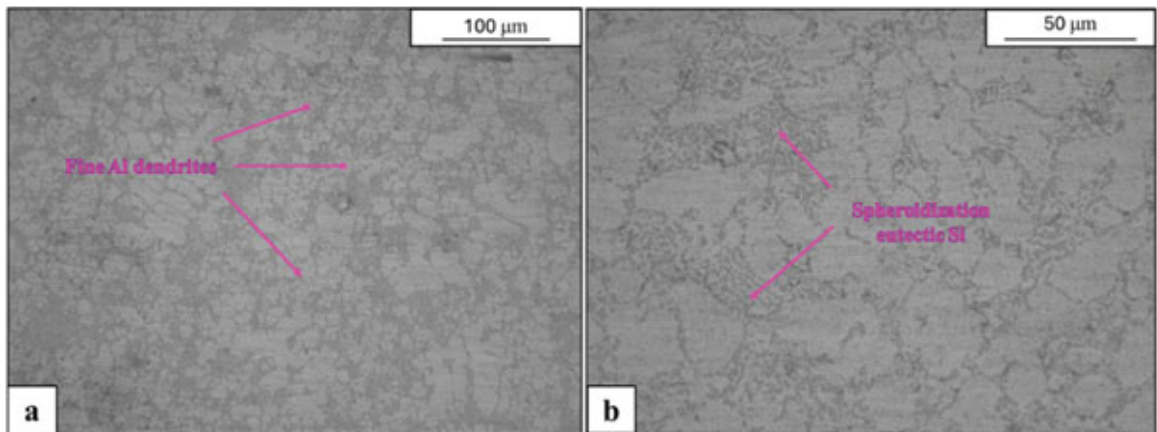


Fig. 7 - Microstruttura dei campioni HPDC AlSi10MnMg dopo la ricottura a 380 °C per 3 h, osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 7 - Microstructure of HPDC AlSi10MnMg samples after annealing at 380 °C for 3 h, observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

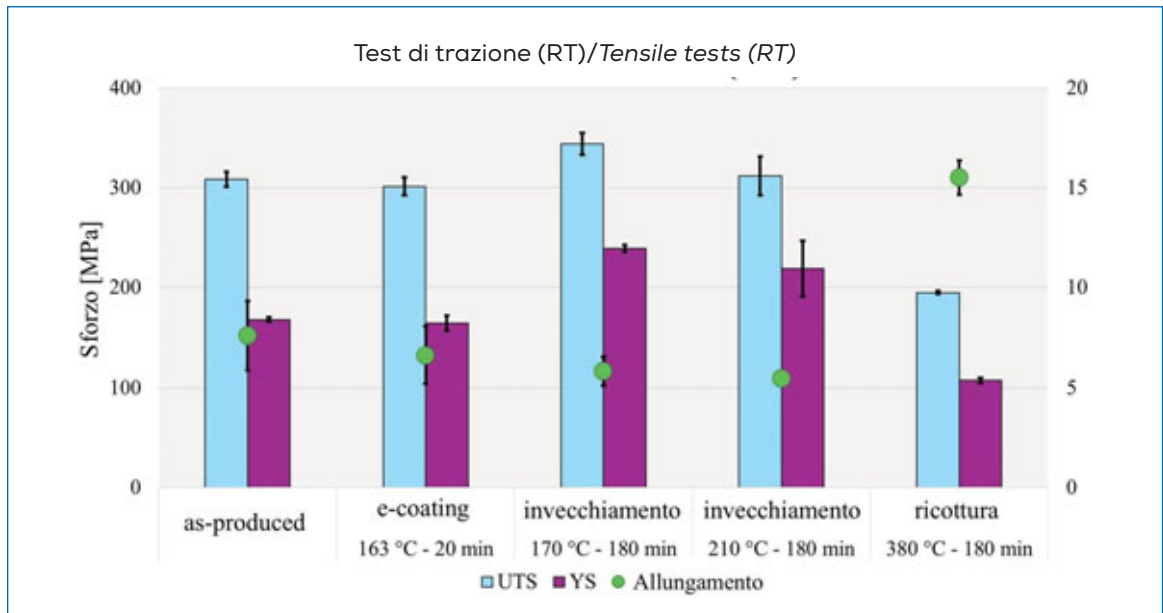


Fig. 8 - Risultati delle prove di trazione a RT sui campioni HPDC AlSi10MnMg.

Fig. 8 - Results of tensile tests at RT on HPDC AlSi10MnMg samples.

cattivo, perché induce la sferoidizzazione (Fig. 7) delle particelle di silicio, facendole assumere una forma più sferica rispetto alla condizione iniziale.

Prove di trazione a temperatura ambiente (RT)

I valori ottenuti dalle prove di trazione sono stati confrontati tra diversi trattamenti termici (HT) in Fig. 8.

Prove di trazione ad alta temperatura

I valori ottenuti sono stati riassunti e confrontati tra diversi trattamenti termici in Fig. 9.

2. T5 at 170 °C for 180 min, as it showed peak mechanical performance.

3. Annealing at 380 °C for 180 min, as it showed peak elongation, a key property in the automotive sector for energy absorption.

High-temperature tensile tests

The obtained values were summarized and compared among different heat treatments in Fig. 9.

Based on the results obtained, the temperature of 150 °C used for the high-temperature tensile test and the short exposure time likely did not cause

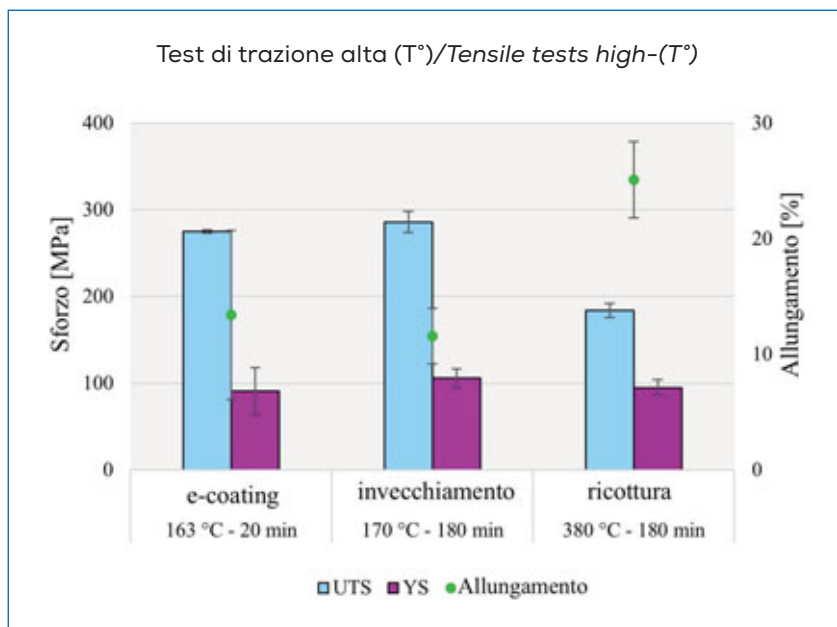


Fig. 9 - Risultati delle prove di trazione ad alta temperatura sui campioni HPDC AlSi10MnMg.

Fig. 9 - Results of high-temperature tensile tests on HPDC AlSi10MnMg samples.

Sulla base dei risultati ottenuti, la temperatura di 150 °C utilizzata per la prova di trazione a caldo e il breve tempo di esposizione probabilmente non hanno causato cambiamenti significativi nella microstruttura rispetto alla condizione di prova a temperatura ambiente. Di conseguenza, il materiale mantiene quasi tutta la sua resistenza a trazione originale, subendo solo una lieve riduzione dell'UTS medio e una riduzione più marcata dello YS medio.

La condizione a 380 °C per 180 min produce valori medi di allungamento relativamente simili a quelli ottenuti dalle prove di trazione a temperatura ambiente. Tuttavia, questo trattamento ad alta temperatura si dimostra il più efficace nell'aumentare la duttilità del materiale, portando l'allungamento al 25%, con un miglioramento del +61,3% rispetto ai risultati della stessa prova condotta a temperatura ambiente.

Superficie di frattura dalle prove di trazione

L'analisi della superficie di frattura è stata eseguita dopo le prove di trazione. I campioni as-produced, e-coating e T5 mostrano superfici di frattura miste caratterizzate da dimples e da piani di clivaggio (Fig. 10-11). A titolo di esempio, in figura sono riportate solo le superfici di frattura dei campioni as-produced e di una delle condizioni T5, poiché le altre condizioni presentano morfologie sostanzialmente analoghe. La frattura fragile per clivaggio è localizzata attorno e lungo le particelle eutettiche di Si. La defor-

significant microstructural changes compared to the room temperature condition. As a result, the material retains almost all its original tensile strength, undergoing only a slight reduction in average UTS and a more pronounced reduction in average YS.

The condition at 380 °C for 180 min produces average elongation values relatively similar to those obtained from room temperature tests. However, this high-temperature treatment proves to be the most effective in increasing ductility, bringing elongation to 25%, with an improvement of +61.3% compared to the same test conducted at room temperature.

Fracture surface from tensile tests

Fracture surface analysis was carried out after tensile tests. The as-produced, e-coating, and T5 samples show mixed fracture surfaces characterized by dimples and cleavage planes (Figs. 10-11). As an example, only the fracture surfaces of the as-produced samples and one T5 condition are shown, since the other conditions exhibit substantially similar morphologies.

Brittle cleavage fracture is localized around and along eutectic Si particles. Matrix deformation is limited by the very small eutectic silicon particles, which reduce its ability to deform, making it more brittle. The presence of areas with small dimples around eutectic silicon results overall in a mixed (brittle-ductile) fracture.

On the contrary, annealed samples show a fully

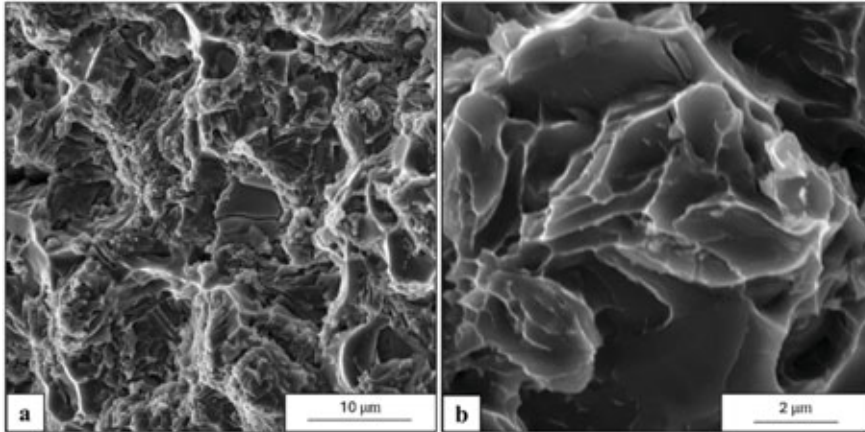


Fig. 10 - Superficie di frattura dopo prova di trazione a RT di campioni HPDC in AlSi10MnMg allo stato di produzione esaminati con microscopio SEM-FEG a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 10 - Fracture surface after RT tensile test of as-produced HPDC AlSi10MnMg samples examined by SEM-FEG at low (a) and high (b) magnification.

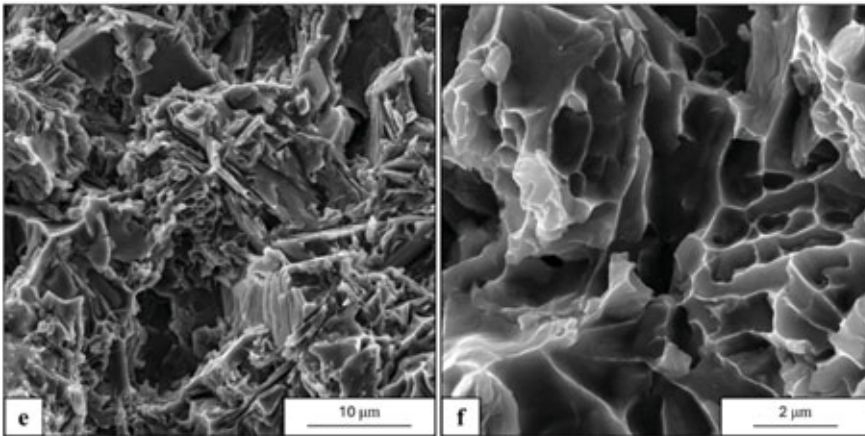


Fig. 11 - Superficie di frattura dopo prova di trazione a RT di campioni HPDC AlSi10MnMg dopo trattamenti di invecchiamento T5 esaminati con microscopio SEM-FEG a basso (e) e alto (f) ingrandimento.

Fig. 11 - Fracture surface after RT tensile test of HPDC AlSi10MnMg samples after T5 aging treatments examined by SEM-FEG at low (e) and high (f) magnification.

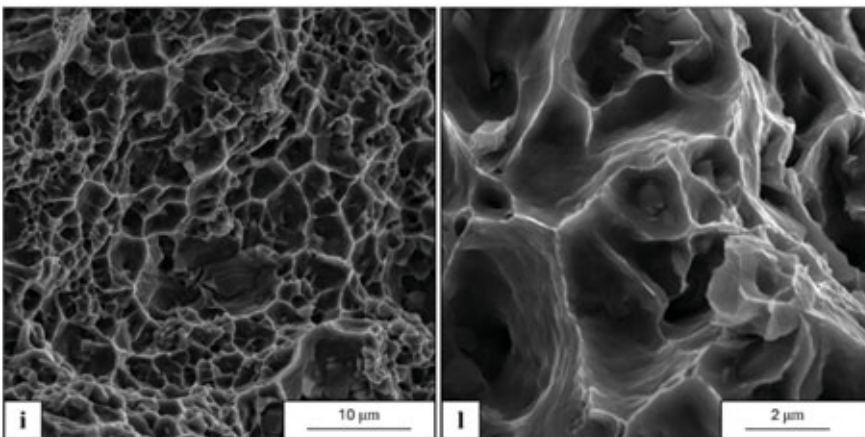


Fig. 12 - Superficie di frattura dopo prova di trazione a RT di campioni HPDC AlSi10MnMg dopo trattamenti di ricottura a 380 °C per 3 h, esaminati con microscopio SEM-FEG a basso (i) e alto (l) ingrandimento.

Fig. 12 - Fracture surface after RT tensile test of HPDC AlSi10MnMg samples after annealing at 380 °C for 3 h, examined by SEM-FEG at low (i) and high (l) magnification.

mazione della matrice è limitata dalle particelle molto piccole di silicio eutettico, che ne riducono la capacità di deformarsi rendendola più fragile. La presenza di aree con piccoli dimples attorno al silicio eutettico conferisce complessivamente una frattura mista (fragile-duttile).

La dimensione e la morfologia dei dimples variano significativamente in funzione del trattamento. In particolare, nei campioni as-produ-

ductile fracture (Fig. 12).

The size and morphology of dimples vary significantly depending on the treatment. In particular, in as-produced, e-coating, and T5 samples, dimples are relatively flat and sometimes elongated (Figs. 10–11), whereas in samples annealed at 380 °C for 3 h they are generally larger, nearly round, and deeper (Fig. 12). This indicates greater deformability under

ced, e-coating e T5 i dimples sono relativamente piatti e talvolta allungati (Fig. 10-11), mentre nei campioni ricotti a 380 °C per 3 h sono generalmente più grandi, quasi rotondi e più profondi (Fig. 11). Questo fenomeno indica una maggiore deformabilità sotto carico di questi campioni, oltre a una microstruttura più grossolana caratterizzata da particelle eutettiche di Si. Non sono state osservate differenze significative nella microstruttura delle superfici di frattura tra le prove di trazione eseguite a temperatura ambiente e quelle a 150 °C.

Bending test

La prova di piega è stata eseguita per valutare l'effetto di diversi trattamenti sugli angoli di piega del materiale. Nelle norme automobilistiche relative alla produzione di auto premium, l'angolo di piega (α_f) desiderato per leghe Al-Si con spessori superiori a 2 mm dovrebbe essere maggiore di 50°. I risultati degli angoli medi di piega (Tab. 3) per ciascun trattamento sono i seguenti:

load and a coarser microstructure characterized by eutectic Si particles.

No significant differences were observed in fracture surface microstructures between tests performed at room temperature and at 150 °C.

Bending test

The bending test was performed to evaluate the effect of different treatments on the bending angle of the material. According to automotive standards for premium vehicles, the desired bending angle (α_f) for Al-Si alloys with thickness greater than 2 mm should exceed 50°. The results of the average bending angles (Tab. 3) are reported below.

The annealing treatment at 380 °C for 3 h improved the ductility of the material, exceeding the required 50° angle for automotive structural components. This treatment improved both ductility and elongation.

The crack visible in its complexity in Fig. 13 initiates in the tensile zone during the bending test and is observed in all tested samples. In this test, the

Trattamento termico	α_f		Allungamento/Elongation	
	Media/Vvg [°]	Dev. st. [°]	Media/Avg [%]	Dev. st. [%]
As-produced	26.9	3.6	7.6	2
163 °C - 20 min	23.5	3.4	6.6	1.4
170 °C - 3 h	15.8	9.2	5.8	0.7
210 °C - 3 h	19.1	3.3	5.5	0.3
380 °C - 3 h	52.1	1.7	15.5	0.9

Tab. 3 - Risultati di α_f (valori medi) dopo le prove di piegatura dei campioni HPDC AlSi10MnMg.

Tab. 3 - Results of α_f (average values) after bending tests of HPDC AlSi10MnMg samples.

Il trattamento di ricottura a 380 °C per 3 ore ha migliorato la duttilità del materiale, superando l'angolo richiesto di 50° per componenti strutturali automobilistici. Questo trattamento ha migliorato sia la duttilità sia l'allungamento, rendendo il materiale più adatto ad applicazioni che richiedono tali proprietà.

La cricca visibile nella sua complessità in Fig. 13 inizia nella zona soggetta a trazione durante la prova di piegatura ed è osservabile in tutti i campioni testati. In questa prova, il campione subisce un momento flettente che provoca la

sample undergoes a bending moment generating different stresses across the cross-section: one surface is stretched (tension) while the other is compressed.

The crack formed in the tensile zone where stresses exceeded local material strength. Microstructural imperfections such as porosity, inclusions, or internal defects concentrated stresses and triggered crack initiation. The crack propagated along weaker regions such as grain boundaries and dendrite boundaries, following paths of least resistance. Intermetallic particles and secondary

deformazione del materiale, generando diverse sollecitazioni lungo la sezione trasversale: una superficie viene stirata (tensione) mentre l'altra viene compressa (compressione).

La cricca si è formata nella zona di trazione dove le sollecitazioni superavano la resistenza locale del materiale. Imperfezioni microstrutturali come porosità, inclusioni o difetti interni hanno concentrato le tensioni, innescando la cricca. Questa si è propagata lungo regioni più deboli, come i bordi di grano e i confini delle dendriti, seguendo percorsi di minima resistenza. Anche particelle intermetalliche o fasi secondarie hanno influenzato il percorso della cricca, deviandola o favorendone la propagazione a seconda della loro durezza e adesione alla matrice di alluminio. Difetti interni hanno ulteriormente facilitato la crescita della cricca.

Il trattamento termico di ricottura (Fig. 14) ha migliorato significativamente la microstruttura del materiale, aumentando la sua duttilità e riducendo la propagazione delle cricche durante le prove di piega. Il processo ha alleviato le tensioni interne derivanti dal processo HPDC, ha sferoidizzato le particelle di Si e ha aumentato la capacità di deformazione plastica del materiale. Ciò ha portato a un migliore assorbimento di energia, a una distribuzione più uniforme delle tensioni e a una minore probabilità di formazione e propagazione delle cricche.

SPR test

Per valutare il successo del processo di rivettatura, un'ispezione visiva è fondamentale per rilevare



Fig. 13 - Microstruttura della cricca dopo la prova di piegatura di campioni HPDC AlSi10MnMg dopo trattamento di invecchiamento a 170 °C per 3 h osservata mediante microscopio ottico.

Fig. 13 - Crack microstructure after bending test of HPDC AlSi10MnMg samples after aging at 170 °C for 3 h observed by optical microscope.

phases also influenced crack propagation.

The annealing treatment (Fig. 14) significantly improved the microstructure, increasing ductility and reducing crack propagation.

SPR test

To evaluate the success of the riveting process, visual inspection is essential. This inspection verifies whether the rivet properly penetrated the materials

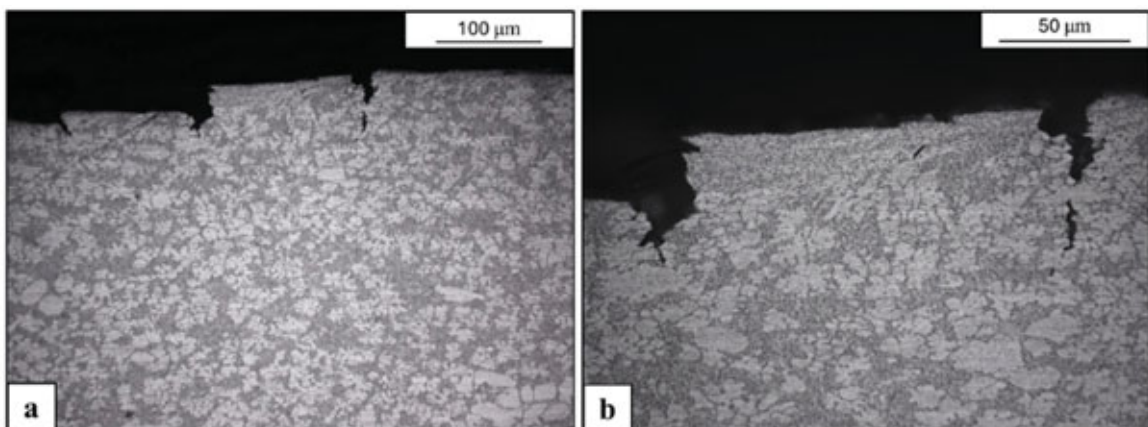


Fig. 14 - Microstruttura della cricca dopo la prova di piegatura di campioni HPDC AlSi10MnMg dopo ricottura a 380 °C per 3 h osservata mediante microscopio ottico a basso (a) e alto (b) ingrandimento.

Fig. 14 - Crack microstructure after bending test of HPDC AlSi10MnMg samples after annealing at 380 °C for 3 h observed by optical microscope at low (a) and high (b) magnification.

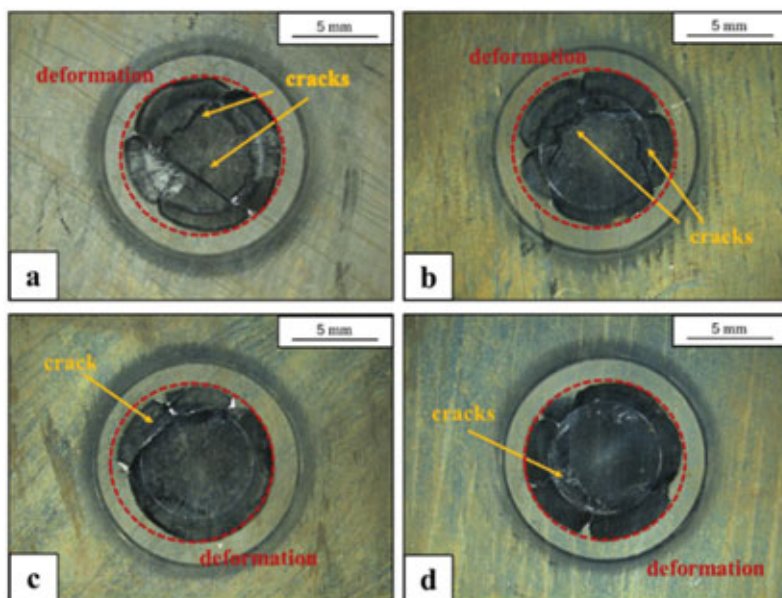
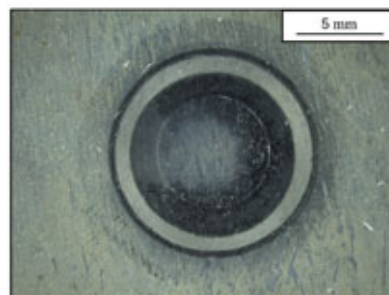


Fig. 15 - Campioni HPDC AISi10MnMg dopo test di SPR. Legenda: a: as-produced; b: e-coating; c: 170 °C; d: 210 °C.

Fig. 15 - HPDC AISi10MnMg samples after SPR test. Legend: a: as-produced; b: e-coating; c: 170 °C; d: 210 °C.

Fig. 16 - Campioni HPDC AISi10MnMg dopo il trattamento di ricottura a 380 °C per 3 h, dopo il test di SPR.

Fig. 16 - HPDC AISi10MnMg samples after annealing at 380 °C for 3 h, after SPR test.



eventuali anomalie e garantire che il giunto soddisfi gli standard prestazionali. Sebbene l'ispezione microscopica possa fornire maggiori dettagli, non è sempre richiesta dalle normative automobilistiche. L'ispezione verifica se il rivetto ha perforato correttamente i materiali, formando un giunto resistente senza attraversare completamente la piastra di AISi10MnMg. Segni di deformazione, come rigonfiamenti o fratture, indicano problemi quali forza eccessiva o disallineamento. Questa ispezione ha dato esito negativo per le condizioni allo stato di produzione, e-coating e T5, poiché sono state osservate cricche, rivelando significativi problemi di processo (Fig. 15).

Il trattamento di ricottura (Fig. 16) ha migliorato significativamente la microstruttura del materiale, aumentando la duttilità e riducendo la propagazione delle cricche durante i test di rivettatura. Questo miglioramento è dovuto alla riduzione delle tensioni interne derivanti dal processo HPDC e alla sferoidizzazione delle particelle di Si, che hanno aumentato la capacità di deformazione plastica della lega. Di conseguenza, il materiale assorbe e dissipa meglio l'energia. Tra le cinque condizioni testate, questo trattamento termico è l'unico a soddisfare completamente gli standard automobilistici, mostrando assenza di cricche o deformazioni ed elevata duttilità durante la fase di rivettatura.

Conducibilità elettrica

Il valore standard di conducibilità elettrica,

without fully piercing the AISi10MnMg plate.

This inspection gave negative results for as-produced, e-coating, and T5 conditions, where cracks were observed (Fig. 15).

The annealing treatment (Fig. 16) significantly improved the material's microstructure, increasing ductility and reducing crack propagation during riveting tests.

This improvement is due to the reduction of internal stresses resulting from the HPDC process and the spheroidization of Si particles, which enhanced the alloy's plastic deformation capacity. Consequently, the material absorbs and dissipates energy more effectively. Among the five tested conditions, this heat treatment is the only one that fully meets automotive standards, showing no cracks or deformations and high ductility during the riveting phase.

Electrical Conductivity

The standard value of electrical conductivity reported in the literature for the alloy under study ranges between 16 MS/m and 25 MS/m. The values obtained in this study fall within this range, indicating consistency and compliance with the applicable standards. The graph (Fig. 17) illustrates the variation in electrical conductivity of AISi10MnMg as a function of different heat treatments.

The increase in conductivity during artificial aging depends on both the alloy composition and the thermal history of the samples. At low aging

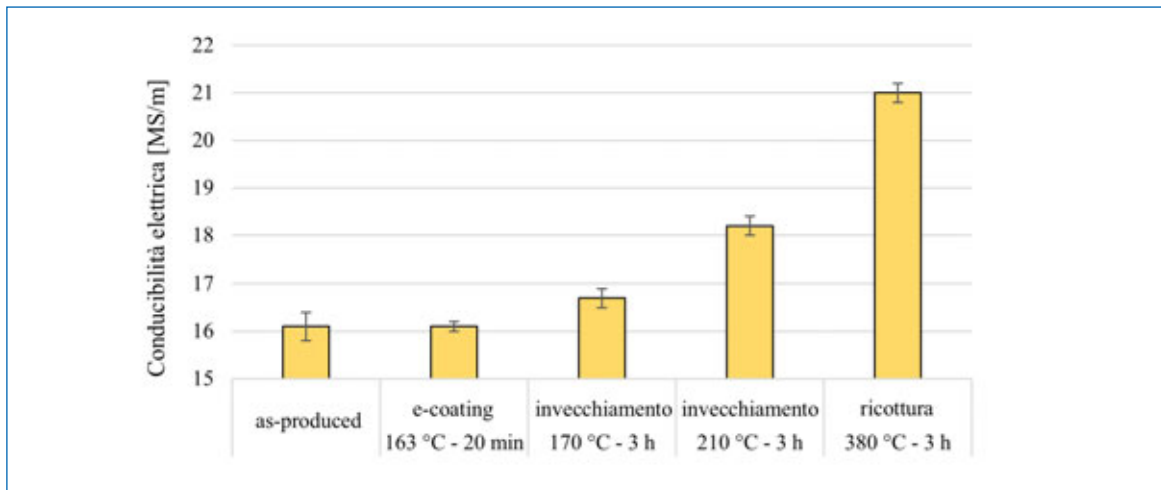


Fig. 17 - Variazione della conducibilità elettrica di AlSi10MnMg in funzione dei diversi trattamenti termici.

Fig. 17 - Variation of the electrical conductivity of AlSi10MnMg as a function of different heat treatments.

riportato in letteratura per la lega in esame, varia tra 16 MS/m e 25 MS/m. I valori ottenuti in questo studio rientrano in questo intervallo, indicando coerenza e conformità alle norme previste. Il grafico (Fig. 17) illustra la variazione della conducibilità elettrica di AlSi10MnMg in funzione dei diversi trattamenti termici.

L'aumento della conducibilità durante l'invecchiamento artificiale dipende sia dalla lega sia dalla storia termica dei campioni. A basse temperature di invecchiamento, come 170 °C, i precipitati di Mg_2Si erano piccoli e numerosi, causando un aumento della resistività elettrica a causa della diffusione degli elettroni. Tuttavia, la crescita limitata dei precipitati ha mantenuto un certo grado di omogeneità nella lega, mitigando l'aumento della resistività. Dopo un trattamento di invecchiamento a 170 °C per 3 h, la conducibilità elettrica è aumentata del 4% rispetto alla condizione allo stato di produzione. A temperature più elevate, come 210 °C e 380 °C, le particelle di silicio tendevano a crescere e a ridursi in numero, riducendo la diffusione degli elettroni e aumentando la conducibilità elettrica del 18% a 210 °C per 3 h e del 30% a 380 °C per 3 h. Il processo di sferoidizzazione del silicio, osservato in queste condizioni, ha contribuito ulteriormente a migliorare la conducibilità riducendo la diffusione degli elettroni.

Secondo la letteratura, il valore standard della conducibilità termica per la lega in esame varia tra 113 e 170 W/(mK). Applicando la legge di Wiedemann-Franz, è stato possibile calcolare la conducibilità termica delle leghe di alluminio (Tab. 4).

temperatures, such as 170 °C, Mg_2Si precipitates were small and numerous, causing an increase in electrical resistivity due to electron scattering. However, the limited growth of the precipitates maintained a certain degree of homogeneity in the alloy, mitigating the increase in resistivity. After aging at 170 °C for 3 hours, the electrical conductivity increased by 4% compared to the as-produced condition.

At higher temperatures, such as 210 °C and 380 °C, the silicon particles tended to grow and decrease in number, reducing electron scattering and increasing electrical conductivity by 18% at 210 °C for 3 hours and by 30% at 380 °C for 3 hours. The spheroidization of silicon observed under these conditions further contributed to improved conductivity by reducing electron scattering.

According to the literature, the standard value of thermal conductivity for the alloy under study ranges between 113 and 170 W/(mK). By applying the Wiedemann-Franz law, it was possible to calculate the thermal conductivity of the aluminium alloys (Tab. 4).

As demonstrated by the Wiedemann-Franz law, there is a direct and proportional relationship between a material's thermal conductivity and its electrical conductivity. According to this law, an increase in thermal conductivity is proportionally reflected in the percentage increase of electrical conductivity.

Thermal Conductivity

The graph (Fig. 18) illustrates the variation of

RT	Conducibilità termica, λ / Thermal conductivity λ Legge di Wiedemann-Franz/ Wiedemann-Franz law	
Campioni/Samples	avg. [W/(mK)]	dev. st. [W/(mK)]
AP	120.9	2.3
163 °C - 20 min	121.1	0.4
170 °C - 3 h	125.7	1.3
210 °C - 3 h	136.6	1.7
380 °C - 3 h	157.9	1.4

Tab. 4 - Conducibilità termica delle cinque condizioni selezionate, calcolata secondo la legge di Wiedemann-Franz.

Table 4 - Thermal conductivity of the five selected conditions, calculated according to the Wiedemann-Franz law.

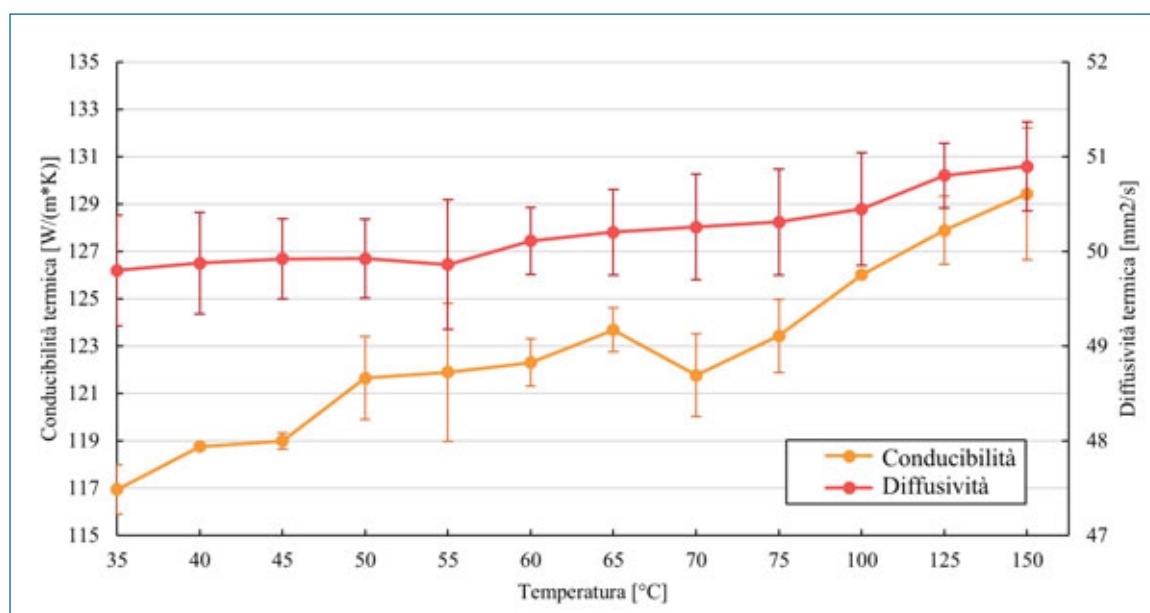


Fig. 18 - Comportamento di conducibilità e diffusività termica della lega HPDC AISi10MnMg in funzione della T°.

Fig. 18 - Thermal conductivity and diffusivity behavior of HPDC AISi10MnMg alloy as a function of temperature.

Come dimostrato dalla legge di Wiedemann-Franz, esiste una relazione diretta e proporzionale tra conducibilità termica e conducibilità elettrica di un materiale. Secondo questa legge, un aumento della conducibilità termica si riflette proporzionalmente negli incrementi percentuali della conducibilità elettrica.

Conducibilità termica

Il grafico (Fig. 18) illustra la variazione della conducibilità termica e della diffusività termica di AISi10MnMg in funzione della temperatura. Analizzando la conducibilità termica, si è osservato un aumento con l'aumento della temperatura. I dati mostrano che a 35 °C la conducibilità termica era di circa 117 W/(mK), aumentando a circa 129 W/(mK) a 150 °C. Tuttavia, la variazio-

thermal conductivity and thermal diffusivity of AISi10MnMg as a function of temperature.

Analyzing thermal conductivity, an increase with rising temperature was observed. The data show that at 35 °C, the thermal conductivity was approximately 117 W/(mK), increasing to around 129 W/(mK) at 150 °C. However, the variation was not linear, as the curve exhibited some minor fluctuations.

Moreover, the standard deviation associated with the data, indicated by the error bars, was more pronounced at higher temperatures and tended to decrease with decreasing temperature. The results obtained from the thermal conductivity tests at 35 °C can be considered comparable to those estimated using the Wiedemann-Franz law, providing accurate and reliable estimates

ne non è stata lineare, poiché la curva mostrava alcune piccole fluttuazioni. Inoltre, la deviazione standard associata ai dati, indicata dalle barre di errore, era più marcata a temperature più elevate e tendeva a diminuire con la riduzione della temperatura. I risultati ottenuti dalle prove di conducibilità termica a 35 °C possono essere considerati comparabili a quelli stimati dalla legge di Wiedemann-Franz, fornendo stime precise e affidabili del comportamento termico di questi materiali.

CONCLUSIONI

La caratterizzazione del materiale ha incluso un'ampia gamma di analisi per valutarne in dettaglio proprietà e prestazioni, tra cui microscopia ottica ed elettronica, prove di durezza, prova di trazione a temperatura ambiente e ad alta temperatura (150 °C), prova di flessione, prova di rivettatura, prove di conducibilità elettrica e termica. Queste analisi hanno fornito una comprensione approfondita delle prestazioni della lega trattata termicamente, contribuendo all'ottimizzazione delle sue caratteristiche per applicazioni automobilistiche e altri requisiti industriali. I risultati derivati dalle analisi hanno fornito una panoramica dettagliata delle proprietà della lega, che possono essere adattate in base ai requisiti del componente in condizioni di esercizio. Si possono evidenziare le seguenti osservazioni:

- Il getto allo stato tal quale ha fornito un punto di riferimento per confrontare gli effetti dei trattamenti successivi e può essere utilizzato quando le prestazioni tipiche della lega sono sufficienti per la specifica applicazione.
- Il trattamento di e-coating non ha indotto cambiamenti significativi nelle proprietà del materiale. L'applicazione dell'e-coating, destinata principalmente alla protezione superficiale, ha mantenuto le caratteristiche di base del materiale senza modifiche apprezzabili delle diverse proprietà.
- Il trattamento di invecchiamento a 170 °C per 3 h si è dimostrato altamente efficace nell'aumentare il limite di snervamento, rendendolo adatto ad applicazioni che richiedono prestazioni meccaniche elevate. Tuttavia, non è raccomandato per applicazioni che richiedono elevata duttilità, come indicato dalla riduzione della percentuale di allungamento.
- Il trattamento di invecchiamento a 210 °C per 3 h ha prodotto proprietà meccaniche miglio-

of the thermal behavior of these materials.

CONCLUSIONS

The material characterization included a wide range of analyses to thoroughly evaluate its properties and performance, including optical and electron microscopy, hardness testing, tensile testing at room and elevated temperature (150 °C), bending tests, riveting tests, and electrical and thermal conductivity measurements.

These analyses provided an in-depth understanding of the thermally treated alloy's performance, contributing to the optimization of its characteristics for automotive applications and other industrial requirements. The results obtained from these analyses provide a detailed overview of the alloy's properties, which can be tailored according to component requirements under service conditions. The following observations can be highlighted:

- *The as-cast condition provided a reference point to compare the effects of subsequent treatments and can be used when the typical performance of the alloy is sufficient for the intended application.*
- *The e-coating treatment did not induce significant changes in material properties. Its application, primarily intended for surface protection, maintained the material's baseline characteristics without appreciable modification of its various properties.*
- *Aging at 170 °C for 3 hours proved highly effective in increasing the yield strength, making it suitable for applications requiring high mechanical performance. However, it is not recommended for applications requiring high ductility, as indicated by the reduction in elongation percentage.*
- *Aging at 210 °C for 3 hours produced better mechanical properties compared to the as-cast condition, although slightly lower than those obtained with aging at 170 °C. However, this treatment offered a significant improvement in thermal conductivity, attributed to the optimized distribution of precipitated phases (Mg₂Si).*
- *Annealing at 380 °C for 3 hours proved advantageous for several key properties:*
 - *High tensile elongation, contributing to improved ductility, suitable for applications involving significant deformation, such as automotive frames, structures, floor panels,*

ri rispetto alla condizione tal quale, sebbene leggermente inferiori a quelle ottenute con l'invecchiamento a 170 °C. Tuttavia, questo trattamento ha offerto un miglioramento significativo della conducibilità termica, attribuito alla distribuzione ottimizzata delle fasi precipitate (Mg₂Si).

- I trattamenti di ricottura a 380 °C per 3 h si sono dimostrati vantaggiosi per diverse proprietà chiave:
 - Elevato allungamento a trazione che contribuisce a migliorare la duttilità, rendendolo adatto ad applicazioni in cui sono previste deformazioni significative, come telai, strutture, pianali e paratie automobilistiche.
 - Elevata resistenza alla flessione ideale per applicazioni che richiedono flessibilità superiore e resistenza alla piegatura, come telai automobilistici, torri ammortizzatore e travi porta.
 - Elevata resistenza dei rivetti, fondamentale per applicazioni con fissaggi meccanici, come l'assemblaggio automobilistico e la giunzione di componenti.
 - Migliorata conducibilità elettrica e termica che offre prestazioni eccellenti per applicazioni che richiedono efficiente dissipazione del calore e conducibilità elettrica, come applicazioni con elevato scambio termico, ad esempio involucri batteria per auto full elettric, scambiatori di calore per veicoli tradizionali, carter di trasmissione, pompe olio, coperchi testata motore e coperchi della testata cilindri, tipicamente prodotti in leghe Al-Si mediante HPDC.

In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti si raccomandano i seguenti approcci:

- La condizione tal quale è consigliata quando l'obiettivo principale è ridurre i costi di produzione e l'impatto ambientale, mantenendo comunque buoni livelli prestazionali tipici delle leghe AlSi10MnMg prodotte tramite pressocolata ad alta pressione. Le proprietà meccaniche restano coerenti con i valori standard di scheda tecnica, rendendo questa soluzione ideale per applicazioni con requisiti prestazionali meno severi.
- Sebbene il trattamento di e-coating a 163 °C per 20 min non induca variazioni significative nelle proprietà meccaniche rispetto alla condizione tal quale, può essere applicato quando le specifiche automotive richiedono maggiore

and partitions.

- *High bending strength, ideal for applications requiring superior flexibility and resistance to bending, such as automotive frames, shock absorber towers, and support beams.*
- *High rivet strength, essential for mechanically fastened applications, including automotive assembly and component joining.*
- *Improved electrical and thermal conductivity, providing excellent performance for applications requiring efficient heat dissipation and electrical conduction, such as high-heat-exchange applications—battery enclosures for fully electric vehicles, heat exchangers for conventional vehicles, transmission housings, oil pumps, cylinder head covers, and cylinder head caps, typically produced from Al-Si alloys via HPDC.*

In conclusion, based on the obtained results, the following approaches are recommended:

- *The as-cast condition is suggested when the main objective is to reduce production costs and environmental impact while still maintaining good performance levels typical of AlSi10MnMg alloys produced by high-pressure die casting. Mechanical properties remain consistent with standard datasheet values, making this solution ideal for applications with less demanding performance requirements.*
- *Although e-coating at 163 °C for 20 minutes does not significantly alter mechanical properties compared to the as-cast condition, it can be applied when automotive specifications require increased corrosion resistance. Furthermore, considering this post-process does not significantly affect the performance of as-cast components, e-coating can also be considered suitable for parts previously subjected to heat treatment such as aging or annealing.*
- *Aging at 170 °C for 3 hours is recommended for applications requiring high yield strength, as it significantly improves mechanical properties without compromising other critical characteristics. It is particularly suitable for components that must maintain structural integrity under high loads but do not require riveting, high ductility, or elevated thermal conductivity.*
- *Annealing at 380 °C for 3 hours provides*

resistenza alla corrosione. Inoltre, considerando la capacità di questo post-processo di non alterare significativamente le prestazioni del getto allo stato tal quale, l'e-coating può essere considerato idoneo anche per pezzi già sottoposti a precedente trattamento termico come invecchiamento o ricottura.

- Il trattamento di invecchiamento a 170 °C per 3 h è raccomandato per applicazioni che richiedono elevato limite di snervamento, poiché migliora significativamente le proprietà meccaniche senza compromettere altre caratteristiche critiche. È particolarmente adatto a componenti che devono mantenere l'integrità strutturale sotto carichi elevati ma che non richiedono fase di rivettatura, prestazioni di duttilità e/o elevata conducibilità termica.
- Il trattamento di ricottura a 380 °C per 3 h offre una combinazione di vantaggi, come il significativo miglioramento della conducibilità elettrica e termica. È l'unico trattamento che, oltre a garantire elevata duttilità, assicura anche eccellente qualità dei processi di giunzione ottenuti tramite rivettatura e piegatura. Pertanto, la ricottura 380 °C - 3 h è particolarmente adatta ad applicazioni in cui è essenziale bilanciare resistenza meccanica, capacità di dissipazione termica e robustezza dei giunti.

Elena Mingotti – Università di Brescia ■

a combination of advantages, including significant improvement in electrical and thermal conductivity. It is the only treatment that, in addition to ensuring high ductility, also guarantees excellent quality for joining processes achieved through riveting and bending. Therefore, 380 °C - 3 h annealing is particularly suitable for applications where balancing mechanical strength, thermal dissipation capacity, and joint robustness is essential.

Elena Mingotti – Università di Brescia ■

BIBLIOGRAFIA/REFERENCE

- E. Mingotti, L. Girelli, M. Tocci, R. Arcaleni, M. Dongellini, L. Ceschini, M. Gelfi, A. Pola, Effect of different heat treatments on the high temperature tensile behavior and electrical/thermal conductivity of HPDC castings in high recycled content AlSi10MnMg alloy, *Journal of Alloys and Compounds*, 1049 (2025) 185446, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2025.185446>.
- E. Mingotti, L. Girelli, R. Arcaleni, L. Lattanzi, M. Tocci, A. Morri, A. Pola, Heat Treatment Optimization of High-Pressure Die Casting Automotive Components Made in High Recycled AlSi10MnMg Alloy, *Metallurgical and Materials Transactions A*, (2026), doi: 10.1007/s11661-026-08144-9.

PRENDITI CURA DI LEI con la tua firma!



Destina il tuo 5x1000 a OBM Ospedale Bambini Buzzi Milano

Con il tuo 5x1000 a OBM potremo continuare ad offrire l'eccellenza sanitaria ai tanti bambini che ogni anno vengono ricoverati per la diagnosi e la cura di importanti malattie, e la migliore assistenza e accoglienza alle loro famiglie in momenti così delicati. **La tua scelta può cambiare la vita di molti bambini e non costa nulla!**

**INSIEME CI PRENDIAMO CURA DEI
BAMBINI E DELLE FAMIGLIE.
OGNI GIORNO.**

FIRMA E SCRIVI IL NOSTRO CODICE
FISCALE NELLA CATEGORIA 'SOSTEGNO
DEGLI ENTI DEL TERZO SETTORE' DELLA
TUA DICHIARAZIONE DEI REDDITI

97376440158



Ospedale Bambini Buzzi Milano
Ci prendiamo cura dei bambini e delle famiglie. Ogni giorno.

Inquadra qui per
saperne di più:





In Fonderia

IL MAGAZINE DELL'INDUSTRIA FUSORIA ITALIANA

DIVENTA INSERZIONISTA BECOME AN ADVERTISER

Diventare inserzionista di "In Fonderia" significa comunicare a un target preciso: gli imprenditori e i manager delle fonderie italiane, le associazioni internazionali di settore, i partner e i clienti delle fonderie.

"In Fonderia" rappresenta il veicolo di promozione ideale per tutte le aziende che operano a stretto contatto con il mondo delle fonderie: su ogni numero del magazine, oltre ad aggiornamenti puntuali relativi alla congiuntura del settore, sono pubblicate analisi di carattere economico, documentazione tecnica e notizie in merito all'attività e ai progetti di Assofond.

Un mix che rende "In Fonderia" la principale rivista italiana interamente dedicata alle fonderie di metalli ferrosi e non ferrosi.

Advertising in "In Fonderia" means communicating with a specific target: entrepreneurs and managers of Italian and international foundries, trade associations, foundry partners and clients.

"In Fonderia" is the ideal promotional medium for all companies working in close contact with the foundry world: all issues of the magazine, besides updates on current trends in the sector, also feature economic analysis, technical documentation and news about Assofond's activities and plans.

It's a mix that makes "In Fonderia" the leading Italian magazine entirely devoted to ferrous and non-ferrous foundries.

LISTINO PUBBLICITARIO 2026 (prezzo per uscita) ADVERTISEMENT PRICE LIST 2026 (price per issue)

pagina intera full page	500 € + IVA VAT
controcopertina first page	700 € + IVA VAT
seconda, terza di copertina inside front cover, inside back cover	700 € + IVA VAT
quarta di copertina outside back cover	800 € + IVA VAT
pubbliredazionali advertorial	1.000 € + IVA VAT

✓ TIRATURA DI OLTRE 1.000 COPIE | OVER 1,000 COPIES IN CIRCULATION

✓ DISTRIBUZIONE CAPILLARE NELLE FONDERIE ITALIANE | WIDESPREAD DISTRIBUTION IN ITALIAN FOUNDRIES

✓ DOPPIA LINGUA ITALIANO/INGLESE | BILINGUAL ITALIAN/ENGLISH

✓ CONSULTABILE ONLINE SUL SITO | PUBLISHED ONLINE AT WWW.ASSOFOND.IT

ASSOFOND
ASSOCIAZIONE ITALIANA FONDERIE

CONTATTI | CONTACTS

Per ulteriori informazioni | For more information

Cinzia Speroni – c.speroni@assofond.it – 02 48400967



LÀ DOVE NON TE LO ASPETTI, LA FONDERIA C'È

THE FOUNDRY IS WHERE YOU LAST EXPECT IT



EDILIZIA E ARREDO URBANO

Visitando città d'arte e località di villeggiatura, se distogliamo lo sguardo da edifici e paesaggi, ci imbattiamo in prodotti di fonderia. Chiusini stradali consentono transiti in sicurezza, coprendo accessi alle reti sotterranee di luce, gas, acqua e fognatura. Lampioni stradali in ghisa illuminano strade, piazze e parchi dove ci si può rilassare seduti su panchine composte da fusioni di ghisa.

CONSTRUCTION AND URBAN DESIGN

Foundry products can be seen among the buildings and street furniture of even cities of art and holiday resorts. Manholes in the road allow safe access to light, gas, water and sewerage networks concealed underground.

Street lamps in cast iron provide lighting in streets, squares and parks where you can sit and relax on benches similarly made of cast iron.

Aagm.....	Cop. III	Laempe.....	N. 6/24
Abb.....	N. 6/24	Lasit.....	N. 5/23
Ask Chemicals.....	N. 6/23	Lifeanalytics.....	N. 6/21
Assiteca.....	N. 1/19	Lod.....	N. 6/20
.....			
Briomoulds.....	79	Marini Impianti.....	N. 6/22
Bilanciarsi.....	N.4/21	Mazzon.....	7
		Meccanica Pi.erre.....	57
Carbones.....	72	MDG.....	N. 6/20
CastForge.....	N. 4/25		
Cavenaghi.....	Cop IV - 2-3	Nuova APS.....	N. 6/25
Cometa distribuzione.....	N. 6/21		
Consergest.....	N. 6/21	Oleobi.....	N. 6/20
Costamp.....	N. 6/20	OMSG.....	N. 1/20
Co.ve.ri.....	N. 6/18	O.MLER.....	N. 6/21
CSMT.....	80		
		Primafond.....	66
Disa Industries.....	N. 4/25	Progelta.....	N. 6/24
		Protec - Fond.....	1
Ecoterm.....	N. 2/25		
Ekw Italia.....	N. 6/23	Ramark.....	N. 6/21
Elettromeccanica Frati.....	28	Regesta.....	N. 6/23
Elkem.....	N. 6/25	RC Informatica.....	10
Emmebi.....	N. 6/20		
Energy Team.....	67	Sarca.....	N. 6/18
Ervin Armasteel.....	N. 2/18	Savelli.....	19
Euromac.....	59	Schneider Electric.....	N.1/26
Eusider.....	N. 1/18	Seidor ECA.....	N. 6/24
		Sidermetal.....	N. 6/25
Farco.....	N. 6/21	Sider Technology.....	52
Farmetal Sa.....	N. 6/24	Simpson Technologies.....	58
Foseco.....	41	Sogemi.....	56
		Sogesca.....	N. 6/20
Gefond.....	N.3/25	Speroni Remo.....	N. 6/24
Gerli Metalli.....	N. 6/21		
Gesteco.....	N. 5/20	Tesi.....	53
GPI.....	N. 6/20	Tiesse Robot.....	N. 6/24
Grafitrezzi.....	N. 6/23	Trebi.....	N. 6/25
GTP Schäfer.....	N. 2/23		
.....		Vallortigara.....	29
HA Italia.....	11-47	VSE Service.....	N. 6/20
Heinrich Wagner Sinto.....	40		
		YourGroup.....	N. 1/21
ICM.....	N. 6/25	
Imago.....	4	Zehnder.....	Cop. II
Innex.....	N. 6/22	Zetamet.....	N. 6/24
Italiana Coke.....	N. 3/16	
		WTCO.....	N. 5/20
Labiotest.....	N. 5/20		

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

> Impianti di rigenerazione
> Impianti di formatura
> Stazione verniciatura con
controllo automatico densità

Mescolatore continuo 20-60t/h a doppio snodo, altezza fissa



Dati tecnici del mescolatore continuo

Versione: a doppio snodo, altezza fissa

Geometria: vite di trasporto 3,0m
mescolatore continuo 3,0m

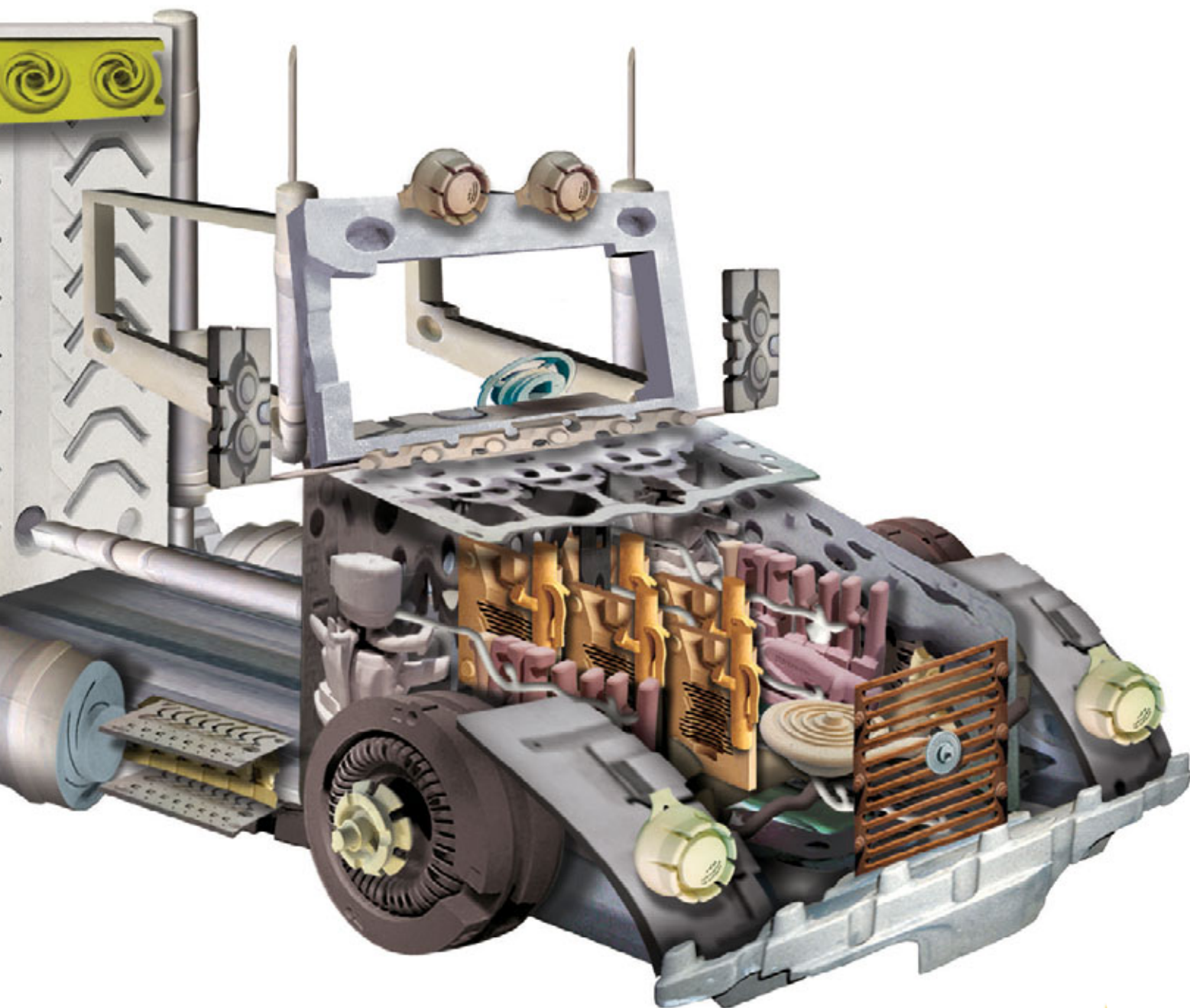
Produttività: 20-60t/h

Alt. di scarico: 2,14m

Mezzi: resina furanica (3 componenti)
1 tipo di sabbia

Accessori: regolazione complet. automatica del flusso leganti
dosaggio indurenti in base alla temperatura
monitoraggio del dosaggio leganti
vasca di raccolta con contenitore giornaliero
display a grandi cifre
radiocomando
impianto di filtraggio





ANIMAGENESI



Sistemi agglomeranti per fonderia

SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A FREDDO
 SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI PER GASAGGIO
 SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A CALDO
 INTONACI REFRAZZARI PER ANIME E FORME
 PRODOTTI AUSILIARI

Cavenaghi S.p.A.

Soggetta a direzione e coordinamento di Dott. G. Cavenaghi & C. S.p.A.
 Via Varese 19, 20045 Lainate (Milano), tel. +39 029370241, fax +39 029370855
 info@cavenaghi.it, cavenaghi@pec.it, www.cavenaghi.eu



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



CERTQUALITY
 IS MEMBER OF
 CISO FEDERATION