

# In

# Fonderia

IL MAGAZINE DELL'INDUSTRIA FUSORIA ITALIANA

N. 1 - 2022

## Caro energia: come ridurre i consumi con l'efficientamento energetico

*High energy prices:  
how to reduce energy consumption  
through energy efficiency*

- La struttura energetica delle fonderie: il quadro offerto dalle ultime diagnosi

*The energy structure of foundries:  
the situation presented  
by the latest energy audits*

- I possibili interventi di efficientamento energetico: una panoramica

*Possible energy efficiency measures:  
an overview*

- Census Modern Casting: nel 2020 la produzione mondiale di getti è calata del -3,8%

*Modern Casting Census:  
the global production of castings  
dropped 3.8% in 2020*

**ASSOFOND**  
ASSOCIAZIONE ITALIANA FONDERIE







# PLASMIAMO LE COMPETENZE IN PRESSOCOLATA

SESTA EDIZIONE 2022



## FIGURE PROFESSIONALI

**HPDC TECHNOLOGIST**  
Tecnologo d'industrializzazione  
del processo

**HPDC PROJECT MANAGER**  
Tecnologo d'industrializzazione  
del prodotto

**HPDC PRODUCTION MANAGER**  
Responsabile della produzione



**PROSSIMA  
EDIZIONE  
5 MAGGIO  
2022**



## CONTATTI

030 65 95 110  
formazione@csmt.it

030 92 91 782  
formazione@aqm.it



## STRUTTURA

402 ORE

LEZIONI IN AULA E ONLINE,  
LABORATORI,  
VISITE AZIENDALI E  
DIMOSTRAZIONI  
PRATICHE  
IN FONDERIA



**CERTIFICATE  
OF PROFICIENCY**  
ES Cert



**PATRONAGES:**



[www.scuoladipressocolata.it](http://www.scuoladipressocolata.it)



trebi

# Non Sbavare

...a mano

Quanto puoi **Risparmiare**  
**Automatizzando** il processo di finitura?

Scopri lo su [www.trebi-simulator.com](http://www.trebi-simulator.com)



**Trebi Robotic Virtual Simulation** è il primo simulatore online gratuito, ideato da Trebi, che ti consente di verificare i vantaggi economici derivati dall'automazione della tua fonderia. Ottieni una valutazione personalizzata di consumo, tempi ciclo e livello di finitura del pezzo prima di realizzare l'impianto robotizzato.





## Prodotti per fonderia

### SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A FREDDO

<b>GIOCA® NB</b>	Resine furaniche e fenolfuraniche con tenori di azoto decrescenti fino a 0.
<b>GIOCASET® NB</b>	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.
<b>COROFEN®</b>	Resine fenoliche indurenti a freddo.
<b>ALCAFEN®</b>	Resine fenoliche-alcaline indurenti a freddo.
<b>RAPIDUR®</b>	Sistemi uretanici no-bake a base fenolica o poliolica con o senza solventi aromatici e VOC.
<b>RESIL/CATASIL®</b>	Sistemi leganti inorganici.
<b>KOLD SET TKR</b>	Sistemi alchidico uretanici indurenti a freddo.
<b>INDURITORI</b>	Acidi solfonici, esteri, ecc.

### SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI PER GASAGGIO

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

### SISTEMI AGGLOMERANTI INDURENTI A CALDO

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

### INTONACI REFRATTARI PER ANIME E FORME

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

### PRODOTTI AUSILIARI

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



**Produzione resine.** L'impianto di produzione resine della Cavenaghi include 4 reattori completamente computerizzati e 5 parzialmente computerizzati, per una capacità totale installata di 90.000 litri.



**Cavenaghi SpA**

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



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

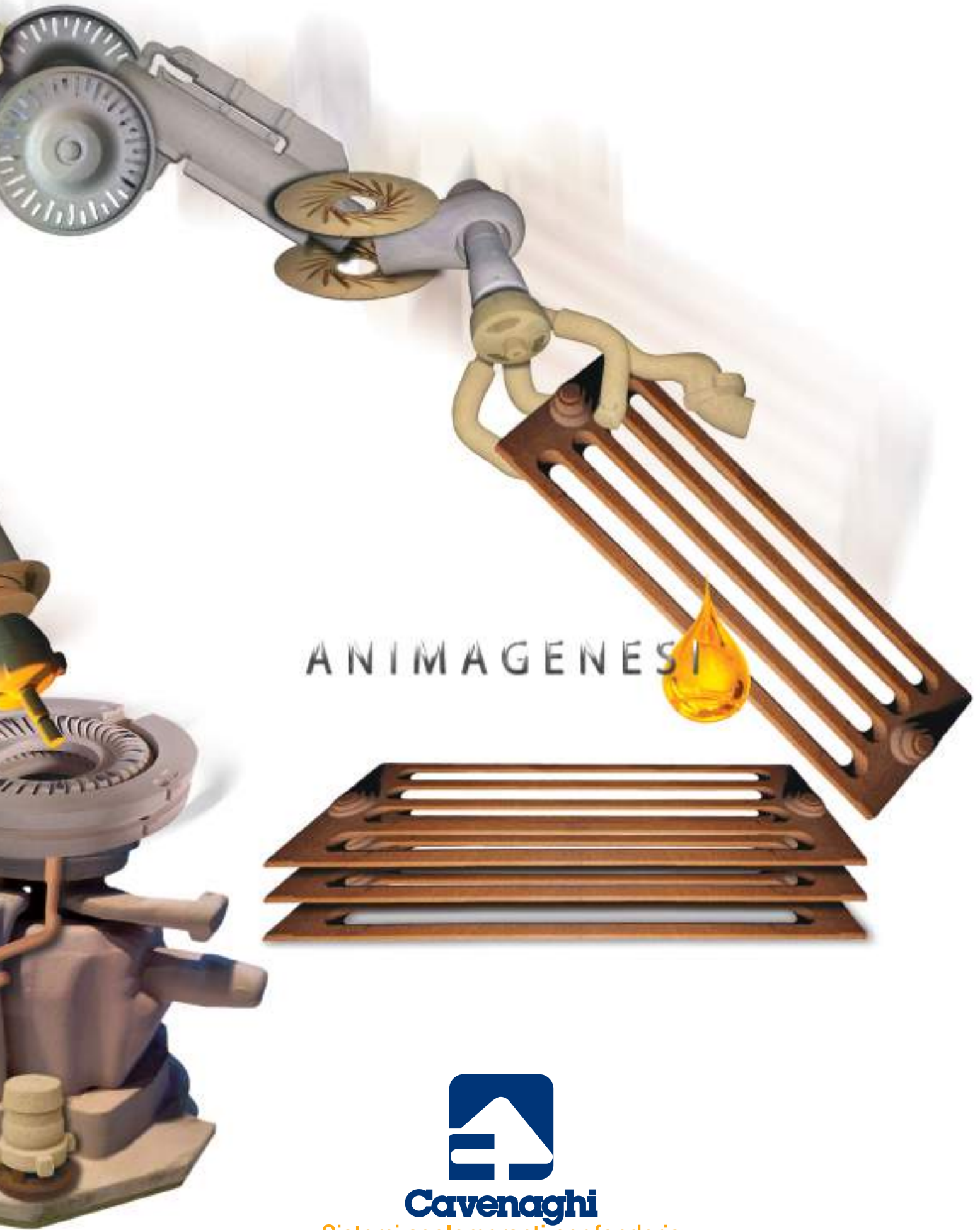


SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI



CERTIQUALITY  
È MEMBRO DELLA  
FEDERAZIONE CISO





ANIMAGENESI



**Cavenaghi**

Sistemi agglomeranti per fonderia

# La fonderia si evolve, noi con lei.

1990

SIFOND/400

2000

FOND2000

2010

FOND/WEB

2020

FOND/WISE



## 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







Il 2021 è stato l'anno del rimbalzo dopo la crisi pandemica e i lockdown del 2020: lo certificano i dati di crescita del Pil, che hanno visto l'Italia far segnare una ripresa molto significativa e superiore o in linea con quella dei principali competitor europei. La performance dell'economia italiana ha dunque superato le aspettative, e ciò è avvenuto principalmente grazie al traino della manifattura, che da diversi anni non vedeva quantità di ordinativi così significative.

L'inizio dell'autunno è però coinciso con una crescita indiscriminata dei prezzi di energia elettrica e di gas, che stanno mettendo a repentaglio la sopravvivenza stessa di interi settori industriali, gravati da costi diventati insostenibili e costretti in molti casi a fermare gli impianti per non produrre in perdita. Una situazione paradossale proprio perché arriva in un momento di grande vivacità del mercato, che in condizioni normali permetterebbe alle aziende di riprendersi pienamente dallo shock pandemico.

L'impatto del caro energia è particolarmente forte per i settori più energivori: non solo le fonderie ma anche acciaio, carta, ceramica, vetro, chimica. Proprio da questi settori e dalle rispettive associazioni di categoria, fra cui Assofond, si è levato, a cavallo fra fine 2021 e inizio 2022 un grido d'allarme che ha riempito le prime pagine dei giornali: senza un intervento per calmierare i costi la manifattura è a rischio e, con essa, il consolidamento della ripresa economica del Paese. Basti pensare, per dare qualche numero, che le sole imprese dei settori energivori generano 88 miliardi l'anno di valore aggiunto, con una forte vocazione all'export (che vale circa il 55% del loro fatturato), e sostengono 350.000 posti di lavoro diretti, numero che raddoppia a 700.000 persone calcolando anche l'indotto. La gravità della situazione non è però, nel mo-

## Caro energia, le contromisure passano (anche) per l'efficiamento energetico

*High energy prices: countermeasures are (also) based on energy efficiency*

*2021 was the rebound year after the pandemic crisis and lockdowns in 2020: this is certified by the GDP growth data, which saw Italy post very significant recovery, higher or equal than that of its main European competitors. Italy's economic performance exceeded expectations, thanks above all to the driving force of manufacturing, which had not seen such high order quantities for several years.*

*However, the beginning of the autumn coincided with an indiscriminate increase in electricity and gas prices, which now jeopardise the very survival of entire industrial sectors, burdened by costs that have become unsustainable and in many cases forced to shut down plants in order not to produce at a loss. This is a paradoxical situation precisely because it comes at a time of great market vitality, which under normal conditions would allow companies to fully recover from the shock of the pandemic.*

*High energy prices are having a particularly big impact on the most energy-intensive sectors: not only foundries, but also steel, paper, ceramics, glass, and chemicals. These sectors and their respective trade associations, including Assofond, were the ones who, as 2022 approached, raised the alarm that hit all the front pages: without intervention to reduce costs, manufacturing is at risk together with consolidation of the country's economic recovery. A few figures paint a very clear picture: companies in the energy-intensive sectors alone generate 88 billion a year*

mento in cui scriviamo (questo numero è stato chiuso in redazione il 25 gennaio 2022, n.d.r.), stata affrontata dalle istituzioni con la necessaria risolutezza: come ha evidenziato il presidente di Assofond Fabio Zanardi, le misure decise dal Consiglio dei ministri tenutosi il 21 gennaio non sono in alcun modo sufficienti ed espongono il Paese a un duplice rischio: da un lato, se le imprese non riusciranno a ribaltare a valle gli aumenti dovranno fermare la produzione. Questo porterebbe gravi interruzioni nelle catene di subfornitura e aprirebbe, per un gran numero di lavoratori, la prospettiva della cassa integrazione. Dall'altro lato, il continuo aggiornamento al rialzo dei listini rischia di mettere le nostre imprese fuori mercato rispetto alla concorrenza europea che, in Francia, Spagna e Germania solo per citare i competitor principali, beneficia di misure ben più incisive di calmieramento dei costi dell'energia. Senza contare gli effetti che si avrebbero sulla crescita dell'inflazione.

Assofond, insieme a Confindustria e alle altre associazioni di categoria più coinvolte, sta proseguendo la sua azione di sensibilizzazione nei confronti del Governo, con l'obiettivo di ottenere quanto prima nuovi e più significativi interventi in grado di sostenere le aziende del settore.

D'altra parte, nella nostra ormai consolidata veste di associazione non solo attiva nella rappresentanza ma anche operativamente al fianco delle aziende, abbiamo deciso di dedicare questo numero di "In Fonderia" al tema dell'efficiamento energetico: un aspetto da sempre rilevante per il settore e che oggi assume un significato ancora più importante. Prendendo spunto dalla recente pubblicazione, da parte di Enea, del numero dedicato alle fonderie dei suoi "Quaderni dell'efficienza energetica", nelle pagine che seguono potete trovare non solo una ricognizione della struttura energetica delle fonderie, ma anche alcune indicazioni pratiche relative a possibili interventi di razionalizzazione e di efficientamento energetico che possono – a maggior ragione in un momento come questo – essere di aiuto per valutare nuove soluzioni in grado di contenere i consumi di energia elettrica e di gas.

Buona lettura!

*in added value, with a strong vocation for exports (worth around 55% of their turnover), and support 350,000 direct jobs, which doubles to 700,000 if you also calculate allied industries.*

*However, at the time of writing (this issue was closed on 25 January 2022, -Ed.), the seriousness of the situation has not been addressed by the institutions with the necessary decisiveness: as Assofond chairman Fabio Zanardi pointed out, the measures decided by the Council of Ministers on 21 January are in no way sufficient and expose the country to a twofold risk: on the one hand, if companies are not able to reverse the increases downstream, they will have to stop production. This would lead to serious disruptions in subcontracting chains and open up the prospect of redundancy for a large number of workers. On the other hand, the continuous upward adjustment of price lists risks putting our companies out of the market compared to European competitors who, in France, Spain and Germany, just to name the main competitors, benefit from much more incisive measures to reduce energy costs. Not to mention the effects this would have on inflation.*

*Assofond, together with Confindustria and the other trade associations most affected, is continuing to lobby the government, with the aim of obtaining new, more significant measures to support companies in the sector as soon as possible.*

*On the other hand, in our well-established capacity as an association that represents companies not only actively but also operationally, we have decided to dedicate this issue of "In Fonderia" to the subject of energy efficiency: an aspect that has always been important for the sector and which today takes on even greater significance. Taking our cue from the recent publication, by ENEA, of the issue dedicated to foundries of its "Quaderni dell'efficienza energetica" (Energy Efficiency Notebooks), on the following pages you will find not only a survey of the energy structure of foundries, but also practical indications regarding possible energy rationalisation and efficiency measures which may – all the more so at a time like this – be of help in evaluating new solutions capable of limiting the consumption of electricity and gas.*

*Enjoy reading!*



# VI AIUTIAMO CON LA FABBRICAZIONE DI INNUMEREVOLI PRODOTTI OGNI GIORNO

Aiutando a garantire che le materie prime indispensabili possano essere ulteriormente elaborate, con l'aiuto dei nostri prodotti ed esperti



Non possiamo fare a meno dei getti, in particolare nella costruzione di macchinari e alloggiamenti per pompe per l'industria petrolchimica

Le fonderie hanno fatto affidamento su un partner forte al loro fianco da oltre 100 anni, con soluzioni innovative, tecnologie efficienti e prodotti di altissima qualità. Insieme all'esperienza di esperti ingegneri di fonderia - in tutto il mondo ed anche direttamente sul vostro sito di produzione



**FOSECO. Your partner to build on.**

**VESUVIUS**

fosecoitaly@foseco.com // www.foseco.it  
Iscriviti alla nostra newsletter ora  
Seguici su linkedin



## IN PRIMO PIANO

- La struttura energetica delle fonderie:  
il quadro offerto dalle analisi delle diagnosi energetiche **p. 12**  
*The energy structure of foundries:  
the situation as presented by an analysis of energy audits*
- Gli interventi di efficientamento energetico in fonderia:  
una panoramica **p. 24**  
*Energy efficiency measures in foundries:  
an overview*
- I vantaggi derivanti dall'applicazione del sistema di gestione dell'energia  
UNI EN ISO 50001 alle fonderie italiane:  
le prime indicazioni del progetto europeo "DEESME" **p. 34**  
*Advantages deriving from the application of the  
UNI EN ISO 50001 energy management system in italian foundries:  
the first indications of the "DEESME" European project*

## ECONOMICO

- Nel 2020 la produzione mondiale di getti è calata del 3,8% **p. 44**  
*The global production of castings dropped 3.8% in 2020*
- AAA cercasi auto nuova, veloce, green e che non crei disoccupazione. Full optional **p. 56**  
*Wanted: new, fast, green car that won't cause unemployment. Full option*
- Certezze ed opportunità nello scenario del PNRR **p. 62**  
*Certainties and opportunities in the NRRP scenario*
- Amafond: per la transizione ecologica servono tempo e risorse adeguate **p. 70**  
*Amafond: green transition requires time and resources*

## TECNICO

- Filtrazione grandi getti. Nuovi sviluppi **p. 94**  
*Filtration of molten metals. New developments*
- Industrializzazione della lega ZnAl15Cu1Mg **p. 110**  
*Industrialisation of the newly developed ZnAl15Cu1Mg*
- Metalli liquidi: studio della struttura ed omogeneità chimica su micro e nano scala **p. 114**  
*Liquid metals: study of the structure and chemical homogeneity  
on micro- and nano-scale*

### 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

Moreno Arrigoni, Dario Di Santo,  
Giovanni Franco, Roberto Galvanelli,  
Giovanni Mediolì, Roberto Montanari,  
Lorenzo Montesano, Annalisa Pola,  
Maurizio Prando, Didier Rollez,  
Martin Schlotterbeck.

Questo numero è stato chiuso in Redazione  
il 25.01.2022

### 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



#### **Pubblicità**

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

#### **Traduzioni**

TDR Translation Company

#### **Progetto grafico e impaginazione**

FB: @letiziacostantinoadv

#### **Stampa**

Nastro & Nastro S.r.l.

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.

## LE AZIENDE INFORMANO

---

Fai parlare le tue macchine con Perpetuo

p. 90

*Let your machines talk with Perpetuo*

## RUBRICHE

---

### ● S.O.S Dogane – S.O.S Dogane

p. 74

Il nuovo Paneuromed

*The new PanEuroMed*

### ● Quale energia? – What kind of energy?

p. 78

Dicembre 2021 da dimenticare per i rincari dei prezzi delle materie prime energetiche

*December 2021 was a month to forget, thanks to the rising price of energy resources*

### ● Le frontiere della sostenibilità

p. 84

Aumentano le imprese beneficiarie dal Rating di Legalità: i dati pubblicati dalla Banca d'Italia

*The figures published by the Bank of Italy show an increase in the number of companies benefiting from the legality rating*

### ● Là dove non te l'aspetti, la fonderia c'è

p. 119

*The foundry is where you least expect it*

## INDICE

---

Inserzionisti

p. 120

*Advertisers*

**GHISE E METALLI**

**GHISE E METALLI**



**SIDERMETAL**

**SIDERMETAL SPA** unipersonale via Europa N° 50 - 25040 Camignone di Passirano (BS) Italia  
Tel. 030 654579 - Fax 030 654194 - email: [infosider@sidermetal.it](mailto:infosider@sidermetal.it) - web: [www.sidermetal.it](http://www.sidermetal.it)  
Qualità certificata ISO 9001:2015



# DIAMO VITA A GRANDI PROGETTI



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



AMAFOND

57  
ANNIVERSARY  
1964 2021



**EUROMAC srl**

Via dell'Industria, 62  
36035 Marano Vicentino (VI) - Italy  
Tel. +(39) 0445 637629 - Fax +(39) 0445 639057  
info@euromac-srl.it - [www.euromac-srl.it](http://www.euromac-srl.it)

**EUROMAC**  
Foundry Plants & Core Making Equipment

# La struttura energetica delle fonderie: il quadro offerto dalle analisi delle diagnosi energetiche

I temi energetici hanno registrato negli ultimi mesi una crescente attenzione in relazione alle forti tensioni sui prezzi di energia elettrica e gas che si sono registrate. Impennate che hanno costretto molte imprese del manifatturiero a sospendere la produzione anticipando e/o prorogando i fermi impianti oltre il tradizionale periodo compreso fra Natale ed Epifania.

Il quadro odierno discende da carenze strutturali figlie di scelte politiche operate negli anni, a partire dall'abbandono del nucleare a seguito del referendum del 1987 e, successivamente, del giugno 2011, che abrogò nuove norme che riaprivano la possibilità di investire nella produzione di energia elettrica nucleare sul territorio nazionale, e delle politiche di riduzione dello sfruttamento delle risorse di gas naturale presenti in Adriatico, perseguite nel tempo.

Ciò ha condizionato le scelte energetiche del Paese, che ha puntato sulla produzione di energia elettrica da centrali termoelettriche a gas, nella gran parte approvvigionato dall'estero.

Un quadro che oggi, in relazione a una situazione geo-politica di tensione che coinvolge i Paesi tradizionalmente esportatori di gas naturale, vede l'Europa in generale e il nostro paese in particolare, vivere una profonda crisi energetica. Crisi ulteriormente aggravata da componenti speculative che incidono, a vario titolo, negli incrementi di prezzo dell'energia elettrica. Questa situazione pone i settori energivori in generale, e la fonderia in particolare, di fronte a scelte paradossali quali il rallentamento o il fermo delle produzioni operate a fronte di un contesto di mercato che vede una forte ripresa della domanda di fusioni, se confrontata con i livelli registrati negli ultimi tre anni.

Come segnalato a gran voce da molti settori manifatturieri da parte dei presidenti delle as-

## *The energy structure of foundries: the situation as presented by an analysis of energy audits*

*Energy issues have received increasing attention in recent months due to strong tension over the prices of electricity and gas. These price increases have forced many manufacturing companies to suspend production, anticipating and/or extending plant shutdowns beyond the traditional period from Christmas to the Epiphany.*

*Today's situation is the result of structural shortcomings brought about by political decisions made over the years, starting with the abandonment of nuclear power after the 1987 referendum and, subsequently, the June 2011 referendum, which repealed new legislation that reopened the possibility of investing in nuclear power generation in Italy, and the policies which have continued for some time to reduce the use of natural gas resources in the Adriatic.*

*This has conditioned the country's energy choices which have focused on the production of electricity from gas-fired power stations, with the gas mostly supplied from abroad.*

*This is a scenario that today, faced with a tense geo-political situation involving countries which have traditionally exported natural gas, sees Europe in general, and our country in particular, experiencing a deep energy crisis. This crisis has been further exacerbated by speculative components, which have contributed, in various ways, to increasing the price of electricity.*

*This situation means that energy sectors in general, and especially foundries, are faced with paradoxical decisions such as slowing down or stopping production in a market context in which there is a strong increase in demand for castings if compared with the levels recorded over the last three years.*



solezioni imprenditoriali, a cui si è aggiunta quella del presidente di Assofond Fabio Zanardi, il produrre in queste condizioni è economicamente insostenibile e alla politica è richiesto un urgente intervento per ridurre il rischio di pesanti conseguenze economiche con gravi ricadute sociali in termini occupazionali.

Il quadro fin qui descritto rende ancora più rilevante il tema dell'energia e della sua razionalizzazione per le imprese di fonderia, chiamate a mettere in campo tutto quanto possibile per contenere i consumi energetici.

### DIAGNOSI ENERGETICHE: UN FONDAMENTALE STRUMENTO CONOSCITIVO

Una corretta gestione energetica prende le mosse da una attenta analisi della struttura energetica conseguente all'assetto tecnico produttivo e alle modalità gestionale presenti nella propria azienda.

Al di là degli obblighi normativi in capo alle imprese energivore, definiti dal decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 discendente dalla Direttiva 2012/27/CE, e finalizzato a garantire il conseguimento di obiettivi di riduzione dei consumi energetici (a suo tempo fissati al 20% entro il 2020), lo strumento delle diagnosi energetiche rappresenta la risposta più efficace per porre la base di una gestione "virtuosa" dell'energia che trova nella attuazione delle indicazioni della norma ISO 50001, le corrette modalità operative per perseguire costanti risultati di razionalizzazione dei consumi energetici aziendali.

### LA STRUTTURA ENERGETICA PROPOSTA PER LE IMPRESE DI FONDERIA

Dopo una prima fase, avviata con l'obbligo di presentare a ENEA diagnosi energetiche relative al 2014, che aveva portato a una lettura della situazione delle imprese del settore fonderia, il 2019 ha visto l'avvio di una seconda fase nella quale Assofond ha collaborato nuovamente con ENEA per giungere a una più chiara definizione della struttura energetica delle fonderie, con l'individuazione di nuovi benchmark per i consumi specifici riconducibili sia allo stabilimento (indicatori IPE di "primo livello") nel suo complesso, sia ai reparti fusione e formatura (indicatori IPE di "secondo livello"), reparti che assorbono circa l'80% dei consumi delle attività principali; consumi, questi ultimi,

*As strongly stressed by many manufacturing sectors and the presidents of business associations, including the President of Assofond, Fabio Zanardi, production in these conditions is economically unsustainable and politicians should take urgent action to reduce the risk of heavy economic consequences which will have serious social repercussions in terms of employment.*

*The situation described above makes the subject of energy and energy efficiency even more relevant for foundry companies which must everything they can to limit energy consumption.*

### ENERGY AUDITING: A FUNDAMENTAL INVESTIGATIVE TOOL

*Good energy management starts with a careful analysis of the energy structure based on the technical and productive structure and management methods adopted in a company. In addition to the regulatory obligations that energy-intensive companies must meet, as defined by Legislative Decree No. 102 of 4 July 2014 based on Directive 2012/27/EU, whose aim is to guarantee that energy consumption reduction targets are met (set at 20% by 2020), the energy auditing tool is the most effective way of laying the foundations for "virtuous" energy management which finds the correct procedures for achieving constant company energy consumption efficiency results in implementation of the ISO 50001 standard.*

### THE PROPOSED ENERGY STRUCTURE FOR FOUNDRY COMPANIES

*After a first phase, which began with the obligation to submit energy audits for 2014 to ENEA, which assessed the situation of companies in the foundry sector, 2019 saw the start of a second phase in which Assofond once again collaborated with ENEA to define the energy structure of foundries more clearly by identifying new benchmarks for specific consumption attributable both to the plant ("first level" EEIs) as a whole, and to the casting and moulding departments ("second level" EEIs), departments that account for approximately 80% of the energy consumption of the main activities; the consumption of the latter is calculated in relation to the specific technical structure of the plant (type of melting furnaces and moulding system) (Fig.1).*

*It should first be pointed out that in this second round of energy audits, there was a "better technical quality" in the audits due*

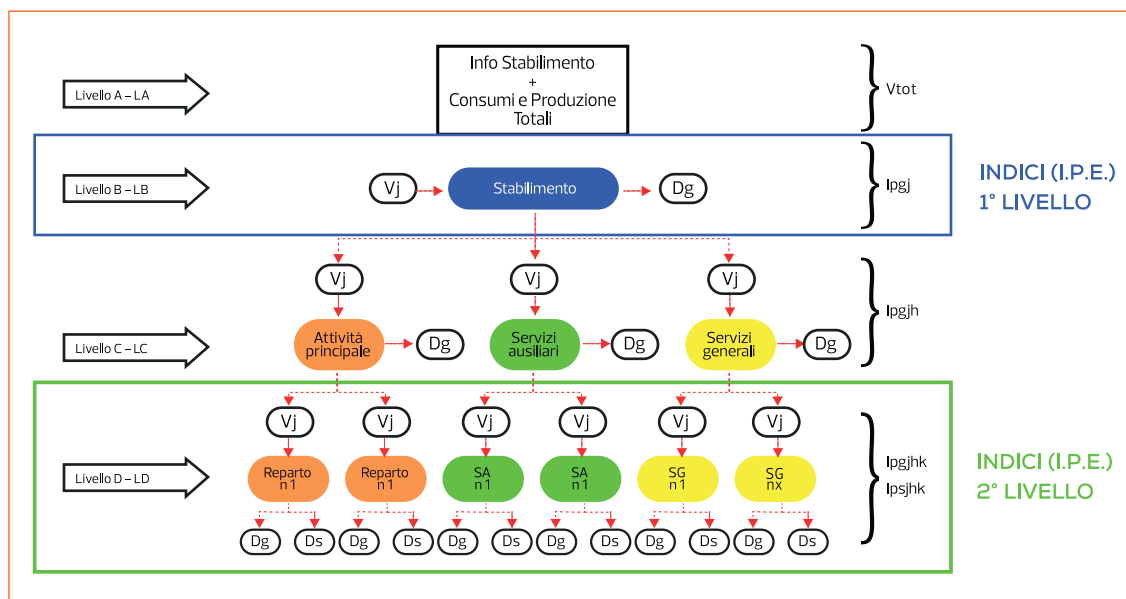


Fig. 1- Schematizzazione della struttura energetica aziendale e caratterizzazione del livello degli IPE.  
 Fig. 1- Diagram of company energy structure and characterization of EEI level.

calcolati in relazione allo specifico assetto tecnico dello stabilimento (tipo di forni fusori e sistema di formatura) (Fig.1).

Va preliminarmente precisato che in questa seconda tornata di diagnosi energetiche si è registrato una "migliore qualità" tecnica delle diagnosi dovuta all'adesione, nello svolgimento delle attività di raccolta delle informazioni e di aggregazione dei dati, allo schema definito nella linea guida predisposta da Assofond in collaborazione con ENEA.

La linea guida proponeva la raccolta dei dati di consumo e delle relative informazioni secondo una precisa struttura energetica, che prevedeva la suddivisione dello stabilimento in aree funzionali omogenee:

- Attività principali (attività che compongono il processo produttivo contribuendo direttamente alla realizzazione del getto quali: fusione, formatura, fabbricazione anime, ecc.) (Fig.2);
- Servizi ausiliari (attività che non concorrono in maniera diretta alla produzione del getto, ma che sono a servizio delle attività principali, quali: produzione di aria compressa, aspirazioni, ecc.) (Fig.3);
- Servizi generali (servizi non legati alle attività principali, che si svolgono indipendentemente dalle stesse, quali: illuminazione, climatizzazione ambienti). I servizi generali non sono stati oggetto di valutazione in quanto percentualmente trascurabili.

to adherence, when performing information collection and data aggregation, to the scheme defined in the guidelines prepared by Assofond in collaboration with ENEA.

The guidelines proposed the collection of energy consumption data and related information based on a precise energy structure which divided the plant into homogeneous functional areas:

- Main activities (activities that comprise the production process by directly contributing to the production of castings i.e., casting, moulding, core making, etc.) (Fig.2);
- Auxiliary services (activities that do not directly contribute to the production of castings, but serve the main activities, i.e., production of compressed air, vacuum suction, etc.) (Fig.3);
- General services (services not related to the main activities, which are carried out independently of them, i.e., lighting, air-conditioning). General services have not been assessed since they are negligible in percentage terms.

### ANALYSIS OF PERFORMANCE OF VARIOUS CLUSTERS

By adhering to the scheme proposed by the guidelines, the analysis data have been grouped into homogeneous clusters of companies, in particular in relation to the electricity vector, with reference not only to the type of alloy processed (cast iron, steel, non-ferrous light alloys), but also the technical/productive structure and more specifically:

A similar aggregation was possible for the Auxiliary Services regarding the definition of the EEIs for compressed air production and the vacuum suction systems.

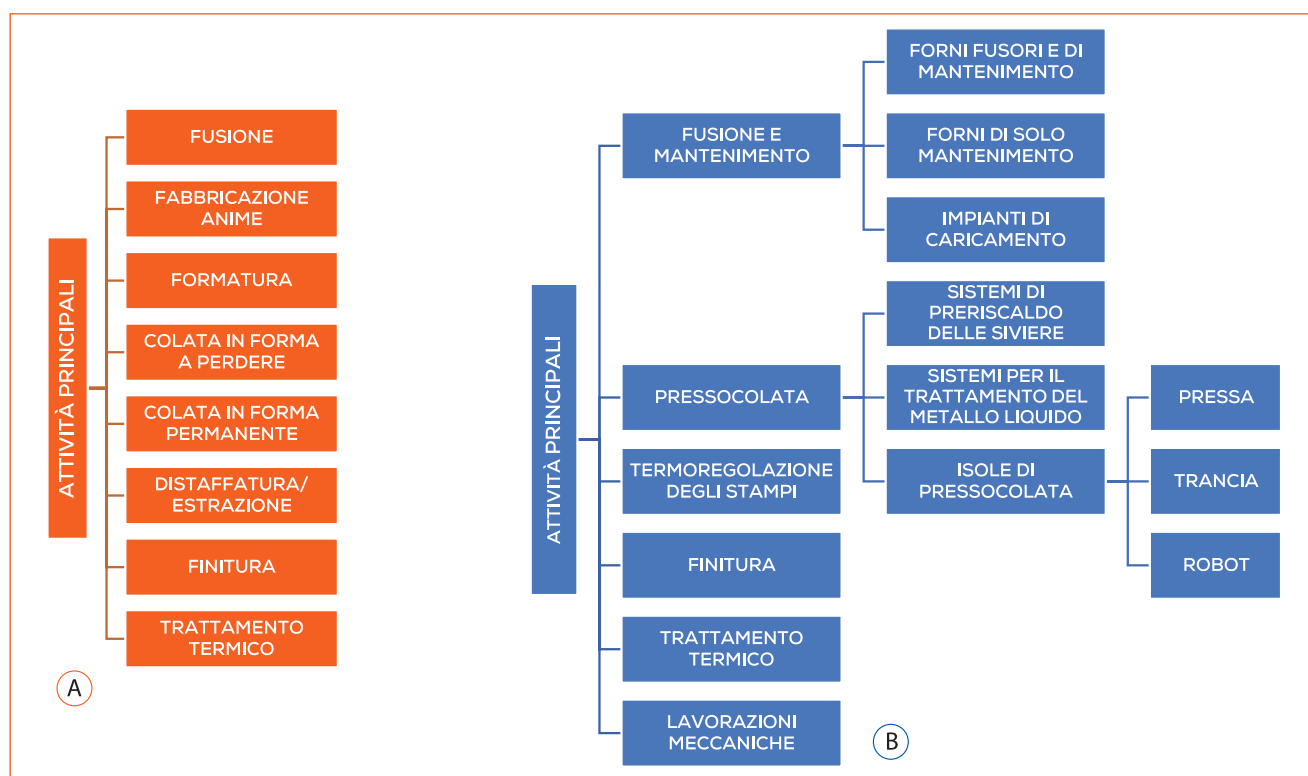


Fig. 2 - Schema ripartizione delle attività principali tra aree funzionali fonderia: A ferrosa - B non ferrosa.

Fig. 2 - Diagram showing how main activities are divided up into foundry functional areas: a) ferrous - b) non-ferrous.

## ANALISI DELLE PERFORMANCE DEI VARI CLUSTER

L'adesione allo schema proposto dalla Linea guida ha consentito l'aggregazione dei dati dell'analisi per "cluster" omogenei di imprese, in particolare in relazione al vettore energia elettrica, con riferimento, oltre che al tipo di lega elaborata (ghisa, acciaio, leghe leggere non ferrose), all'assetto tecnico-produttivo, e precisamente:

- IPE di "Primo livello" (Tab.1)  
Consumi di stabilimento
- IPE di "Secondo livello" (Tab.2)  
Tipologia di forno fusorio
- IPE di "Secondo livello" (Tab.3)  
Tipologia di sistema di formatura

Analogamente è stata possibile relativamente ai Servizi ausiliari per quanto riguarda la definizione degli IPE per la produzione di aria compressa e per gli impianti di aspirazione.

Non sono, invece, state presi in considerazione i consumi dovuti ai servizi generali, in quanto complessivamente ammontanti a una quota inferiore al 5% del totale dei consumi di stabilimento.

On the other hand, consumption by the general services was not taken into account since it amounts to less than 5% of total plant consumption.

## AUDIT ANALYSIS ACTIVITIES

As mentioned above, through analysis of the 220 audits received by ENEA regarding production units that perform ferrous metal foundry work (Cast iron: activity code ATECO 24.51 - Steel: activity code ATECO 24.52) and non-ferrous metals (Aluminium: activity code ATECO 24.53 - Other non-ferrous metals: activity code ATECO 24.54), energy efficiency indices (EEIs) have been defined for the 6 clusters indicated.

The audit analysis presented here has been performed by ENEA in collaboration with Assofond which has helped to define the technical-plant characteristics of the clusters as well as directly process the information contained in the audits (for the audits that were directly available at Assofond since a copy was sent in by the companies). Assofond has also helped the ENEA technicians to correctly interpret the information reported in the audits accompanying the data when doubts arose that were submitted to the association



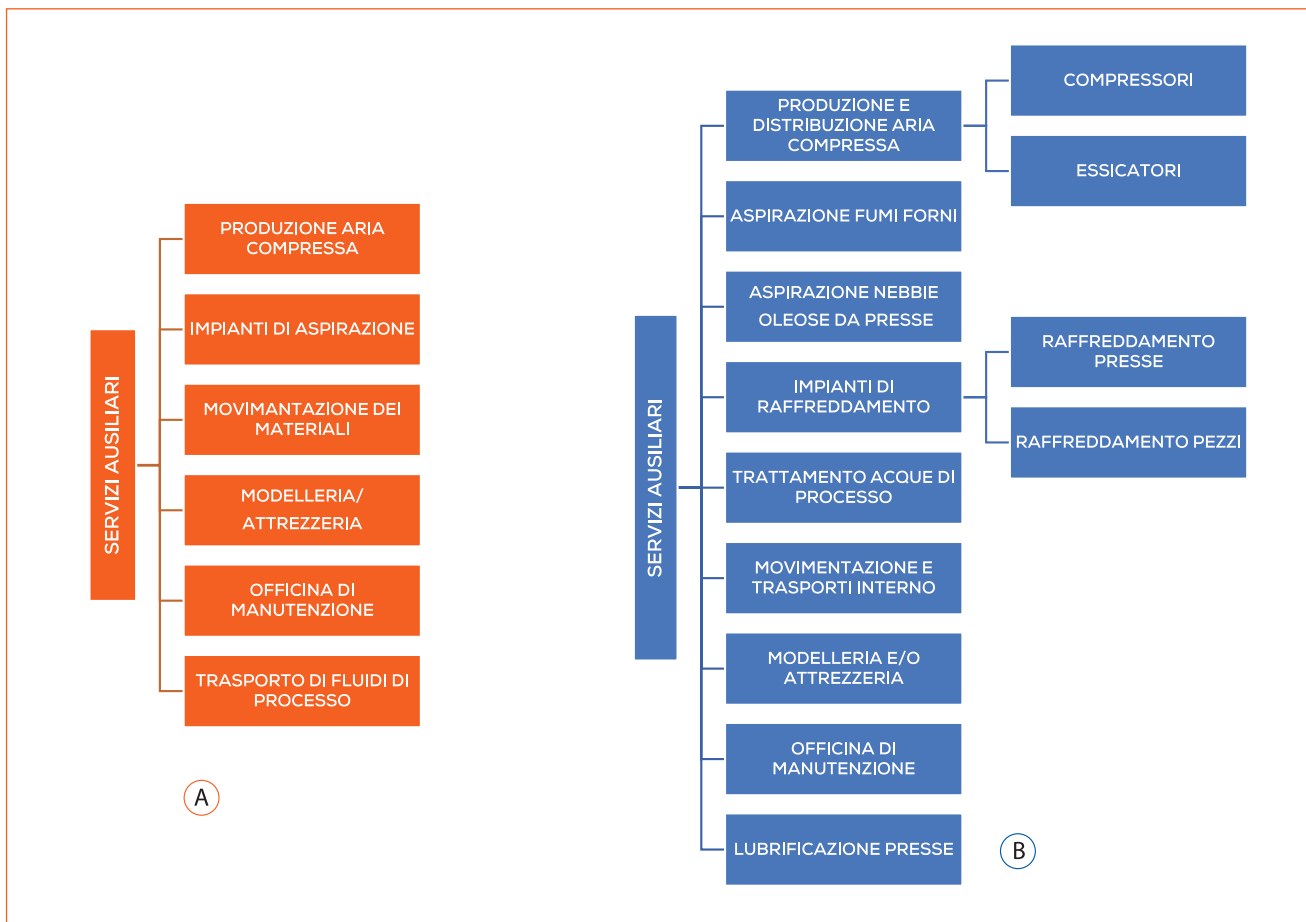


Fig. 3 - Schema della ripartizione dei servizi ausiliari tra aree funzionali omogenee: fonderia: A ferrosa – B non ferrosa.

Fig. 3 - Diagram showing how auxiliary activities are divided up into homogeneous foundry functional areas: a) ferrous - b) non-ferrous.

### ATTIVITÀ DI ANALISI DELLE DIAGNOSI

Come anticipato, l'analisi delle 220 diagnosi pervenute a ENEA, relative ad unità produttive che effettuano attività di fonderia di metalli ferrosi (Ghisa: codice attività ATECO 24.51 – Acciaio codice attività ATECO 24.52) e metalli non ferrosi (Alluminio: codice attività ATECO 24.53 – Altri metalli non ferrosi: codice attività ATECO 24.54), ha consentito di determinare indici di prestazione energetica (IPE) per i 6 cluster indicati.

Gli approfondimenti analitici qui presentati sono stati effettuati da ENEA in collaborazione con Assofond, che ha collaborato alla definizione delle caratteristiche tecnico-impiantistiche dei cluster stessi, oltre che all'elaborazione diretta delle informazioni presenti nelle diagnosi (per le diagnosi che erano disponibili direttamente in Assofond perché trasmesse dalle aziende in copia), o collaborando per orientare i tecnici di ENEA nella corretta interpretazione delle informazioni riportate nelle diagnosi a corredo dei dati, nei casi in cui si

or when making, at the ENEA technicians' request, explicit requests for clarification directly to the foundries.

It is important to note that, despite the "better quality" of the audits, there are still different levels of reliability in the statistical processing of the data for the various clusters, highlighted in the tables showing the various EEIs. This is due, in particular, to a lack of specific information required by the Assofond Guidelines; in some cases, this information is not measured in the foundries (for example, the volumes of compressed air produced or the flow rate of the volumes of vacuum sucked air which should be used to compare the energy consumption of the compressors or the environmental remediation systems respectively), but is needed to define more precise benchmarks, in particular, second level benchmarks, relating to the energy efficiency of the individual phases of the foundry production process or the service activities associated with it.

Cluster	Tipo di lega elaborata <i>Type of alloy processed</i>	Assetto tecnico / <i>Technical structure</i>	
		Tipo di forno fusorio <i>Type of melting furnace</i>	Sistema di formatura <i>Moulding system</i>
1.	Ghisa <i>Cast iron</i>	Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	Sabbia/resina <i>Sand/resin</i>
2.		Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	A verde <i>Greensand</i>
3.		Cubilotto <i>Cupola furnace</i>	A verde <i>Greensand</i>
4.		Rotativo <i>Rotary</i>	A verde <i>Greensand</i>
5.	Acciaio <i>Steel</i>	Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	Sabbia/resina <i>Sand/resin</i>
6.	Alluminio <i>Aluminium</i>	A gas (vari tipi) <i>Gas (various types)</i>	Pressocolata <i>Diecasting</i>

Tab. 1 - IPE di "Primo livello" - Consumi di stabilimento.  
*"First level" EEIs - Plant energy consumption.*

Cluster	Tipo di lega elaborata <i>Type of alloy processed</i>	Assetto tecnico / <i>Technical structure</i>	
		Tipo di forno fusorio/ <i>Type of melting furnace</i>	
1.1	Ghisa <i>Cast iron</i>	Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	
2.1		Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	
3.1		Cubilotto <i>Cupola furnace</i>	
4.1		Rotativo <i>Rotary</i>	
5.1	Acciaio <i>Steel</i>	Elettrico (induzione) <i>Electric (induction)</i>	
6.1	Alluminio <i>Aluminium</i>	A gas (vari tipi) <i>Gas (various types)</i>	

Tab. 2 -IPE di "Secondo livello" – Tipologia di forno fusorio.  
*"Second level" EEIs - Type of melting furnace.*

Cluster	Tipo di lega elaborata <i>Type of alloy processed</i>	Assetto tecnico / <i>Technical structure</i>	
		Sistema di formatura/ <i>Moulding system</i>	
1.2	Ghisa <i>Cast iron</i>	Sabbia/resina <i>Sand/resin</i>	
2.2		A verde <i>Greensand</i>	
3.2		A verde <i>Greensand</i>	
4.2		A verde <i>Greensand</i>	
5.2	Acciaio <i>Steel</i>	Sabbia/resina <i>Sand/resin</i>	
6.2	Alluminio <i>Aluminium</i>	Pressocolata <i>Diecasting</i>	

Tab. 3 -IPE di "Secondo livello" – Tipologia di sistema di formatura.  
*"Second level" EEIs - Type of moulding system.*

presentavano dubbi che venivano sottoposti all'associazione o formulando, su richiesta dei tecnici di ENEA, esplicite richieste di chiarimenti direttamente alle fonderie.

Va detto che, nonostante la "migliore qualità" delle diagnosi, esistono ancora differenti gradi di affidabilità delle elaborazioni statistiche dei dati dei vari cluster, evidenziati nelle tabelle di presentazione dei vari IPE. Questo è dovuto, in particolare, alla mancanza di informazioni specifiche richieste dalla Linea Guida Assofond; informazioni che in alcuni casi, non sono oggetto di misurazione nelle fonderie (come nel caso della misurazione dei volumi di aria compressa prodotta, o della portata dei volumi di aria aspirata, rispetto ai quali rapportare i consumi dei compressori o degli impianti di bonifica ambientale rispettivamente), ma che sarebbero necessarie per giungere alla definizione di benchmark più calzanti, in particolare di quelli di secondo livello, relativi alle prestazioni energetiche delle singole fasi del processo produttivo di fonderia, o delle attività di servizio a esso associate.

### PRESENTAZIONE DEI BENCHMARK

Nelle tabella 4 si riportano, per il vettore energia elettrica, i benchmark relativi agli IPE di stabilimento - indicatori di primo livello o di secondo livello, relativi sia ad alcune attività principali (fusione, formatura, pressocolata) sia ad attività di servizio (produzione di aria compressa, impianti di aspirazione) - per i 6 cluster in cui sono state ripartite le imprese di fonderia.

### LIVELLO DI AFFIDABILITÀ DEI BENCHMARK (IPE)

Come già indicato, il livello di affidabilità degli indicatori riportati è differente; in particolare risulta essere maggiore (livello medio/alto) nel caso di indicatori di stabilimento (primo livello), e nell'ambito degli indicatori di "secondo livello" per gli indicatori dei forni fusori. In questi casi, sebbene esistano margini di miglioramento, si può ritenere che la suddivisione in cluster operata e la omogeneità nella raccolta dei dati ottenuta, siano adeguati.

Le possibili motivazioni alla base dei livelli di affidabilità più bassi sono dovute, nel caso degli indicatori di formatura e pressocolata, al fatto che gli impianti di formatura e le isole di pressocolata sono spesso caratterizzati da configurazioni tecnico-impiantistiche molto eterogenee e, in assenza di una dettagliata descrizione all'interno delle diagnosi delle suddette caratteristiche, non è possibile selezionare campioni con dati di consumo omogenei, riducendo di fatto il numero del-

### PRESENTATION OF BENCHMARKS

*The 4 table shows, for the electricity vector, the benchmarks for the plant EEIs - first or second level indicators, for some main activities (casting, moulding, diecasting) and service activities (production of compressed air, vacuum suction systems) - for the six clusters that the foundry companies have been divided into.*

### RELIABILITY LEVEL OF BENCHMARKS (EEIS)

*As already mentioned, the reliability level of the indicators is different; in particular, it is higher (medium/high level) for the plant indicators (first level), and the "second level" indicators for the melting furnaces. In these cases, although there is room for improvement, the clustering used and the homogeneity of the data collection can be considered adequate.*

*Possible reasons for the lower reliability levels are, for the moulding and diecasting indicators, that the moulding plants and diecasting stations often have very different technical-plant configurations and, without a detailed description of these characteristics in the audits, we are unable to select samples with homogeneous consumption data, thus reducing the number of audits that can be used for data aggregation.*

*For indicators associated with auxiliary services, the lower statistical reliability of the data is due to the fact that the parameters that would best identify the specific uses, such as the flow rate of compressed air produced and the total vacuum suction volumes, cannot be used because they are not usually measured. This means that, in order to calculate the EEIs, the consumption recorded for these activities must be compared with the net production figure which is not, however, directly related to the energy consumption for these company services.*

*In order to solve the problems listed above, it would be desirable to improve, with a more detailed description in the Energy Audit, the technical-plant characterization of the moulding plants and diecasting stations in order to include a higher number of audits of companies with similar configurations in the samples used to calculate the moulding and diecasting EEI.*



IPE	Formula	Produzione di getti in ...	Cluster	Campo di Produzione (Ton)	Valore Medio	U.M.	Livello Affidabilità		
Stabilimento	Consumo Stabilimento Ton (nette)		Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	400 - 3.700	0,484 ± 0,176	TEP / ton	☹️		
				3.701 - 35.000	0,269 ± 0,059	TEP / ton	☹️		
			Ghisa	Forno elettrico Formatura a verde	1.700 - 6.400	0,38 ± 0,13	TEP / ton	☹️	
					6.401 - 31.000	0,33 ± 0,07	TEP / ton	☹️	
			Forno cubilotto Formatura a verde	3.600 - 37.000	0,323 ± 0,07	TEP / ton	☹️		
				Forno rotativo formatura a verde	1.200 - 15.000	0,283 ± 0,11	TEP / ton	☹️	
			Acciaio	Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	360 - 1.200	0,36 ± 0,15	TEP / ton	☹️	
					1.201 - 3.000				
			Alluminio	Forno gas pressocolata	500 - 2.600	0,73 ± 0,34	TEP / ton	☹️	
					2.601 - 13.000	0,47 ± 0,19	TEP / ton	☹️	
Fusione	Consumo Fusione Ton (lorde)		Ghisa	Forno elettrico	390 - 2.200	1.639 ± 732	kWh / ton	☹️	
				2.201 - 55.000	857 ± 217	kWh / ton	☹️		
				Forno cubilotto	2.200 - 46.000	0,145 ± 0,033	ton <sub>Coke</sub> / ton	☹️	
				Forno rotativo	3.100 - 23.000	67,3 ± 11,5	Sm <sup>3</sup> / ton	😊	
			Acciaio	Forno elettrico	190 - 1.400	1.229 ± 740	kWh / ton	☹️	
					1.400 - 6.000	809 ± 155	kWh / ton	😊	
			Alluminio	Forni a gas (generico)	560 - 2.600	321 ± 107	Sm <sup>3</sup> / ton	☹️	
					2.601 - 14.000	202 ± 71	Sm <sup>3</sup> / ton	☹️	
					Forni a bacino	700 - 3.300	372 ± 135	Sm <sup>3</sup> / ton	☹️
						3.301 - 20.000	222 ± 99	Sm <sup>3</sup> / ton	☹️
Forni a torre	800 - 19.000	186 ± 80	Sm <sup>3</sup> / ton	☹️					
Formatura	Consumo Formatura Ton (nette)	Ghisa	Formatura in sabbia/resina	400 - 12.000	78 ± 65	kWh / ton	☹️		
			Formatura a verde	1.200 - 3.000	195 ± 33	kWh / ton	😊		
				3.001 - 50.000	85 ± 34	kWh / ton	☹️		
Pressocolata	Consumo Pressocolata Ton (nette)	Alluminio	Isole generiche	510 - 880	1.667 ± 657	kWh / ton	☹️		
				881 - 6.840	685 ± 298	kWh / ton	☹️		
			Isole complete con forno di colata	700 - 9.500	1.289 ± 842	kWh / ton	☹️		
			Isole complete	2.000 - 5.000	573 ± 165	kWh / ton	☹️		

Tab. 4

IPE	Formula	Produzione di getti in ...	Cluster	Campo di Produzione (Ton)	Valore Medio	U.M.	Livello Affidabilità				
Produzione di aria compressa	Consumo prod. Aria Ton (nette)		Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	400 - 11.000	86 ± 56	Kwh / ton	☹️				
			Ghisa	Forno elettrico Formatura a verde	1.700 - 31.000	49 ± 12	Kwh / ton	😊			
				Forno cubilotto Formatura a verde	3.600 - 30.000	90 ± 45	Kwh / ton	😊			
				Forno rotativo formatura a verde	1.200 - 13.000	72 ± 51	Kwh / ton	☹️			
			Acciaio	Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	370 - 5.400	210 ± 171	Kwh / ton	☹️			
			Alluminio	Forno gas pressocolata	510 - 2.600	253 ± 118	Kwh / ton	😊			
					2.601 - 6.840	197 ± 85	Kwh / ton	😊			
			Impianti di aspirazione	Consumo aspirazione Ton (nette)		Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	400 - 11.000	93 ± 53	Kwh / ton	😊	
						Ghisa	Forno elettrico Formatura a verde	1.700 - 31.000	108 ± 59	Kwh / ton	😊
							Forno cubilotto Formatura a verde	3.600 - 30.000	92 ± 28	Kwh / ton	😊
	Forno rotativo formatura a verde	1.200 - 13.000				149 ± 116	Kwh / ton	☹️			
Acciaio	Forno elettrico Formatura in sabbia/resina	370 - 5.400				167 ± 107	Kwh / ton	☹️			
Alluminio	Forno gas pressocolata	510 - 6.500				109 ± 98	Kwh / ton	☹️			

Tab. 4

😊 ALTO	😊 MEDIO	☹️ BASSO
-----------	------------	-------------

le diagnosi utilizzabili per l'aggregazione dei dati. Nel caso di indicatori associabili ad attività ausiliarie, la minore affidabilità statistica del dato è dovuta al fatto di non potere utilizzare, in quanto raramente misurati, i parametri che meglio identificerebbero le destinazioni d'uso specifiche, quali la portata di aria compressa prodotta e i volumi totali delle aspirazioni. Ciò obbliga a riportare, ai fini del calcolo degli IPE, i consumi rilevati per tali attività al dato di produzione netta che, tuttavia, non è direttamente correlato ai consumi di energia per le citate utenze aziendali.

*This objective can also be achieved by introducing new tools for the guided collection of consumption data (e.g.: a data collection file, normally attached to the Energy Audits, specifically for the foundry sector); To obtain adequate data and information in the future, we hope that the campaign to make companies aware of the advantages that can be obtained, in terms of improving energy efficiency, from specific, more precise measurements of the parameters of intended use, will lead to greater collaboration between companies and the consultants used to*

Per risolvere le problematiche elencate sarebbe auspicabile migliorare, attraverso una più dettagliata descrizione all'interno della Diagnosi Energetica, la caratterizzazione tecnico-impiantistica degli impianti di formatura e delle isole di pressocolata, allo scopo di includere nei campioni utilizzabili per il calcolo del IPE di formatura e pressocolata, un maggior numero di diagnosi di aziende con configurazioni similari.

L'obiettivo è ottenibile anche introducendo nuovi strumenti per la raccolta guidata dei consumi (ad esempio: file di raccolta dati, normalmente allegato alle Diagnosi Energetiche, specifico per il settore delle fonderie); L'auspicio, per ottenere in futuro dati e informazioni adeguate, è quello che la campagna di sensibilizzazione delle imprese sui vantaggi ottenibili, in termini di miglioramento della performance energetica, da misurazione dei parametri di destinazione d'uso specifica e più puntuali, porti a una maggiore collaborazione delle imprese e dei consulenti utilizzati per eseguire le diagnosi, migliorando la qualità degli output ottenibili.

Vantaggi tanto più rilevanti quanto maggiore è l'incidenza percentuale dei consumi sul totale di stabilimento, come ad esempio nel caso della produzione di aria compressa.

### UTILIZZO DEI BENCHMARK ENERGETICI

Lo scopo di definire degli indicatori di prestazione energetica è quello di individuare valori di riferimento tali da permettere alla fonderia di pianificare in modo appropriato la propria politica energetica e i propri investimenti in efficienza energetica.

La fonderia può supportare le proprie decisioni in ambito energetico utilizzando sia benchmark interni, mirati a valutare l'andamento delle proprie prestazioni energetiche nel tempo, rispetto a un periodo di riferimento, sia utilizzando benchmark esterni, allo scopo di verificare le proprie prestazioni rispetto a valori medi di settore, ove disponibili.

Oggi più che mai, la gestione dell'energia per le imprese di fonderia rappresenta una esigenza prioritaria, per il raggiungimento di uno standard di consumi ottimali in relazione allo specifico assetto tecnico-produttivo in cui l'impresa si colloca; molti possono essere gli strumenti a disposizione da utilizzare, fra i quali importanti sono anche i confronti interaziendali attraverso i benchmark che sono espressione del livello medio di performance del settore in campo energetico.

L'analisi qui presentata discende, come detto, da uno studio di settore svolto da ENEA che, partendo dalle diagnosi energetiche delle imprese di fonderia italiane, attraverso la collaborazione di Assofond e di prestigiosi Atenei (Università di Firenze, Salerno, Bologna, della Tuscia e di Roma Tor Vergata), ha porta-

*perform the audits, improving the quality of the output that can be obtained.*

*These advantages are greater the higher the percentage of energy consumption as a percentage of the plant total, for example, in the production of compressed air.*

### USE OF ENERGY BENCHMARKS

*The purpose of defining energy efficiency indicators is to identify benchmarks that allow the foundry to plan its energy policy and investments in energy efficiency appropriately. The foundry can support the decisions it makes concerning energy by using both internal benchmarks to assess its energy efficiency over time and comparing it with a reference period and by using external benchmarks to compare its efficiency with industry averages, when available.*

*Today, more than ever, energy management is a priority for foundry companies who want to achieve an optimum level of energy consumption in relation to the specific technical-productive structure of the company; several tools are available for this purpose including intercompany comparison using benchmarks which establish the average efficiency level of the sector in the energy field.*

*The analysis presented here derives, as mentioned, from a sector study conducted by ENEA which, based on the energy audits of Italian foundry companies, through collaboration with Assofond and prestigious universities (the Universities of Florence, Salerno, Bologna, Tuscia and Rome Tor Vergata), has led to a careful analysis of the energy aspects of the sector; the study, the third after those for the cement and glass industries, has resulted in the publication of a new "Quaderno dell'Efficienza Energetica" (Energy Efficiency Notebook) which should be referred to for all the in-depth information on the benchmarks and other interesting topics such as the chapter on energy efficiency measures, with the various technological solutions currently available to companies in the sector, a summary of which can be found elsewhere in this magazine.*

### ENERGY EFFICIENCY AS A LEVER IN THE DECARBONIZATION PROCESS

*Energy efficiency and the use of energy sources with a low environmental impact are useful tools for achieving the decarbonization targets set by the European Green Deal which are at the heart of the foundry industry's strategy.*

*As we await the development and availability of new technological solutions such as the use of hydrogen, biofuels, carbon capture, utilization*



to ad una attenta analisi degli aspetti energetici del settore; lo studio, il terzo dopo quelli relativi ai settori di Cemento e Vetro, ha portato alla pubblicazione di un nuovo "Quaderno dell'Efficienza Energetica", a cui rimandiamo per tutti gli approfondimenti sui benchmark e su altri interessanti argomenti quali il capitolo sugli interventi di efficientamento energetico, con le varie soluzioni tecnologiche oggi disponibili alle imprese del settore, una cui sintesi è proposta in altra parte di questo numero della rivista.

### RAZIONALIZZAZIONE ENERGETICA QUALE LEVA NEL PROCESSO DI DECARBONIZZAZIONE

L'efficientamento energetico e l'utilizzo di fonti di energia a basso impatto ambientale sono utili strumenti per perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione fissati dal Green Deal europeo, inseriti al centro della strategia che il settore della fonderia ha individuato.

In attesa che si sviluppino e siano disponibili nuove soluzioni tecnologiche quali l'utilizzo di idrogeno, i biocombustibili, la cattura trasporto e stoccaggio (CCUS) della CO<sub>2</sub> e si completi il passaggio dagli utilizzi dei combustibili fossili all'energia elettrica, fra le "leve" immediatamente disponibili per la decarbonizzazione, oltre all'implementazione di processi di economia circolare, vi è il ricorso alle Migliori Tecniche Disponibili per il miglioramento dell'efficienza energetica dei vari processi utilizzati in fonderia.

L'approfondita analisi delle diagnosi energetiche realizzata nello studio, con i benchmark, le informazioni e le indicazioni che ne discendono, rappresentano un fondamentale strumento di supporto, a disposizione delle imprese, per analizzare con ancora più attenzione i propri consumi energetici e individuare possibili ulteriori percorsi di razionalizzazione energetica; razionalizzazione che utilizzata congiuntamente con tutte le tecnologie oggi disponibili, potrà rendere possibile il raggiungimento al 2030 dell'ambizioso obiettivo posto dalla UE di ridurre del 55%, rispetto al 1990, le emissioni dirette di CO<sub>2</sub> del settore fonderia. ■

*and storage (CCUS) and completion of the transition from fossil fuel to electricity, one of the immediately available "levers" in the decarbonization process, in addition to the implementation of circular economy practices, is the use of Best Available Techniques to improve the energy efficiency of the various processes used in foundries. The in-depth analysis of the energy audits performed in the study together with the benchmarks, information and indications resulting from them, are an important support tool that companies can use to analyse their energy consumption even more carefully and identify any additional energy saving measures; if used with all the technologies available today, it may be possible to achieve by 2030 the ambitious objective set by the EU of reducing direct CO<sub>2</sub> emissions in the foundry sector by 55% relative to 1990. ■*



180°  
**S** **SAVELLI**  
SINCE 1842  
1842 - 2022  
*Anniversario*

## Linea di formatura orizzontale in staffa SAVELLI F1 per produrre blocchi motore e teste cilindro presso la nuova fonderia di ghisa SCANIA CV AB in Södertälje, Svezia.

Dimensione motta: 1.500 x 1.100 x 850 mm | Tasso produttivo: 60 forme / ora

Processo di compattazione della forma: ad alta pressione e doppia pressata Formimpress

Tempo di raffreddamento: 490 minuti in staffa | Fonderia 4.0

Unità di movimentazione: elettro-meccaniche orizzontali e verticali tramite servomotori SIEMENS

Tipologia: heavy-duty, completamente automatica e integrata, a risparmio energetico.



# Gli interventi di efficientamento energetico in fonderia: una panoramica

Le analisi condotte da Enea in collaborazione con Assofond hanno evidenziato i risultati ottenuti in termini di efficienza dell'investimento e le principali aree produttive coinvolte

Le diagnosi energetiche di cui all'art. 8 del D. Lgs. n. 102/2014, costituiscono uno strumento a disposizione delle imprese per individuare le aree di miglioramento negli usi energetici e intervenire per ridurre i consumi, accrescendo la propria competitività.

Lo scopo di un audit energetico è definire dettagliatamente i consumi energetici dell'impresa comparandone sistematicamente le prestazioni con indicatori tipici del settore merceologico di riferimento, ove disponibili, allo scopo di valutare l'efficienza energetica dell'impresa stessa e identificare le opportunità di miglioramento esistenti, ovvero effettuando valutazioni nel tempo delle proprie performance per cogliere le opportunità di miglioramento che l'evoluzione tecnologica del proprio settore offre.

In questo articolo vengono riassunti i risultati ottenuti dall'analisi degli interventi di efficientamento energetico – sia quelli soltanto individuati sia quelli effettivamente realizzati – indicati dalle fonderie nelle diagnosi energetiche riferite al 2018, diagnosi oggetto di una più approfondita trattazione all'interno del Quaderno di Efficienza Energetica del settore fonderie, realizzato da ENEA in collaborazione con Assofond ed il contributo di prestigiose università italiane e di imminente pubblicazione.

Come riportato nella premessa della citata pubblicazione di ENEA "l'obiettivo del progetto è la realizzazione di strumenti e metodologie per la promozione e diffusione delle tecnologie ad alta efficienza energetica, allo scopo di favorire il mercato di prodotti più performanti sia a livello di componenti sia a livello di sistemi energetici e contribuire alla riduzione della bolletta energetica nazionale aumentando la competitività del settore produttivo rispetto ai mercati internazionali. La finalità è quella di produrre un incremento dell'impatto di misure di efficientamento note

## Energy efficiency measures in foundries: an overview

**Research conducted by ENEA, together with Assofond, revealed the results achieved in terms of investments and the main production areas involved**

*The system of energy audits described in Art. 8 of Legislative Decree no. 102/2014 provide a way for companies to identify areas for improvement in their energy use and to intervene to reduce consumption, thereby increasing their competitiveness.*

*The purpose of an energy audit is to provide a detailed picture of a company's energy consumption by systematically comparing its performance with typical indicators for its sector of reference – where available. In this way, the company can assess its energy efficiency and identify existing opportunities for improvement, or carry out a series of assessments over time and seize the opportunities for improvement offered by technical advances in their sector.*

*This article summarises the results of the study into energy efficiency measures – both those only identified and those actually carried out – with reference to energy audits carried out by foundries for the year 2018. These audits are examined in greater depth in the forthcoming Energy Efficiency Handbook for the foundry sector, created by ENEA together with Assofond and with contributions from some top Italian universities.*

*The introduction to the ENEA handbook states the following: "The purpose of the project is to create tools and methods that encourage and spread energy-efficient technologies. This will stimulate a market for products that are more high-performing both in terms of their components and of their energy systems, and help reduce the national energy bill by increasing the competitiveness of the production sector on international markets.*



alla comunità scientifica, ma in molti casi poco esplorate da un punto di vista ingegneristico, e che presentano notevoli barriere alla diffusione di tipo conoscitivo, gestionale ed economico”.

## L'ANALISI DEGLI INTERVENTI

La metodologia di analisi sviluppata da ENEA ha avuto l'obiettivo di creare un sistema standardizzato di elaborazione delle informazioni, relative agli interventi di efficientamento energetico individuati ed effettivamente realizzati, contenute nelle diagnosi energetiche caricate dalle aziende sul portale Audit 102, appositamente creato per la trasmissione delle diagnosi energetiche secondo quanto previsto dall'articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014.

Le informazioni rese disponibili nelle diagnosi sono successivamente state oggetto di uno studio curato dai tecnici di ENEA, che ha portato a elaborazioni statistiche delle informazioni e dei dati distinguendo gli interventi effettuati da quelli individuati; per queste ultime l'analisi è stata correlata anche da informazioni relative al tempo di ritorno degli investimenti. L'elevata eterogeneità della metodologia seguita durante lo svolgimento degli audit energetici, e spesso i diversi modi di aggregare i dati raccolti, non hanno permesso di trovare informazioni omogenee all'interno delle diagnosi; pertanto, le varie elaborazioni effettuate hanno tenuto conto, di volta in volta, di un numero diverso di diagnosi da cui attingere i dati necessari.

Come prevedibile, per ogni tipologia di fonderia, gli interventi individuati nelle diagnosi sono fisiologicamente in numero maggiore rispetto a quelli realmente effettuati, in quanto per loro natura gli interventi individuati sono un set di proposte in molti casi difficilmente attuabili per vari motivi, in particolare in relazione all'entità dell'investimento e "all'impatto" della sua realizzazione e, conseguentemente, o sono stati scartati o la loro implementazione è stata differita nel tempo.

## GLI INTERVENTI NELLE FONDERIE DI GHISA

Al di là dei meri dati statistici elaborati nelle analisi svolte da ENEA, è interessante analizzare la natura degli interventi effettuati, l'area interessata, e gli aspetti economici coinvolti, in termini di efficienza dell'investimento realizzato, individuato dal rapporto tra costi sostenuti e risparmi realizzati.

Da questa analisi emergono indicazioni importanti per guidare le scelte delle imprese

*The aim is to increase the impact of efficiency measures that are familiar to the scientific community, but which are often barely explored from an engineering standpoint, posing significant mental, managerial and financial barriers to their widespread adoption."*

## STUDY OF THE INTERVENTIONS

*The method of analysis developed by ENEA was designed to create a standardised system for processing the information regarding energy efficiency measures that were both identified and actually put into place. This data came from the energy audits uploaded by companies onto the Audit 102 portal, specially created for recording energy audits in line with the provisions of Article 8 of Legislative Decree 102/2014.*

*The information contained in the audits was subsequently the subject of a study by technical experts from ENEA, who processed the relevant information and data, distinguishing those interventions that were carried out from those that were just identified. In the latter case, the study was also correlated to information regarding payback time for investments. The very diverse methods used to carry out the energy audits, and the range of ways used to aggregate the data, made it difficult to find comparable figures within the audits. So the various analyses had to sample a different number of audits from time to time in order to obtain the necessary data.*

*For all types of foundry, the interventions that were identified in the audits outnumbered those that were actually carried out. This was only to be expected, as the sorts of interventions described were generally sets of proposals that were difficult to implement for various reasons, in particular with regard to the size of the investment required and the "impact" of carrying them out, and so they were either rejected or put off to a later date.*

## INTERVENTIONS IN CAST IRON FOUNDRIES

*It is interesting to look beyond the statistics processed in the studies carried out by ENEA, and to examine the nature of the interventions carried out, the areas concerned, and the financial factors involved. We can consider these in terms of effectiveness of the investments put in place, shown by the relationship between costs incurred and savings made.*

*Some important indications emerge from this study, to help guide the choices made by companies in the sector from a financial*

del settore dal punto di vista finanziario ed è, inoltre, importante analizzare i tempi di ritorno dell'investimento, dato quest'ultimo rilevante per le scelte operative delle fonderie.

Rispetto alle aree di intervento, un gran numero di imprese ha investito sui servizi di supporto alla produzione, in particolare nei sistemi di produzione di aria compressa (area che mediamente assorbe circa il 4 % dei consumi totali delle fonderie di ghisa), e sui servizi generali, principalmente sui sistemi di illuminazione a led.

Più interessanti gli interventi che hanno riguardato le attività principali, in particolare l'area fusoria e l'area formatura, che rappresentano l'ossatura del processo produttivo attuato in fonderia e, da un punto di vista energetico, assorbono mediamente oltre l'80 % del totale dei consumi.

Dal punto di vista economico, gli interventi di razionalizzazione effettuati dalle fonderie di ghisa hanno comportato investimenti complessivi pari a 4,8 milioni di euro, di cui la quota maggiore (47 % del totale) è stata destinata al rinnovo/aggiornamento degli impianti produttivi (linee di formatura e forni), seguita da una quota del 27% di investimenti dedicati alla razionalizzazione di sistemi di produzione/distribuzione dell'aria compressa.

Le imprese del comparto complessivamente hanno ottenuto un risparmio di energia finale di 1.540 tep/anno: i risparmi maggiori rispecchiano l'andamento degli investimenti, registrando un risparmio di 512 tep/anno (33%) nei consumi delle aree produttive e 202 tep/anno (13%) nell'area dei servizi ausiliari, con riferimenti agli impianti di produzione dell'aria compressa.

Interessante notare che da un punto di vista del rapporto costi/benefici degli investimenti, ovviamente in termini di risparmi energetici, l'efficacia maggiore si è registrata nell'area "Generale" <sup>(1)</sup> con un costo di 2.632 euro per tep risparmiati; area che comprende l'adozione e il miglioramento di sistemi gestionali conformi alla certificazione ISO 50001.

Limitatamente agli interventi ipotizzati è stata inoltre svolta l'analisi del tempo di ritorno semplice. Risultano prevalenti le classi con tempo di ritorno tra 3 e 5 anni e tra 5 e 10 anni, rispettivamente con il 25% e 29% del totale. La realizzazione degli interventi individuati con tempo di ritorno fino a 3 anni implicherebbe il conseguimento

standpoint. It is also important to examine the payback times, since these are very relevant for foundries making operational choices.

With regard to the different areas of intervention: a large number of companies have invested in production support services, in particular in compressed air production systems (which account for about 4% of the total energy consumption in cast iron foundries), and in general services, such as LED lighting systems.

Those interventions that concerned the foundry's main activities are of greater interest, in particular those involving the melting area and moulding area. For these form the backbone of production processes in the foundry, and also account for around 80% of total energy consumption.

In financial terms, the rationalisation projects carried out by cast iron foundries involved total investments of € 4.8 million. The largest share of this (47% of the total) was allocated to renewing/updating production plants (moulding lines and ovens), followed by a 27% share dedicated to rationalising compressed air production/distribution systems.

As a group, the companies in this sector achieved energy savings of 1,540 toe/year. The greater savings reflect the pattern of investments, with savings of 512 toe/year (33%) in consumption in production areas and 202 toe/year (13%) in the area of auxiliary services, in relation to compressed air production systems.

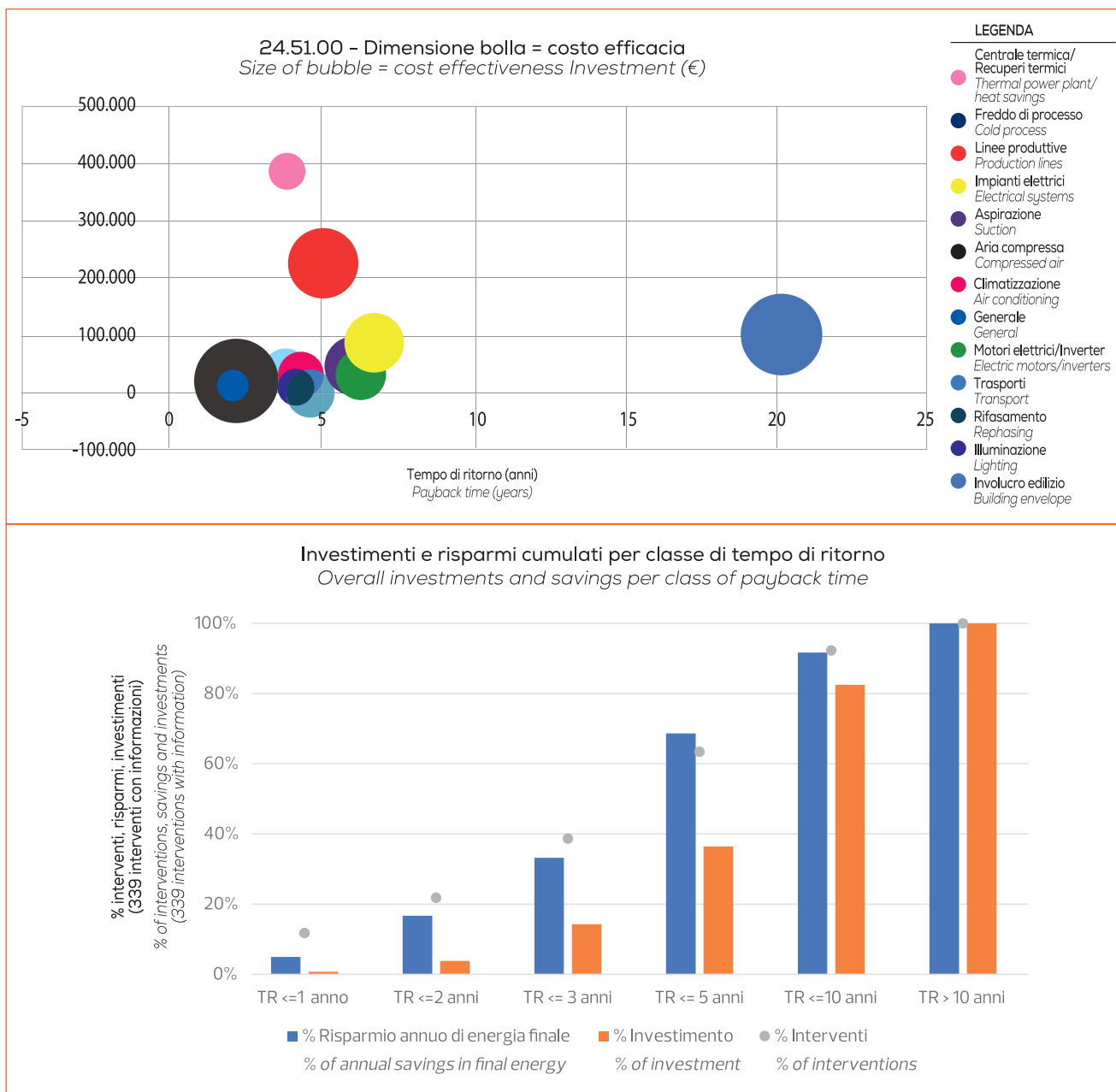
If we examine the cost/benefit ratio of the investments in terms of energy savings, it is noteworthy that the "General" area <sup>(1)</sup> was the most effective, with savings of 2,632 Euros per toe: an area that includes the adoption and improvement of management systems compliant with ISO 50001 certification.

A simple payback time study was also carried out in relation to possible types of intervention. Of the various classes examined, 25% involved a payback time of 3 to 5 years, while 29% involved between 5 and 10 years. Putting in place those interventions with a payback time of up to 3 years could lead to a final energy saving of about 33% (4.9 ktoe/year), with an overall investment of around 5.7 million Euros.

The following graphs show the data with regard to the number of interventions, the average payback times, and the percentage of overall savings over time.

<sup>(1)</sup> L'area "Generale" comprende le voci: introduzione o miglioramento del sistema di monitoraggio; interventi di tipo organizzativo, come lo spegnimento programmato nelle ore notturne o nel weekend; corsi di formazione in ambito efficienza energetica; adozione della certificazione ISO 50001; installazione di contatori; adozione di nuovi strumenti software; interventi di natura comportamentale.

<sup>(1)</sup> The "General" area includes the following: the introduction or improvement of the company's monitoring system; organisational interventions - such as scheduled shutdowns at night or at weekends; training courses in the field of energy efficiency; adoption of ISO 50001 certification; installation of metres; adoption of new software tools; interventions in terms of behaviour.



di circa il 33% del risparmio annuo di energia finale (4,9 ktep/anno), a fronte di un investimento complessivo pari a circa 5,7 milioni di euro. Nei grafici seguenti sono riportati i dati sul numero di interventi, i tempi di ritorno medi e le percentuali di risparmi ottenuti cumulativi nel tempo.

### GLI INTERVENTI NELLE FONDERIE DI ACCIAIO

Per quanto riguarda le fonderie di acciaio i risparmi di energia finale conseguiti con gli interventi realizzati sono trascurabili: gli investimenti esaminati ammontano a circa 314.000 euro, con l'area linee produttive che ne rappresenta la metà e l'altra metà quasi interamente coperta dalla voce illuminazione.

### INTERVENTIONS IN STEEL FOUNDRIES

*With regard to steel foundries: the interventions carried out resulted in negligible savings in final energy consumption. The investments under review came to about 314,000 Euros, with about half this dedicated to production lines, and most of the other half to lighting systems.*

*If we look at the actual number of interventions, about 30% related to lighting systems, with 25% related to production lines and another 25% to compressed air systems.*

*The area of intervention with the best cost-effectiveness ratio was that of general services, and in particular air conditioning*

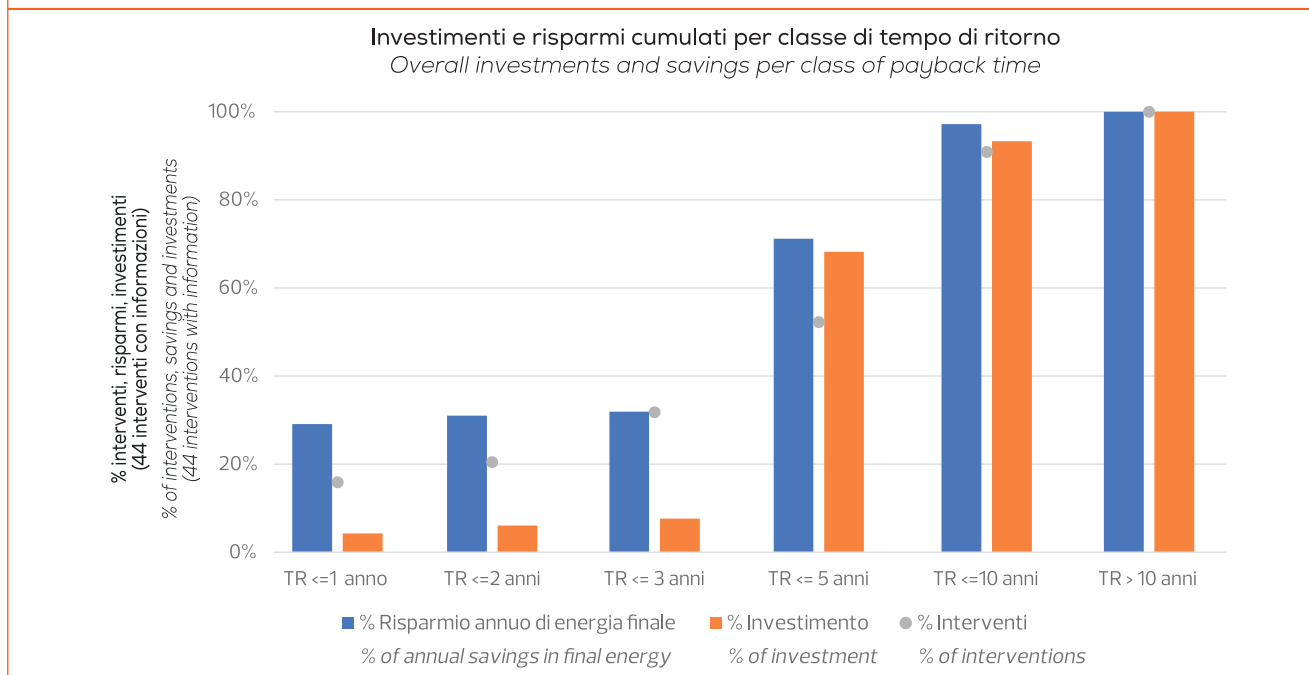
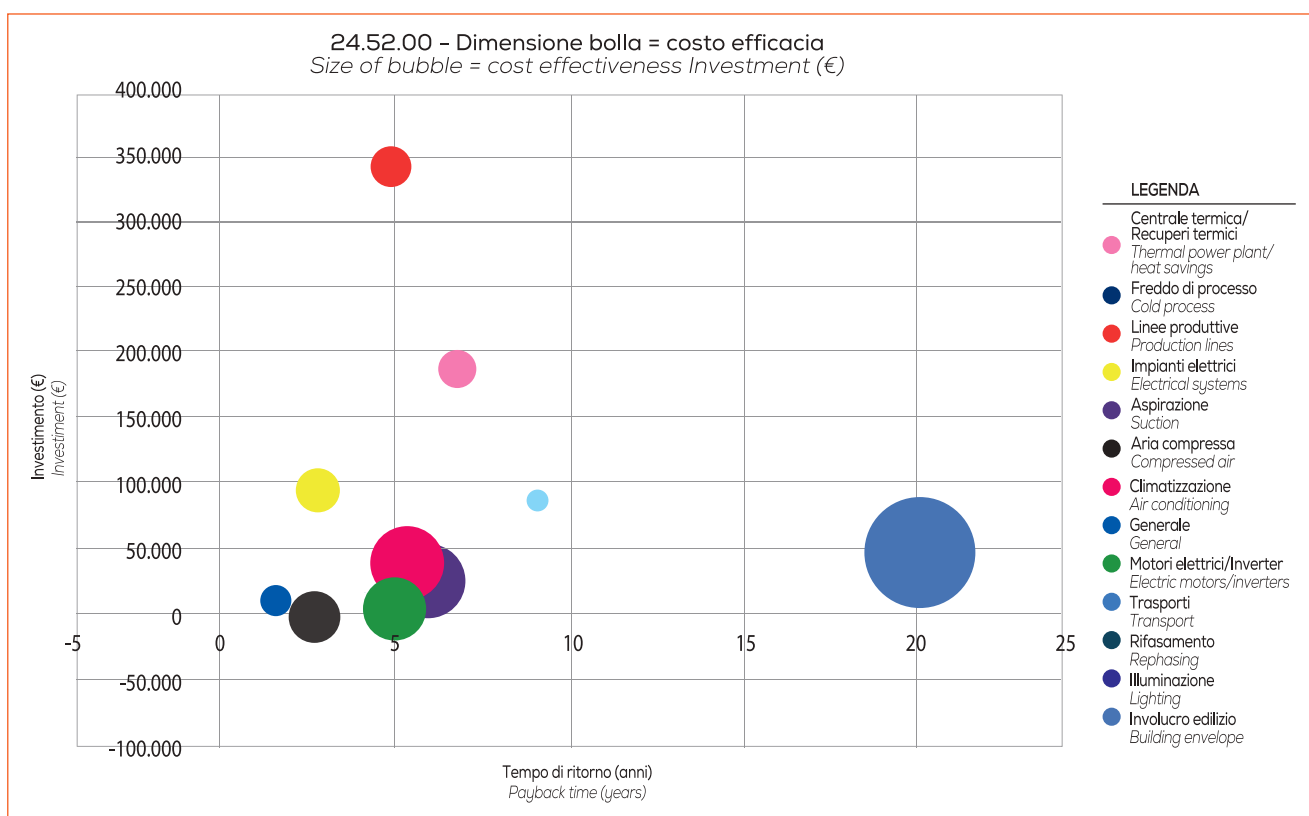


Facendo riferimento al numero degli interventi, circa il 30% è relativo all'area illuminazione, seguiti da quelli inerenti alle linee produttive e all'aria compressa con circa il 25% ciascuna.

L'area di intervento con il migliore rapporto costo/efficacia è quella dei servizi generali, in particolare la climatizzazione (810 euro/tep), seguita da aria compressa, con valori inferiori a 2.000 euro/tep, e

(810 Euro/toe). Next came compressed air, with figures below 2000 Euro/toe, and other types of intervention involving general organisation, with similar figures in terms of costs per toe savings.

The studies carried out regarding payback times showed a prevalence of investments with a payback period of 5 to 10 years, accounting for 39% of the interventions



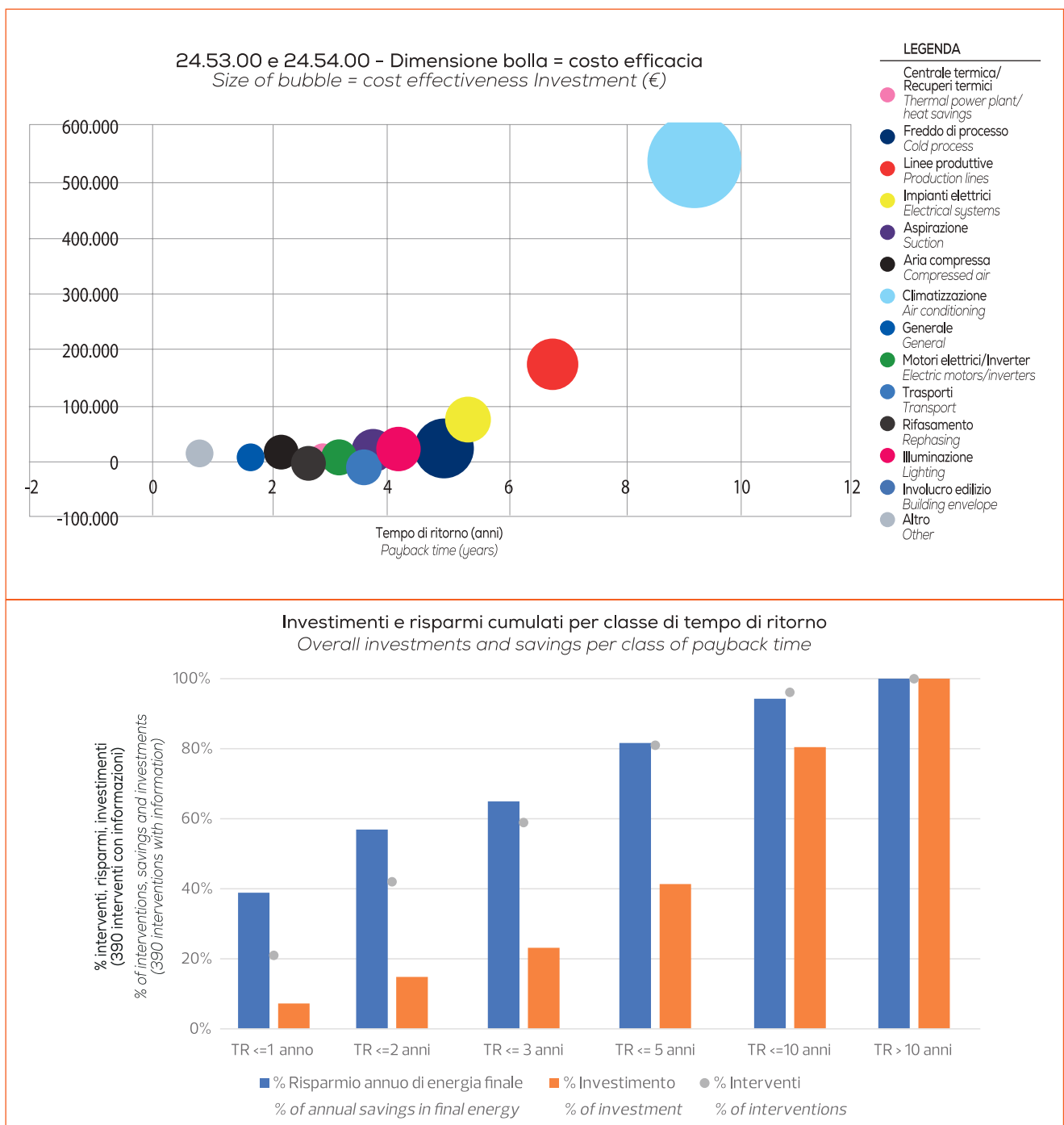
da ulteriori interventi di tipo organizzativo generale, con valori analoghi di costi per tep risparmiati.

Le analisi svolte sul tempo di ritorno hanno permesso di rilevare che la classe con tempo di ritorno tra 5 e 10 anni risulta essere prevalente, con il 39% degli interventi. La realizzazione degli interventi individuati con tempo di ritorno fino a 3 anni implicherebbe il conseguimento di circa il 32% del risparmio annuo di energia finale (0,3 ktep/anno), a fronte di un investimento complessivo pari a circa 203.000 euro.

concerned. Putting in place those interventions with a payback time of up to 3 years could lead to a final energy saving of about 32% (0.3 ktoe/year), with an overall investment of around 203,000 Euros.

### INTERVENTIONS IN FOUNDRIES PRODUCING ALUMINIUM AND OTHER NON-FERROUS METALS

The non-ferrous metal foundries made an overall investment of approximately 8 million



## GLI INTERVENTI NELLE FONDERIE DI ALLUMINIO E DI ALTRI METALLI NON FERROSI

Le fonderie di metalli non ferrosi hanno effettuato un investimento complessivo di circa 8 milioni di euro, principalmente per le linee produttive (62%) e l'illuminazione (12%); tali investimenti hanno realizzato un risparmio di energia finale pari a 1.250 tep/anno, concentrati nelle aree linee produttive (56% del totale, pari a 704 tep/anno), illuminazione (14%, pari a 171 tep/anno), seguite da aria compressa (11%, pari a 137 tep/anno) e climatizzazione (5 % circa).

Le aree con il migliore rapporto costo/efficacia sono state la climatizzazione (2.890 euro/tep) e l'aria compressa (3.470 euro/tep).

Il tempo di ritorno vede le classi con un tempo di ritorno inferiore a un anno e quelle con tempo compreso tra 1 e 2 anni coprire ognuna poco più del 20% del totale; una quota analoga di interventi si trova nella classe con tempo di ritorno tra 3 e 5 anni. La realizzazione degli interventi individuati con tempo di ritorno fino a 3 anni implicherebbe il conseguimento di circa il 65% del risparmio annuo di energia finale (3 ktep/anno).

## TIPOLOGIE DI INTERVENTI ESEGUITI

Dalle analisi delle diagnosi, emergono le tipologie di interventi effettuati. Di seguito vengono riportate alcune delle tipologie di interventi di efficientamento energetico effettuati dalle fonderie; dall'elenco sono esclusi gli interventi indicati come "sostituzione" di impianti vecchi con impianti nuovi o di impianti a bassa efficienza con impianti ad alta efficienza, in quanto le diagnosi non riportavano alcuna informazione su quanto realizzato rispetto a quanto sostituito, non fornendo alcuna informazione utile al lettore.

### Linee produttive

#### Fusione:

- pre-riscaldamento della carica soffiando direttamente fumi sulla stessa (essiccatore);
- utilizzo di bruciatori recuperativi/rigenerativi nel forno fusorio;
- sostituzione di più forni con un unico forno centralizzato;
- utilizzo della tecnologia IGBT sui forni elettrici;
- rifacimento refrattari forni per evitare perdite di calore verso l'esterno (ispessimento del refrattario).

#### Formatura:

- sostituzione dell'impianto elettrico di recupero sabbia con nuovo impianto a gas;
- utilizzo di pre-riscaldamento dell'aria e di bruciatori rigenerativi o di recupero per gli impianti di produzione delle forme in sabbia/resina termoidurente;

Euros, mainly involving production lines (62%) and lighting (12%). These investments achieved final energy savings equivalent to 1,250 toe/year, and involved the following areas: production lines (56% of the total, equivalent to 704 toe/year), lighting (14%, equivalent to 171 toe/year), compressed air (11%, equivalent to 137 toe/year) and air conditioning (about 5%).

The areas with the best cost/effectiveness ratio were air conditioning (2,890 Euros/toe) and compressed air (3,470 Euros/toe).

Those classes of intervention with a payback time of less than one year, and those with a time of between 1 and 2 years each accounted for over 20% of the total. A similar percentage also involved a payback period of 3 to 5 years. Putting in place those interventions with a payback time of up to 3 years could lead to a final energy saving of about 65% (3 ktoe/year).

## TYPES OF INTERVENTIONS CARRIED OUT

A study of the audits shows the types of interventions that were carried out. Some of the types of energy efficiency measures carried out by the foundries are listed below. Interventions described as the "replacement" of old systems with new ones, or of low efficiency systems with high efficiency systems, are excluded from the list, as the audits did not provide any comparisons in results between the old and new plant, and so no information that is relevant for the reader.

### Production lines

#### Smelting:

- pre-heating of the charge by blowing hot air directly on it (dryer);
- use of recuperative/regenerative burners in the melting furnace;
- replacement of several furnaces with a single centralised furnace;
- use of IGBT technology for electric furnaces;
- reconstruction of furnace refractories to avoid loss of heat to the outside (thickening of the refractory).

#### Moulding:

- replacement of the electric sand recovery system with new gas system;
- use of air pre-heating and regenerative or recovery burners for sand/thermosetting resin mould production plants;
- use of a process in permanent formwork with low pressure casting method using inorganic cores.

#### Casting:

- installation of systems for the programmed and efficient pre-heating of ladles.



- utilizzo di un processo in forma permanente con metodo di colata a bassa pressione con utilizzo di anime inorganiche.

Colata:

- installazione impianti per il pre-riscaldamento ed efficiente delle siviere.

Servizi ausiliari

Aria compressa:

- installazione compressori a numero di giri variabili (compressori già dotati di inverter).

Impianto di aspirazione

- installazione di ventilatori a velocità regolabile (ASD);
- installazione di ventilatori dotati di inverter.

Recupero di calore

- utilizzo del calore di recupero per produrre vapore in un boiler e alimentare un ciclo a vapore (Rankine);
- utilizzo dei gas esausti per operare un ciclo ORC per generare energia elettrica;
- installazione di cogenerazione/trigenerazione per il recupero di calore;
- installazione evaporatore per il recupero di calore dalle acque emulsionate;
- recupero di calore per essiccazione terre;
- installazione di uno scambiatore per generare acqua calda dai fumi del forno ed alimentare l'evaporatore sottovuoto;
- recupero di calore dal processo di compressione dell'aria;
- utilizzo di scambiatori di recupero per il pre-riscaldamento efficiente delle siviere (forno scaldia siviera);
- recuperatore di calore nel circuito di raffreddamento stampi.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In conclusione, sicuramente si può affermare che le diagnosi energetiche, se scrupolosamente svolte e attentamente analizzate, possono fornire tutte le informazioni utili per valutare le opportunità di razionalizzazione di processi, impianti e attività, perseguendo interessanti risparmi energetici con conseguenti ritorni economici. La valutazione delle tecnologie esistenti e i confronti con i benchmark di settore che gli studi delle stesse diagnosi hanno reso disponibili, consentono agli imprenditori del settore di poter valutare con attenzione, le opportunità di investimento per perseguire gli obiettivi di efficientamento dei processi produttivi e delle attività di servizio, migliorando la competitività della propria impresa e del settore della fonderia italiana nel suo complesso. ■

## Auxiliary services

Compressed air:

- installation of variable speed compressors (compressors already equipped with inverters).

Suction system

- installation of adjustable speed drive (ASD) fans;
- installation of inverter fans.

Heat recovery

- use of recovered heat to produce steam in a boiler and power a steam cycle (Rankine);
- recycling of gases to operate an ORC cycle to generate electricity;
- use of cogeneration/trigeneration for heat recovery;
- installation of evaporator for heat recovery from emulsified water;
- recovery of heat for drying sand;
- installation of an exchanger to generate hot water from the fumes of the furnace and power the vacuum evaporator;
- recovery of heat from the air compression process;
- use of recovery exchangers for the efficient pre-heating of ladles (ladle furnace);
- heat recovery unit in the mould cooling circuit.

## CONCLUDING REMARKS

*In conclusion, we can certainly say that when energy audits are carefully carried out and studied they can provide all the information required for assessing ways to rationalise processes, systems and activities, leading to some notable savings in energy consumption and consequent financial returns. The evaluation of existing technologies, and comparisons with benchmarks for the sector that the studies of these audits have provided, allow producers to assess the various investment opportunities and pursue the aim of increasing the efficiency of their production processes and services. This leads to greater competitiveness for the individual company and for the Italian foundry sector as a whole. ■*





# **SOGEMI**

**ENGINEERING Srl**



**"GREEN REC" Rigenerazione termo-meccanica  
terra verde  
TEKSID DO BRASIL  
BRASILE**



**"INORG REC" Rigenerazione termo-  
meccanica sabbie di anime con  
legante inorganico  
KIA MOTORS  
KOREA**



**"MOULDING LOOP" Impianto di formatura e  
rigenerazione termica totale della sabbia—"No-Bake"  
ELICHE RADICE  
ITALIA**

Via Gallarate, 209 - 20151 MILANO (Italy)

Tel. +39 02 38002400

[www.sogemieng.it](http://www.sogemieng.it) - [info@sogemieng.it](mailto:info@sogemieng.it)

Certificazione ISO 9001:2015



**Tecnologia No-Bake**  
Impianti completi di formatura  
Impianti di recupero e  
rigenerazione termica delle sabbie



# METALOne®

Il Software specifico per Fonderie Intelligenti e Green



SAP Business One



SCAN ME

**La Fonderia è Sostenibile perchè Circolare**

**La Fonderia è Intelligente perchè Interconnessa**

**Metal One** è il software gestionale **specifico per fonderie** più utilizzato dalle imprese intelligenti in Italia.

E' l'**ERP integrato di ultima generazione** che **Eca Consult** ha sviluppato per valorizzare tutte le **tecnologie Industria 5.0**, incrementare marginalità e performances, tagliare drasticamente il **rapporto costo-prestazioni**.

MetalOne, il cuore della fonderia **digitale, resiliente e green**.



Software 4.0  
per l'Impresa Intelligente



# I vantaggi derivanti dall'applicazione del sistema di gestione dell'energia UNI EN ISO 50001 alle fonderie italiane: le prime indicazioni del progetto europeo "DEESME"

**OLTRE ALLA RIDUZIONE DEI COSTI ENERGETICI, IL SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA ISO 50001 PUÒ GENERARE MOLTEPLICI BENEFICI**

Un'indagine recentemente condotta dall'International Standard Organisation (ISO) sui Sistemi di Gestione dell'Energia (SGE) certificati ISO 50001 nel 2020 [1], ha evidenziato come l'Italia presenti un minor numero di certificati rispetto a Germania, Cina e UK (Fig. 1). Considerando il numero totale di siti certificati di una stessa azienda, l'Italia è superata anche da Francia e Spagna, mentre sopravanza di poco il Regno Unito. In relazione all'elevatissimo numero di imprese in Italia, si coglie quanto ancora sia bassa la penetrazione di questa certificazione che è la base per la gestione efficiente dell'energia. Si consideri, come metro di confronto, la penetrazione della ISO

*Advantages deriving from the application of the UNI EN ISO 50001 energy management system in italian foundries: the first indications of the "DEESME" european project*

**IN ADDITION TO REDUCING ENERGY COSTS, THE ISO 50001 ENERGY MANAGEMENT SYSTEM CAN HAVE MULTIPLE BENEFITS**

A recent study conducted by the International Standard Organisation (ISO) on Energy Management Systems (EMS) that were ISO 50001-certified in 2020 [1] shows that Italy has a fewer number of certificates than Germany, China and the UK (Fig. 1). When considering the total number of certified sites of the same company, Italy comes after France and Spain too, while it is slightly ahead of the United Kingdom. In relation to the extremely high number of companies in Italy, this certification, which is the basis for efficient energy management, is still not widespread. As a yardstick, suffice it to consider the penetration of ISO 14001: in Italy there are almost 17,000 certificates and almost 30,000 certified sites.

This result is affected by the lack of effective support policies characterising Germany (where the standard is required to access to bill relief for energy-intensive companies) and France (where white certificates can be obtained). Regrettably, the gap with other competing companies, widened by the generally higher cost of utilities in Italy due to general expenses, could lead, in the medium to long term, to reduced competitiveness of the national industry due to poor company commitment to the pursuit of constant improvements in their energy efficiency [2,7]. In addition, the surge in energy costs in

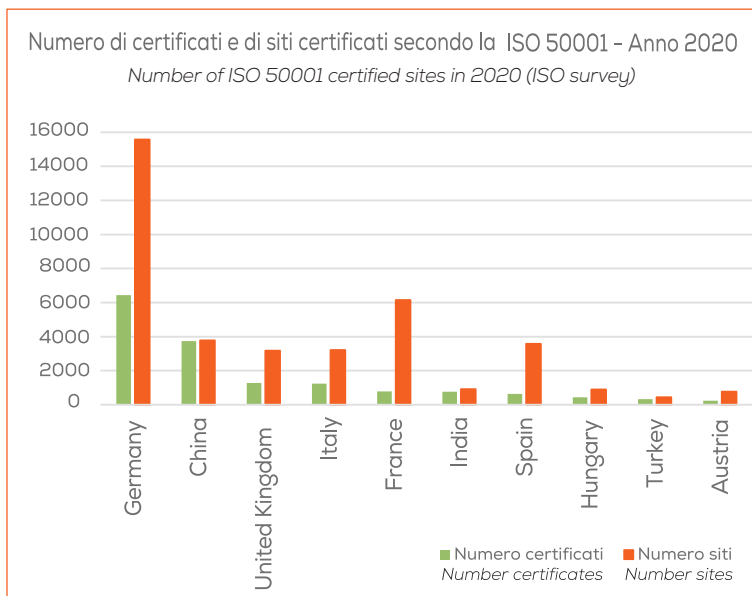


Fig. 1 - Numero di siti certificati ISO 50001 nel 2020 (ISO survey)  
 Fig. 1 - Number of ISO 50001 certified sites in 2020 (ISO survey)

14001: in Italia i certificati sono quasi 17.000 e i siti certificati sono quasi 30.000. Inoltre, l'impennata dei costi energetici di questi ultimi mesi, causata da più fattori concorrenti (aspetti geopolitici in primis), dimostra la fragilità del sistema produttivo nazionale, esposto passivamente a importanti oscillazioni dei prezzi dell'energia.

Una soluzione fondamentale è la gestione scrupolosa dei consumi energetici e l'aumento dell'efficienza; in proposito nuovi spunti arrivano dagli sviluppi del progetto "DEESME" - Developing national schemes for Energy Efficiency in SMEs, che nel seguito si vanno ad approfondire.

### L'APPROCCIO DEI BENEFICI MULTIPLI E I VANTAGGI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA ISO 50001

L'approccio più comune per la valutazione dei progetti di efficienza energetica è la loro analisi economico-finanziaria basata su un confronto costi-benefici limitato alle fonti energetiche - come elettricità, gas, ecc. -, costi e risparmi; si applicano indicatori quali il tempo di ritorno ed il NPV (Net Present Value) quali criteri di valutazione al fine di selezionare gli interventi da implementare.

Questo approccio raramente analizza altri benefici (i cosiddetti "Benefici Multipli") e, conseguentemente, molti progetti con un eccellente impatto complessivo potrebbero non essere approvati a causa della ristrettezza dell'analisi. Importanti progetti di efficienza energetica potrebbero essere ignorati, anche se hanno un profilo finanziario positivo, perché, ad esempio, non si adattano agli obiettivi di business a breve termine, o perché ci sono altre alternative di investimento con rendimento diretto (es. NPV) superiore, o infine perché vengono privilegiati interventi considerati più in linea con il core business aziendale.

Per questo motivo, è importante collegare l'ambito decisionale relativo all'efficienza energetica ai modelli di business e agli obiettivi strategici dell'azienda, dove l'individuazione e la selezione degli interventi di efficienza energetica deve prendere avvio dall'analisi della strategia e del "business model" dell'azienda stessa piuttosto che da (esclusivamente) mera analisi tecnica (la classica diagnosi energetica).

Anche se il progetto DEESME prevede i requisiti e le specifiche di redazione di una diagnosi energetica "estesa", ossia di una diagnosi energetica che contempri anche i benefici non energetici, l'approccio più completo ed efficace si rivela solo

*the past few months, caused by several competing factors (geopolitical issues above all), shows how fragile the national production system is, which is passively exposed to major fluctuations in energy prices.*

*A key solution lies in carefully managing energy consumption and increasing efficiency; in this respect, new suggestions come from the developments in the "DEESME" - Developing national schemes for Energy Efficiency in SMEs project, as illustrated below.*

### THE "MULTIPLE BENEFITS" APPROACH AND THE ADVANTAGES OF THE ISO 50001 ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

*The most widespread approach for the evaluation of energy efficiency projects is their economic-financial analysis based on a cost-benefit comparison limited to energy sources - such as electricity, gas, etc. -, costs and savings; indicators such as payback time and NPV (Net Present Value) are used as evaluation criteria in order to select the interventions to be carried out.*

*This approach rarely analyses other benefits (so-called "Multiple Benefits") and, as a result, many projects with an excellent overall impact might not be approved due to the narrowness of the analysis. Important energy efficiency projects might be ignored, even if they have a positive financial profile, because, for example, they are not in line with short-term business objectives, or because there are other investment alternatives with a higher direct return (e.g. NPV), or because priority is given to interventions that are viewed as more in line with the company's core business.*

*For this reason, it is important to link energy efficiency decision-making to the company's business models and strategic objectives, where the identification and selection of energy efficiency intervention should start from an analysis of the company's strategy and business model rather than from a (merely) technical analysis (the classic energy auditing). Even if the DEESME project envisages the requirements and specifications for drawing up an "extended" energy audit, i.e. an energy audit that also covers non-energy benefits, the most comprehensive and effective approach is adopted only when the same is incorporated into the whole company through an ISO 50001 energy management system, which is equally "extended" to multiple benefits principles.*

*This means raising the status of the ISO 50001 energy management system from the*

quando lo stesso viene inserito all'interno dell'intera azienda per mezzo di un sistema di gestione dell'energia ISO 50001, anch'esso "esteso" ai principi dei benefici multipli.

Ciò significa elevare il rango del sistema di gestione dell'energia ISO 50001 dall'ambito tecnico-energetico all'ambito dello sviluppo strategico aziendale.

Una definizione concisa dei modelli di business è fornita da Osterwalder e Pigneur (2010) [3], che li descrivono come strumenti concettuali per la creazione di valore: "un modello di business si riferisce alla logica in base alla quale un'organizzazione crea, fornisce e acquisisce valore".

Il modello di business si riferisce a una descrizione sistematica delle decisioni e delle pratiche nei confronti dei clienti, della proposta di valore, della catena del valore per la produzione dell'offerta commerciale e della proposta di valore e delle modalità di generazione del profitto per trattenere il valore aziendale (Gassmann, Frankenberger e Csik, 2014) [4].

Il progetto DEESME propone quindi una metodologia per facilitare l'analisi, la valutazione e la gestione di molteplici aspetti legati all'efficienza energetica attraverso l'integrazione della gestione energetica ISO 50001 nella definizione del modello di business aziendale. La metodologia prevede quattro fasi:

1. analisi del modello di business (tramite lo strumento "Business Model Canvas") che evidenzia le logiche aziendali sottese e le priorità aziendali per la creazione di valore e il miglioramento dell'efficienza aziendale; in tale fase vengono anche definiti i "centri di costo" secondo i quali verrà suddivisa l'azienda
2. analisi energetica che rivela le opportunità di efficienza energetica e riduzione delle emissioni, facoltativamente integrata con una "carbon footprint";
3. analisi e valutazione dei molteplici benefici aziendali che ampliano l'ambito della gestione dell'energia e mettono in relazione le decisioni sull'efficienza energetica con lo sviluppo del business e con tutte le variabili non energetiche repute "di valore" per l'azienda;
4. miglioramento della sostenibilità del modello di business che ricerca opportunità per l'innovazione e il miglioramento del modello di business attraverso lo sviluppo dell'efficienza energetica.

La metodologia dell'approccio DEESME a benefici multipli è illustrata nella Fig. 2.

*technical-energy scope to strategic business development.*

*A concise definition of business models is given by Osterwalder and Pigneur (2010) [3], who describe them as conceptual tools for value creation: "a business model describes the rationale of how an organisation creates, delivers and captures value".*

*The business model refers to a systematic description of decisions and practices towards customers, the value proposition, the value chain for the production of the business offer and the value proposition, and how profit is generated to retain business value (Gassmann, Frankenberger and Csik, 2014) [4].*

*The DEESME project thus suggests a method to facilitate the analysis, evaluation and management of multiple issues related to energy efficiency by incorporating ISO 50001 energy management into the definition of the company's business model. The method envisages four stages:*

- 1. business model analysis (using the "Business Model Canvas" tool) that points out the underlying business rationale and corporate priorities for value creation and the improvement of corporate efficiency; the "cost centres" according to which the company will be divided are also defined during this stage*
- 2. energy analysis which reveals opportunities for energy efficiency and emission reduction, optionally supplemented by a carbon footprint estimation;*
- 3. analysis and evaluation of multiple business benefits that broaden the scope of energy management and relate energy efficiency decisions to business development and all non-energy variables that are viewed as "valuable" to the company;*
- 4. improvement of the sustainability of the business model that seeks opportunities for innovation and improvement of the business model through energy efficiency development.*

*The method of the DEESME multiple benefits approach is illustrated in Fig. 2.*

*The proposed method can be seen as a life cycle (Fig. 3) that starts and ends with the analysis of the business model as a diagnostic and strategic tool, respectively. Each iteration of the cycle comes with improved levels of energy efficiency and sustainability of the business model through improvement and innovation. In this sense, we can notice a clear analogy with the Deming Cycle that is typical of management systems (including energy management)*

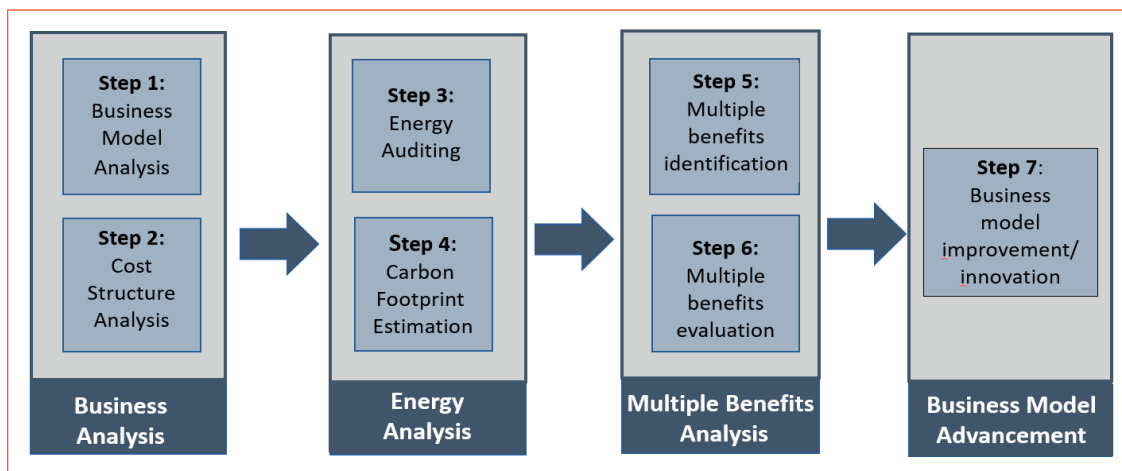


Fig. 2 - Metodologia di analisi e valorizzazione dei benefici multipli del progetto DEESME.  
 Fig. 2 - Method of analysis and enhancement of multiple benefits of the DEESME project.

La metodologia proposta può essere vista come un ciclo di vita (Fig. 3) che inizia e termina con l'analisi del modello di business, rispettivamente come strumento diagnostico e strategico. Ogni iterazione del ciclo porta a migliori livelli di efficienza energetica e sostenibilità del modello di business attraverso il miglioramento e l'innovazione. In questo senso risulta evidente l'analogia con il Ciclo di Deming tipico dei sistemi di gestione (anche dell'energia) costituito dagli step: Plan, Do, Check, Act.

Il passo culturale che deve essere fatto consiste in:

- modificare la percezione degli audit energetici come obblighi normativi,
- ampliare la portata degli audit energetici al di là dei vantaggi diretti,
- mettere in relazione l'efficienza energetica con il modello di business sottostante e il raggiungimento degli obiettivi aziendali generali e quindi coinvolgere sempre più il top management nelle decisioni che abbiano un'implicazione energetica, sia diretta che indiretta.

Integrando l'approccio del business model canvas, l'audit energetico e l'approccio del sistema di gestione dell'energia (plan, do, check, act), si riescono ad individuare molti

consisting of the following steps: Plan, Do, Check, Act.

The cultural step that should be made consists of:

- changing the perception of energy audits as statutory obligations,
- extending the scope of energy audits beyond their direct benefits,
- relating energy efficiency to the underlying business model and the achievement of general corporate objectives, and thus increasingly involving top management in decisions that have a direct or indirect energy implication.

By integrating the business model canvas approach, the energy audit and the energy management system approach (plan, do, check, act), we can identify many

multiple benefits resulting from energy efficiency, relate them to different areas to which the success of the business model is linked, and develop and enhance them in a continuous improvement cycle. It is no trivial task, which requires active collaboration between the different business functions so as to take in-to account the different priorities and make the most of the data they have to quantify the different types

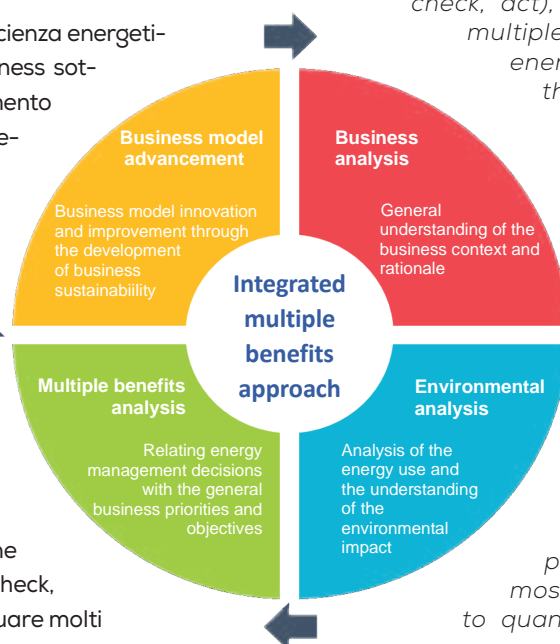


Fig. 3 - L'approccio "Benefici Multipli" del Progetto DEESME come un ciclo di vita.  
 Fig. 3 - The "Multiple Benefits" approach of the DEESME Project as a life cycle.



benefici multipli derivanti dall'efficienza energetica, a metterli in relazione con diversi ambiti ai quali è legato il successo del modello di business e a svilupparli e valorizzarli in un ciclo di miglioramento continuo. Si tratta di un'attività non banale, che richiede una collaborazione attiva fra le diverse funzioni aziendali, in modo da tenere conto delle diverse priorità e di sfruttare i dati in loro possesso per quantificare i diversi tipi di benefici associati agli interventi considerati. Anche per questo un sistema di gestione dell'energia può essere di grande aiuto, soprattutto laddove l'energy team sia stato sapientemente e correttamente formato, includendo rappresentanti di ogni dipartimento, e non solo le persone direttamente coinvolte nella gestione dell'energia.

Nella tabella successiva è riportato un elenco di benefici multipli legati ai sistemi di gestione dell'energia rapportati agli ambiti di analisi del Business Model Canvas.

Per ogni tipo di beneficio, sono riportati una descrizione e un indicatore di base; negli elaborati del progetto DEESME sono inoltre disponibili indicatori alternativi/aggiuntivi, il metodo di calcolo e una breve discussione sul beneficio [5]. Sono inoltre fornite le soluzioni al fine di integrare nel sistema ISO 50001 l'analisi, la valutazione e la gestione dei benefici multipli [6] ([www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)).

L'elenco dei molteplici benefici non è esaustivo e "completo", perché le esigenze di ogni singola azienda sono diverse. L'auditor/consulente energetico e i rappresentanti dell'azienda che partecipano all'analisi dei Benefici Multipli decideranno insieme quali siano quelli da perseguire per soddisfare gli obiettivi strategici aziendali. In altre parole, le aziende possono adattare il metodo di analisi dei benefici multipli proposto nel progetto DEESME alle loro esigenze e obiettivi particolari aggiungendone nuovi, tralasciando o modificando alcuni benefici e gli indicatori proposti.

Pertanto, l'auditor/consulente energetico e i rappresentanti dell'azienda decideranno in relazione a:

- i benefici multipli rilevanti e importanti per l'azienda;
- gli indicatori che utilizzeranno (ad esempio: l'indicatore di base suggerito o uno qualsiasi degli indicatori che si ritiene soddisfino al meglio le esigenze aziendali);

*of benefits associated with the interventions considered. Also for this reason, an energy management system can be very helpful, especially when the energy team has been wisely and correctly trained, including representatives from each department, and not only the people directly involved in energy management.*

*The table below shows a list of multiple benefits of energy management systems in relation to the areas of analysis of the Business Model Canvas.*

*A description and a basic indicator are reported for each type of benefit; alternative/additional indicators, the method of calculation and a brief discussion of the benefit are also available in the DEESME project documents [5]. Solutions are also provided in order to integrate the analysis, evaluation and management of multiple benefits into the ISO 50001 system. [6] ([www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)).*

*The list of multiple benefits is not exhaustive and "complete", as the needs of each company differ. The energy auditor/consultant and the company representatives participating in the Multiple Benefits analysis will decide jointly which ones to pursue so as to meet the company's strategic objectives. In other words, companies can adapt the multiple benefits analysis method proposed in the DEESME project to their specific needs and objectives by adding new benefits, omitting or modifying some of the proposed benefits and indicators.*

*Therefore, the energy auditor/consultant and the company representatives will decide in relation to:*

- *the multiple benefits that are relevant and important to the company;*
- *the indicators to be used (e.g. the suggested baseline indicator or any indicator that is deemed to best meet the company's needs);*
- *further multiple benefits and/or indicators that are deemed necessary to describe and understand the impact of the benefit categories on the company's success (e.g. benefits regarding safety or waste).*

*As a result of the Multiple Benefits approach proposed by DEESME and of the evaluation tools it provides, we can thus answer four questions that are fundamental today:*

- *How can energy efficiency support create value and improve the value proposition for customers and society?*
- *How can energy efficiency improve the efficiency of the business model as a result of better cost control and revenue management?*

Ambito Scope	Tipo di beneficio Type of benefit	Indicatore Indicator
Proposta di valore  Value proposition	1. Miglioramento dell'efficienza energetica del prodotto/servizio <i>1. Improved energy efficiency of the product/service</i>	Costo energetico per unità di prodotto/servizio <i>Energy cost per unit of product/service</i>
	2. Introduzione di nuovi prodotti/servizi <i>2. Introduction of new products/services</i>	N° di nuovi prodotti/servizi "green" <i>No. of new "green" products/services</i>
Attività  Activities	3. Sviluppo di innovazioni <i>3. Development of innovations</i>	Spesa totale in R&D per l'efficienza energetica <i>Total R&amp;D expenditure on energy efficiency</i>
	4. Aumento della produttività <i>4. Increased productivity</i>	Value of output items/ Value of input items <i>Value of output items/ Value of input items</i>
	5. Aumento dell'utilizzo dei mezzi <i>5. Increased use of means</i>	Capacità di utilizzo <i>Capacity of use</i>
	6. Miglioramento della manutenzione <i>6. Improved maintenance</i>	Costo unitario di manutenzione <i>Maintenance unit cost</i>
	7. Riduzione dell'impronta di carbonio <i>7. Reduced carbon footprint</i>	Emissioni totali di GHG per anno <i>Total GHG emissions per year</i>
Risorse  Resources	8. Miglioramento della qualità <i>8. Better quality</i>	"Right First Time" <i>"Right First Time"</i>
	9. Miglioramento della sicurezza <i>9. Improved safety</i>	Tasso di incidentalità sul lavoro <i>Rate of occupational accidents</i>
	10. Riduzione del consumo dell'energia <i>10. Reduced energy consumption</i>	Consumo totale di energia annuo <i>Total annual energy consumption</i>
	11. Miglior consumo di materia prime <i>11. Better consumption of raw materials</i>	Quantità di materia prima acquistata per anno <i>Quantity of raw materials bought annually</i>
	12. Aumento del riciclaggio dei rifiuti <i>12. Increased waste recycling</i>	Percentuale di rifiuto riciclato <i>Percentage of recycled waste</i>
	13. Riduzione della produzione di rifiuti <i>13. Reduced waste production</i>	Tasso di riduzione della produzione di rifiuti <i>Rate of waste production reduction</i>
	14. Aumento della soddisfazione dei dipendenti <i>14. Increased employee satisfaction</i>	Indice di soddisfazione degli addetti <i>Employee satisfaction index</i>
Clienti  Customers	15. Acquisizione di clienti "green" <i>15. Acquisition of "green" customers</i>	Tasso di clienti "Green" <i>Rate of "green" customers</i>
	16. Acquisizione di nuovi clienti <i>16. Acquisition of new customers</i>	Tasso di nuovi clienti <i>Rate of new customers</i>
	17. Aumento della soddisfazione dei clienti <i>17. Increased customer satisfaction</i>	Percentuale di clienti soddisfatti <i>Percentage of satisfied customers</i>
	18. Aumento della fedeltà dei clienti <i>18. Increased customer loyalty</i>	Tasso di clienti fidelizzati <i>Rate of loyal customers</i>
Partners  Partners	19. Migliori relazioni nella filiera <i>19. Better relations in the supply chain</i>	N° di fornitori con certificazioni ISO ambientali o energetiche <i>No. of suppliers with environmental or energy ISO certifications</i>
	20. Migliori relazioni con le parti interessate <i>20. Better relations with stakeholders</i>	N° di stakeholder coinvolti nelle decisioni <i>No. of stakeholders involved in decision-making</i>
	21. Riduzione del rischio di contenziosi <i>21. Reduced risk of litigation</i>	Riduzione dei costi e delle sanzioni per violazioni di Leggi ambientali <i>Reduced costs and penalties for violations of environmental laws</i>
	22. Aumento della conformità normativa <i>22. Increased regulatory compliance</i>	N° di politiche/norme energetiche adottate <i>No. of energy policies/standards adopted</i>

Elenco non esaustivo di benefici legati all'implementazione di un sistema di gestione dell'energia ISO 50001.  
*Non-exhaustive list of benefits related to the implementation of an ISO 50001 energy management system.*

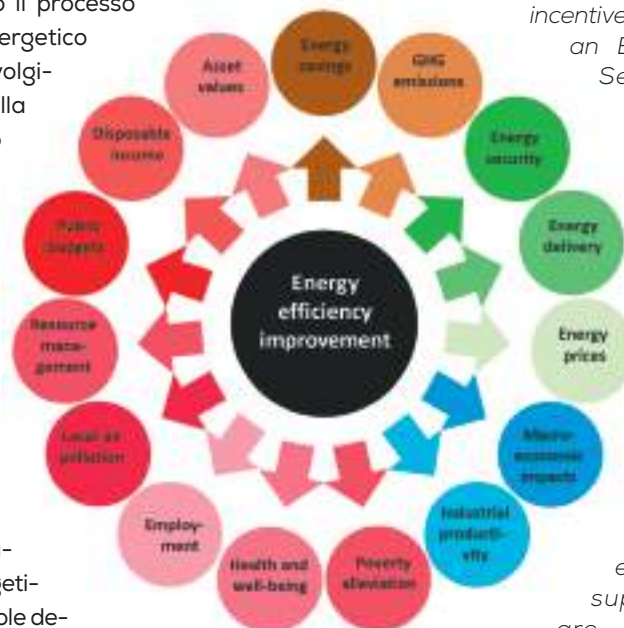
- ulteriori benefici multipli e/o indicatori che si ritengono necessari per descrivere e comprendere l'impatto delle categorie di beneficio sul successo aziendale (es. benefici riguardanti la sicurezza o i rifiuti).

Grazie all'approccio dei Benefici Multipli proposto da DEESME, e agli strumenti di valutazione da esso fornito, si può così dare risposta a quattro questioni oggi fondamentali:

- In che modo il supporto all'efficienza energetica può creare valore e migliorare la proposta di valore per i clienti e la società?
- In che modo l'efficienza energetica può migliorare l'efficienza del modello di business, come risultato di un migliore controllo dei costi e della gestione dei ricavi?
- In che modo il supporto all'efficienza energetica può migliorare o innovare il modello di business, in particolare in relazione agli indicatori di sostenibilità del modello di business?
- Come possono essere valorizzati interventi di efficienza energetica che ad un'analisi di fattibilità esclusivamente energetica non risulterebbero così interessanti e correrebbero il rischio di non venire realizzati?

**CONCLUSIONI**

In conclusione, i vantaggi introdotti dal Sistema di Gestione dell'Energia ISO 50001 sono molteplici e spesso non considerati e sottovalutati. Solo un SGE concepito come strumento funzionale allo sviluppo del business model, infatti, rende strutturale e continuo il processo di efficientamento energetico permettendo il coinvolgimento sistematico della direzione nel processo decisionale. Come visto, il SGE comporta la valutazione continua della prestazione energetica aziendale ma anche di molti altri benefici. Ne deriva una maggiore conoscenza delle potenzialità di miglioramento dell'azienda (non solo energetico) e una più consapevole decisione in merito agli investimenti.



- How can energy efficiency support improve or innovate the business model, in particular in relation to the sustainability indicators of the business model?
- What can be done to enhance energy efficiency measures which, based on an energy-only feasibility analysis, would not be so appealing and would run the risk of not being implemented?

**CONCLUSIONS**

In conclusion, the ISO 50001 Energy Management System has many advantages which are often overlooked and underestimated. Indeed, only an EMS viewed as a functional tool for the development of the business model makes the energy efficiency process structural and continuous, allowing for the systematic involvement of management in the decision-making process. As seen, the EMS involves the continuous assessment of the company's energy performance but also of many other benefits. There follows a better understanding of the company's potential for improvement (not only in energy terms) and more informed investment decisions. It should be recalled that the ISO 50001 certified EMS ensures compliance with the obligations introduced by art.8 of Italian Legislative Decree 102/2014, exempting the company from the obligation to carry out an energy audit every 4 years and allowing for a bonus of white certificates to be obtained when applying for the incentive.

Some regions are now offering incentives to SMEs to adopt an EMS, and the Energy Services Operator is expected to launch tenders in 2022. It is an excellent opportunity for companies that should be grasped. Lastly, the DEESME project ([www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)) offers some companies, preferably SMEs, the possibility to benefit from free external technical support so that they are prepared for the certification visit.



È utile ricordare che il SGE certificato ISO 50001 permette di assolvere agli obblighi introdotti dall'art.8 del D.lgs. 102/2014 esentando l'azienda dall'obbligo di realizzare la diagnosi energetica ogni 4 anni e consente di ottenere un bonus di certificati bianchi nei casi di richiesta dell'incentivo.

Alcune Regioni offrono oggi incentivi alle PMI per l'adozione di un SGE, e nel 2022 è prevista l'emissione di bandi da parte del GSE. Si tratta di un'ottima occasione da sfruttare per molte imprese.

Per finire, il progetto DEESME ([www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)) offre ad alcune aziende, preferibilmente PMI, la possibilità di beneficiare di un supporto tecnico esterno gratuito per arrivare preparati alla visita di certificazione. Altro criterio di scelta dei beneficiari è quello cronologico. Per inviare la manifestazione di interesse, si prega di inviare una mail all'indirizzo [g.franco@sogesca.it](mailto:g.franco@sogesca.it). ■

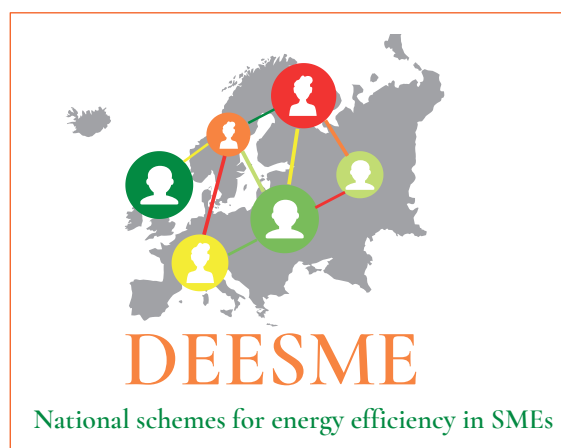
Giovanni Franco, Roberto Galvanelli  
SOGESCA s.r.l.

Dario Di Santo  
FIRE

*Another criterion for selecting beneficiaries is the chronological one. To send an expression of interest, please send an email to [g.franco@sogesca.it](mailto:g.franco@sogesca.it). ■*

Giovanni Franco, Roberto Galvanelli  
SOGESCA s.r.l.

Dario Di Santo  
FIRE



## BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- The ISO Survey of Management System Standard Certifications 2020.
- FIRE-CEI-CTI, "Indagine sui sistemi di gestione dell'energia certificati ISO 50001 in Italia - 2016" Evoluzione, problematiche e dati, 2016.
- Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010.
- Gassmann, Oliver, Karolin Frankenberger, and Michaela Csik. The business model navigator: 5 models that will revolutionise your business. Pearson UK, 2014.
- Multiple benefits approach of energy audit – Deliverable 3.1 – Progetto DEESME – [www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)
- The ENergy Management System supporting the Multiple Benefit approach – Deliverable 3.2 – Progetto DEESME – [www.deesme.eu](http://www.deesme.eu)
- FIRE-CEI-CTI, "Indagine sullo stato di attuazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO 50001, 2021.



# FARMETAL SA

## MATERIE PRIME

**ESCLUSIVISTA PER IL MERCATO ITALIANO DI:**

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

**FARMETAL SA**

Via F. Pelli 13b - 6900 Lugano (CH)

Tel. 0041 (0) 91 910 47 90 - Fax. 0041 (0) 91 910 47 99

[info@farmetal.com](mailto:info@farmetal.com) - [www.farmetal.com](http://www.farmetal.com)



---

## The future of Industry.

La robotica, il cuore pulsante del Rinascimento digitale.

Nel contesto di trasformazione tecnologica e digitale in atto, ABB accoglie il cambiamento ponendo la collaborazione tra uomo e robot al centro di una nuova fase di rinnovamento e di sviluppo.

Avvia così il nuovo Rinascimento della «fabbrica del futuro», caratterizzata da un'elevata flessibilità e una sempre crescente facilità di utilizzo dei robot stessi.

La robotica ABB, infatti, offre tutte le soluzioni necessarie per realizzare la «fabbrica flessibile», che includono le diverse tipologie di robot, i cobot, gli Autonomous Mobile Robot e la componentistica per l'automazione.

I robot, che siano industriali, collaborativi o mobili, grazie all'integrazione di strumenti digitali e innovative tecnologie di automazione, garantiscono alle imprese qualità, flessibilità, efficienza e riduzione dei costi, offrendo un significativo vantaggio competitivo.

La robotica di ABB sta disegnando un nuovo Rinascimento che pone le basi per il futuro della fabbrica.





# Nel 2020 la produzione mondiale di getti è calata del 3,8%

La performance in controtendenza della Cina (+6,6% rispetto al 2019) ha permesso di contenere gli effetti della pandemia

Benché l'emergenza sanitaria dovuta all'epidemia da Covid-19 abbia avuto un impatto importante su tutti i Paesi, con misure anche molto restrittive di contenimento della pandemia e blocchi delle attività produttive, stando all'ultimo Census mondiale, reso disponibile a fine dicembre 2021 da Modern Casting, gli effetti registrati sulla produzione mondiale di getti sono stati tutto sommato contenuti.

Nel 2020 l'output globale di getti (ferrosi e non ferrosi) si è infatti a 105,5 milioni di tonnellate, con un arretramento del -3.8% rispetto ai volumi del 2019. Si è leggermente ampliata la distanza rispetto al picco storico del 2018, in cui la produzione ha superato 113 milioni di tonnellate, e si è indebolito il tasso medio annuo di crescita calcolato sugli ultimi 30 anni (CAGR - Compound annual growth rate), sceso nel 2020 al +2,6%, mentre fino al 2018-2019 oscillava intorno al +3%.

*The global production of castings dropped 3.8% in 2020*

*China's performance which is an exception to the trend (+6.6% up on 2019) has limited the effects of the pandemic*

*Although the health emergency caused by the Covid-19 epidemic has had a major impact on all countries, with some very restrictive measures implemented to contain the pandemic and blocks on production, according to the latest World Census, published at the end of December 2021 by Modern Casting, its effects on the global production of castings have been fairly limited. In 2020, the global output of castings (ferrous and non-ferrous) was 105.5 million tons, -3.8% down on the 2019 figures. The difference with the historical peak of 2018 where production exceeded 113 million tons has widened slightly and the average annual growth rate calculated over the last 30 years (CAGR - Compound annual growth rate) has weakened, dropping in 2020 to +2.6%, whereas until 2018-2019 it fluctuated at around +3%.*



**NUMERO FONDERIE**  
NUMBER OF FOUNDRIES  
46.782 (\*)

Ghisa/Cast iron 19.595

Acciaio/Steel 5.198

Non Ferrose/Non-ferrous 13.542



**TONNELLATE GETTI**  
TONS OF CASTINGS  
105,5 milioni/million (\*)

Ghisa/Cast iron 73,9 Milioni/million

Acciaio/Steel 10,3 Milioni/million

Non Ferrosi/Non-ferrous 19,3 Milioni/million

(\*) Il "numero fonderie" si riferisce al 2018, mentre le "tonnellate getti" al 2020. Entrambi i totali non corrispondono alla somma dei parziali in quanto alcuni Paesi non hanno comunicato il dettaglio della produzione delle singole leghe, ma solo il dato aggregato.

(\*) The "number of foundries" refers to 2018, whereas the "tons of castings" refers to 2020. Both totals do not correspond to the sum of partial figures since some countries did not give details of the production of individual alloys but only gave the aggregate figure.

## DIMENSIONI E VALORI DELL'INDUSTRIA MONDIALE DI FONDERIA

Le fonderie censite da Modern Casting nel 2018 sono 46.782 unità. Di queste il 65% appartengono al comparto dei metalli ferrosi (ghisa e acciaio) e producono l'80% della produzione mondiale di getti. Il restante 35% è costituito da fonderie di metalli non ferrosi (alluminio, zinco, rame e magnesio) e realizza il restante 20% dell'output totale.

La maggior parte dei Paesi che ha partecipato al census condotto da Modern Casting ha avuto una flessione a doppia cifra. Una delle poche eccezioni è stata la Cina, che ha sofferto per prima gli effetti della pandemia ma che è riuscita dopo un rigorosissimo lockdown a recuperare velocemente e a mettere a segno un rimbalzo che ha consentito di chiudere il 2020 addirittura con una crescita del +6.6%. È bene precisare che tale risultato segue un biennio di crescita zero (2018 - 2019) dell'industria delle fonderie cinesi.

Negli ultimi 30 anni la fonderia cinese è passata da circa 935.000 tonnellate di getti a 52 milioni, avanzando a un tasso di crescita medio annuo (CAGR) del 14.3%. Il suo peso sull'industria mondiale si è spostato dal 2% dei primi anni '90 all'attuale 50%.

L'India è riuscita a contenere le perdite del 2020 con una diminuzione dell'1.5%, così come la Corea, che ha dimostrato un'ottima capacità di tenuta alla crisi pandemica mantenendo invariata la produzione sui livelli del 2019.

## DIMENSIONS AND VALUES IN THE GLOBAL CASTING INDUSTRY

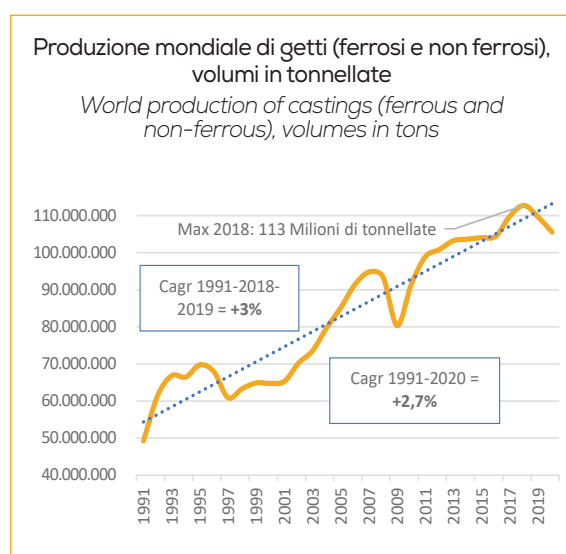
The census conducted by Modern Casting in 2018 concerns 46,782 foundries. Of these, 65% fall within the ferrous metal (cast iron and steel) sector and account for 80% of the global casting production. The residual 35% are represented by non-ferrous metal foundries (aluminium, zinc, copper and magnesium) and produce the remaining 20% of the total output.

The census conducted by Modern Casting in 2018 concerns 46,782 foundries. Of these, 65% fall within the ferrous metal (cast iron and steel) sector and account for 80% of the global casting production. The residual 35% are represented by non-ferrous metal foundries (aluminium, zinc, copper and magnesium) and produce the remaining 20% of the total output.

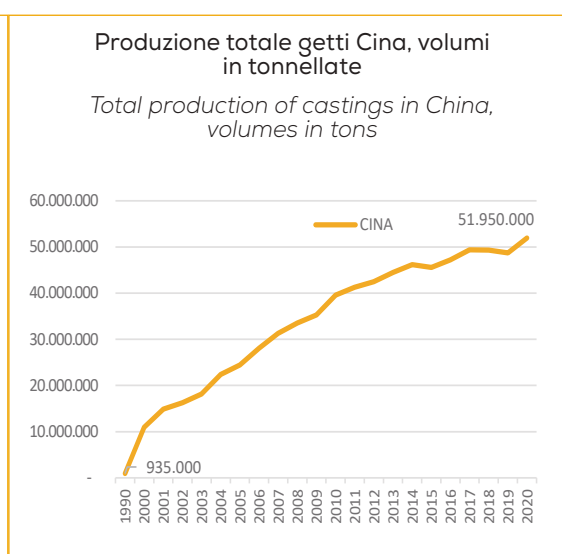
Most of the countries that took part in the census conducted by Modern Casting experienced a double-digit decline. One of the few exceptions was China which was the first to suffer the effects of the pandemic, but then managed after a very strict lockdown to quickly recover and bounce back, ending 2020 with +6.6% growth. It should be noted that this result comes after two years of zero growth (2018 - 2019) in the Chinese foundry industry.

Over the last 30 years, Chinese foundries have gone from producing 935,000 tons of castings to 52 million, with a compound annual growth rate (CAGR) of 14.3%. China's share in the global industry has increased from 2% at the start of the 1990s to 50% at present.

India has managed to limit its losses in 2020 with a 1.5% drop as has Korea which has shown an excellent capacity to resist the pandemic crisis with production remaining the same as 2019 levels.



Fonte: Elaborazioni CSA su dati Modern Casting  
Source: CSA processing based on Modern Casting data



Fonte: Elaborazioni CSA su dati Modern Casting  
Source: CSA processing based on Modern Casting data

La flessione degli USA, invece, ha sfiorato il -14%. Tra i principali produttori mondiali di getti ad aver subito le perdite più significative nel 2020 rispetto all'anno precedente figurano: il Portogallo (-60%), la Romania (-50%), il Giappone (-35%), la Germania (-30%), l'Italia e la Polonia (-20%), la Francia (-18%), la Spagna (-17%) e il Regno Unito (-16%).

Sono riusciti a contenere la discesa con tassi ad una sola cifra: la Turchia e il Taiwan (-6%) e il Brasile (-9%).

In quest'ultima edizione del Censù Mondiale è stata inclusa per la prima volta l'Indonesia. Stando alle statistiche dichiarate dall'associazione delle fonderie indonesiane (APLINDO), l'industria indonesiana esprime una produzione annuale intorno a 590.000 tonnellate totali di getti, di cui 336.000 ferrosi e 254.000 non ferrosi. La lega più colata è l'alluminio con circa 183.000 tonnellate.

#### LA GEOGRAFIA DELLA PRODUZIONE MONDIALE DI GETTI NEL 2020

L'Asia nel 2020 ha prodotto 77.6 milioni di tonnellate (74% del totale mondo), con una crescita del +2%. Come detto la Cina, da sola, ha realizzato quasi 52 milioni di tonnellate con una crescita del +6.6%.

*The USA, on the other hand, has recorded a drop of -14%.*

*The largest world producers of castings to have suffered the most significant losses in 2020 compared with the previous year include: Portugal (-60%), Romania (-50%), Japan (-35%), Germany (-30%), Italy and Poland (-20%), France (-18%), Spain (-17%) and the United Kingdom (-16%).*

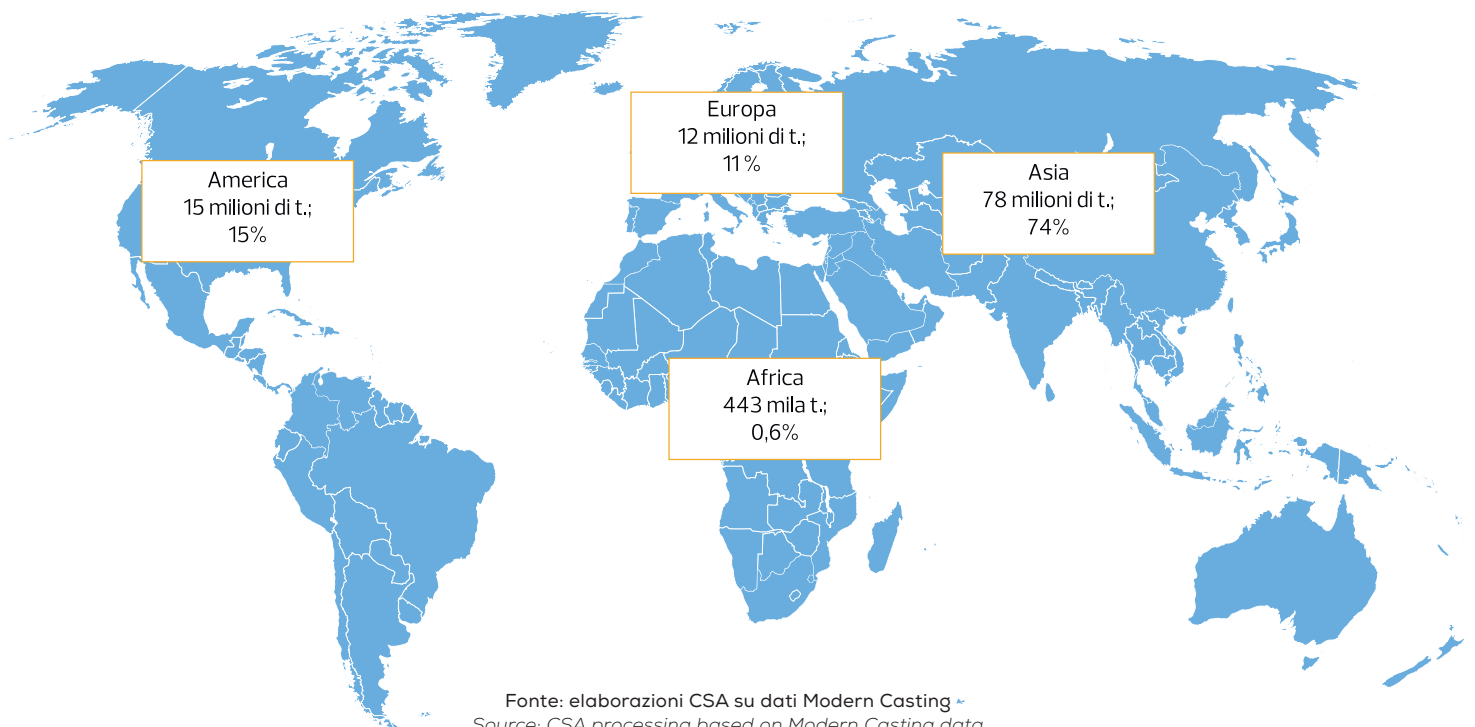
*Turkey and Taiwan (-6%) and Brazil (-9%) have succeeded in limiting reduction with one-digit figures.*

*This latest edition of the World Census has included Indonesia for the first time. Based on the statistics given by the Indonesian Foundry Industry Association (APLINDO), the Indonesian industry has an annual production of approximately 590,000 tons of castings, 336,000 of which are ferrous and 254,000 non-ferrous. The most widely cast alloy is aluminium of which approximately 183,000 tons are produced.*

#### THE GEOGRAPHY OF GLOBAL CASTING PRODUCTION IN 2020

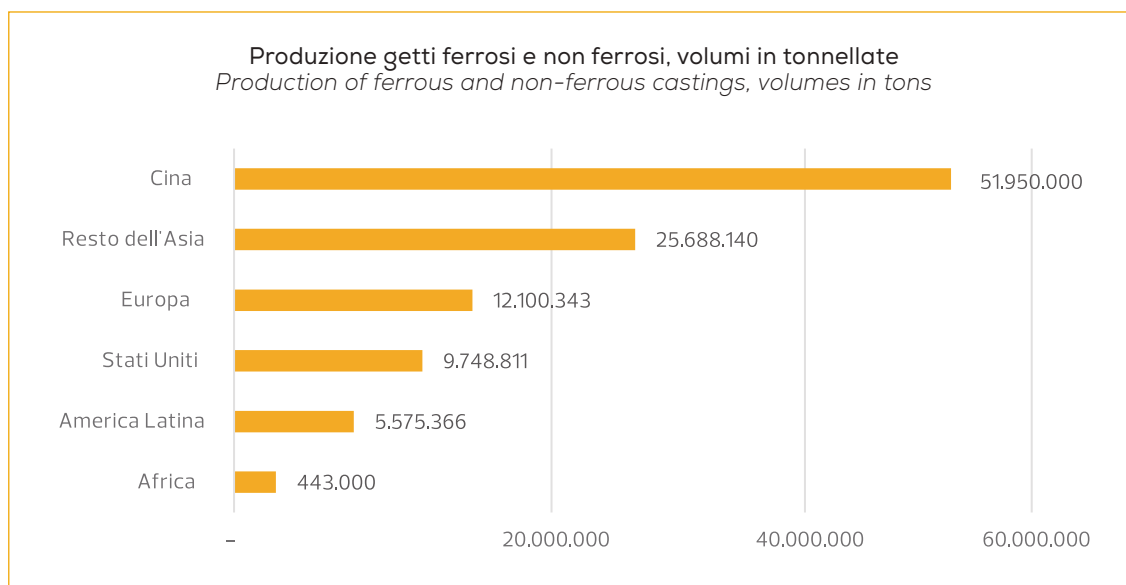
*In 2020 Asia produced 77.6 million tons (74% of the world total), with a +2% increase. As already stated, China alone produced almost 52 million tons and recorded a +6.6% increase.*

*Europe has only just exceeded 12 million tons with an average downward trend of -24% over 2019; America as a whole exceeded 15 million tons with*



Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting  
Source: CSA processing based on Modern Casting data





Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting  
 Source: CSA processing based on Modern Casting data

L'Europa ha superato di pochissimo i 12 milioni di tonnellate, con un arretramento del -24% medio rispetto al 2019; l'America nel suo complesso ha superato i 15 milioni di tonnellate con una perdita del -10%. L'Europa esprime l'11% del totale mondo, mentre l'America il 15%.

La produzione dell'Africa supera di poco le 400.000 tonnellate (-31% rispetto al 2019) ed esprime una quota inferiore all'1%.

a -10% decrease. Europe accounts for 11% of the world total whereas America accounts for 15%. Production in Africa is just over 400,000 tons (-31% less than 2019) and accounts for less than 1%.

#### WORLD RANKING: ANOTHER STEP BACK FOR ITALY

China stands firmly at the head of the world ranking of top casting producers and produces almost half of the global output followed by India with 11% and the USA in third place with 9%. The

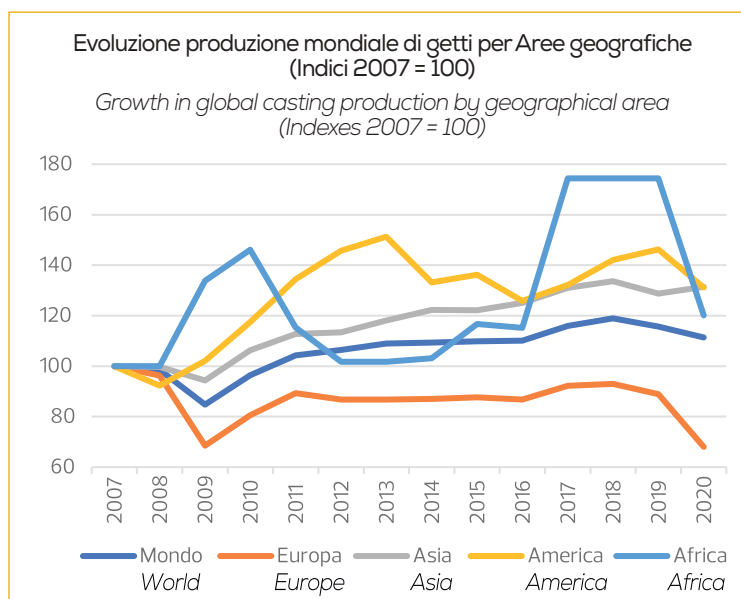
#### RANKING MONDIALE: ANCORA UN PASSO INDIETRO PER L'ITALIA

Alla guida della classifica mondiale dei principali produttori di getti rimane saldamente la Cina, che realizza quasi la metà dell'output mondiale, seguita dall'India con l'11% e dagli USA, al terzo posto con il 9%. Le principali novità 2020 rispetto al ranking dei top 10 del 2019 riguardano lo scambio di posizione tra Giappone e la Russia. Quest'ultima dal sesto posto, riesce a risalire di due posizioni sfilando il quarto posto proprio al Giappone.

Per pochissime migliaia di tonnellate l'Italia scivola dall'undicesimo al dodicesimo posto della classifica, posizionandosi dopo l'Ucraina.

Le prime 10 nazioni hanno prodotto quasi il 90% del totale della produzione di getti.

La Cina e i Paesi emergenti continuano a crescere, l'Italia perde terreno nei confronti dei



Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
 Source: CSA processing based on Modern Casting data

principali competitor mondiali e il gap continua a espandersi. Fino al 2017 dalla Turchia ci dividevano meno di 100.000 tonnellate, nel 2020 abbiamo superato le 600.000 tonnellate.

**FOCUS SULLE LEGHE**

Dal 1991 al 2007 i volumi totali dei getti nel mondo sono evoluti con un tasso medio annuo del 4.2%. Lo sviluppo del comparto non ferroso ha mostrato un maggiore dinamismo rispetto a quello ferroso con un tasso medio del 6.5%, mentre per i getti ferrosi la crescita, nello stesso periodo, si è attestata al 3.8%.

Dal 2008 al 2013 la crisi ha avuto un impatto più marcato per la produzione dei getti ferrosi, il cui tasso si è più che dimezzato rispetto al ventennio precedente (1.5%); mentre il rallentamento sul trend delle fonderie di metalli non ferrosi è stato più attenuato (+4.6%). La contrazione più significativa per tutti i comparti arriverà nell'intervallo 2013-2020 in cui la crescita si smorza ulteriormente arrivando a un tasso medio annuo dello 0.3% sul totale getti, 0.7% per quelli non ferrosi e -0.1% per quelli ferrosi.

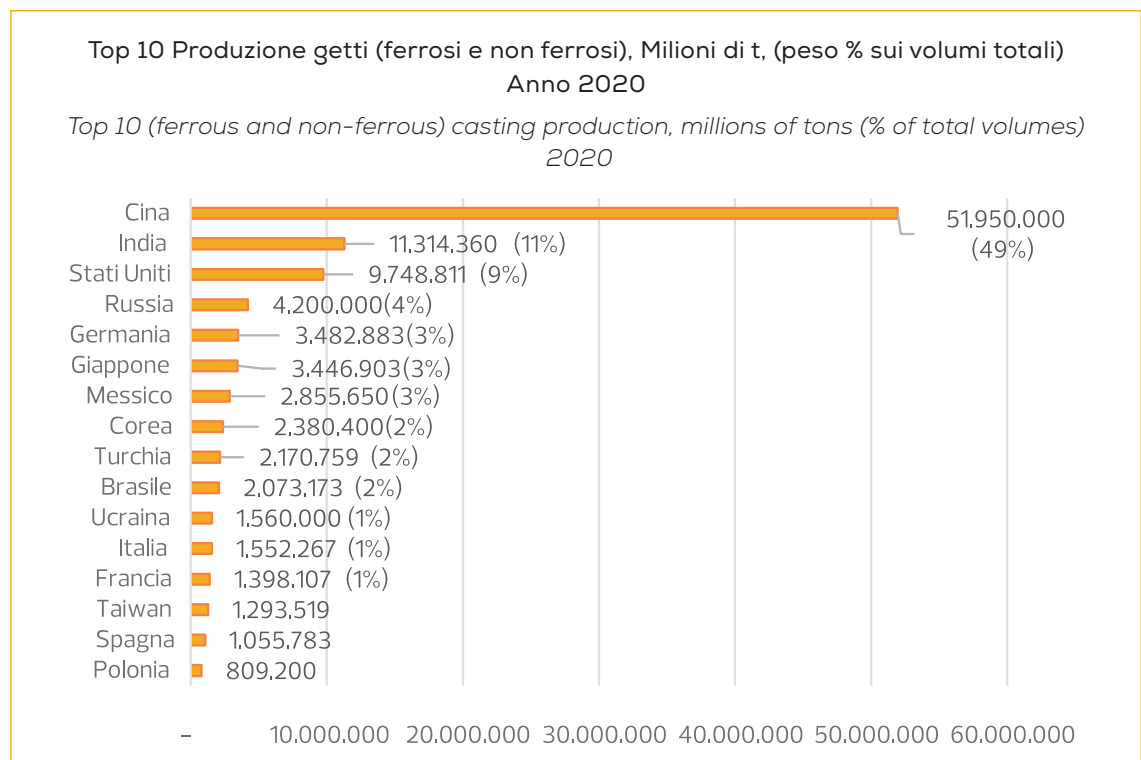
Allungando l'analisi approssimativamente agli

main novelties for 2020 compared with the top 10 ranking for 2019 regard the change in position of Japan and Russia. Russia has managed to move up two places from sixth place and push Japan out of fourth place.

Italy slips from 11th to 12th place in the ranking by just a few thousand tons and stands behind Ukraine. The top 10 nations have produced almost 90% of the total production of castings. China and the developing countries continue to grow, Italy loses ground against its main world competitors and the gap continues to widen. Up until 2017, there was a difference of less than 100,000 tons between Italy and Turkey whereas in 2020, it is over 600,000 tons.

**FOCUS ON ALLOYS**

The total global casting volumes grew from 1991 to 2007 at an annual average rate of 4.2%. Growth in the non-ferrous sector was more dynamic than in the ferrous sector, posting a 6.5% average rate, while ferrous castings showed a 3.8% growth rate in the same period. From 2008 to 2013 the crisis had a more significant impact on the production of ferrous castings whose growth rate dropped by more than half compared to the previous 20-year period (1.5%); while the slowing down of non-ferrous metal casting trends was less marked (+4.6%). The most significant decline for all



Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
 Source: CSA processing based on Modern Casting data

CAGR	1991-2007	2008-2013	2013-2020	1991-2020
Ferrosi <i>Ferrous</i>	3,8%	1,5%	-0,1%	2,3%
Non Ferrosi <i>Non-ferrous</i>	6,5%	4,6%	0,7%	4,3%
Totale <i>Total</i>	4,2%	2,0%	0,3%	2,7%

Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
Source: CSA processing based on Modern Casting and CAEF data

ultimi trent'anni, dal 1991 al 2020, il divaricamento dei risultati tra i ferrosi e non ferrosi si fa ancora più netto. In termini di volumi prodotti il comparto dei getti non ferrosi ha esibito un tasso medio di crescita quasi doppio rispetto ai ferrosi, 4.3% i primi e 2.3% i secondi. In termini assoluti, la produzione totale dei non ferrosi è passata da 6 milioni di tonnellate nel 1991 a 19 milioni nel 2020 (più che triplicata); mentre le tonnellate di getti ferrosi, nello stesso intervallo temporale, sono quasi duplicate da 44 milioni a 84 milioni. Conseguentemente, il peso percentuale dei getti non ferrosi rispetto al totale ha guadagnato terreno: dal 12% all'attuale 21% erodendo in parte quello dei ferrosi, la cui incidenza è scesa dall'88% al 79%.

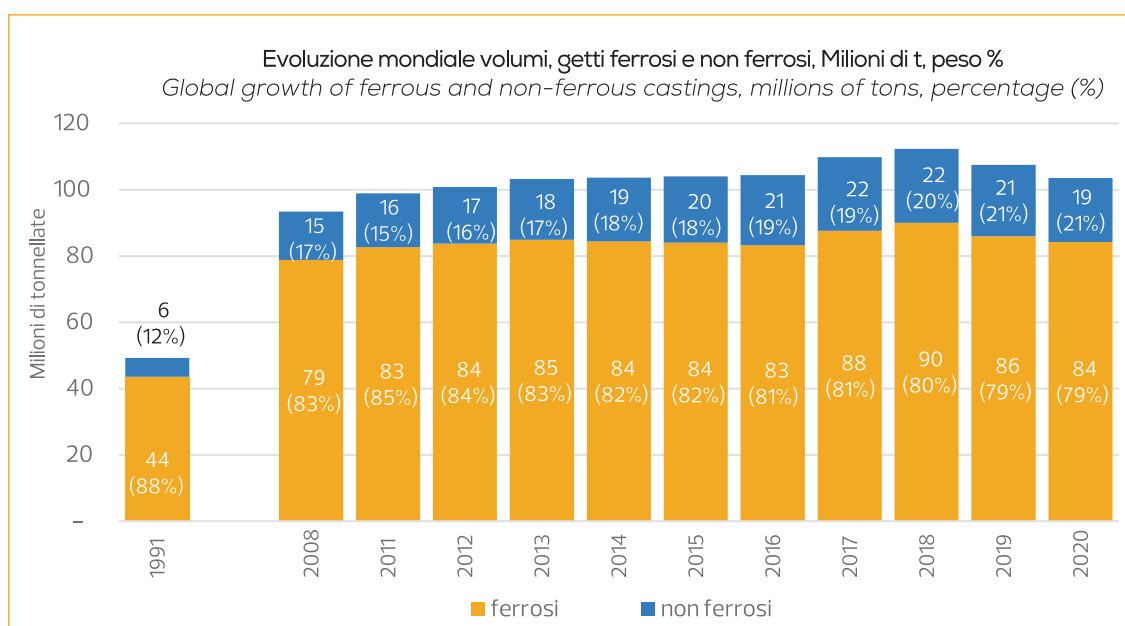
Fermandosi al 2019 per escludere l'eccezionalità del 2020, la situazione in termini di tassi medi annui di crescita rimane di poco migliorativa: 1%

sectors was recorded in the 2013-2020 period in which growth further dropped to an annual average rate of 0.3% of total castings, 0.7% for non-ferrous and -0.1% for ferrous ones.

If we extend our review to the last thirty years, i.e. from 1991 to 2020, the gap between ferrous and non-ferrous results becomes even wider. In terms of production, the non-ferrous casting sector showed an average growth rate that almost doubled the ferrous growth rate: 4.3% the former and 2.3% the latter. In absolute terms, the total production of non-ferrous castings rose from 6 million tons in 1991 to 19 million in 2020 (more than threefold) whereas the tons of ferrous castings doubled from 44 million to 84 million in the same period.

Therefore, the percentage (%) of non-ferrous castings based on the total figure has gained ground from 12% to 21% and compensated in part for the percentage of ferrous castings which has dropped from 88% to 79%.

Based on 2019 to exclude the exceptional



Fonte: elaborazioni CSC su Census Modern Casting  
Source: CSC processing based on the Modern Casting Census



totale, 0.2% ferrosi e 2.7% non ferrosi. Entrando nel dettaglio delle leghe, l'output totale dei getti di ghisa nel 2020 si è attestato su 73.926.971 tonnellate (-2.2%) ripartito tra 49.532.626 tonnellate (-3.2%) di ghisa grigia e 24.394.345 tonnellate (+0.1%) di duttile (sferoidale e malleabile). La produzione mondiale di getti di acciaio è cresciuta del +2.3% rispetto al 2019 portandosi su un livello di 10.317.847 tonnellate. Il comparto dei getti non ferrosi ha avuto al suo interno un forte divaricamento dei

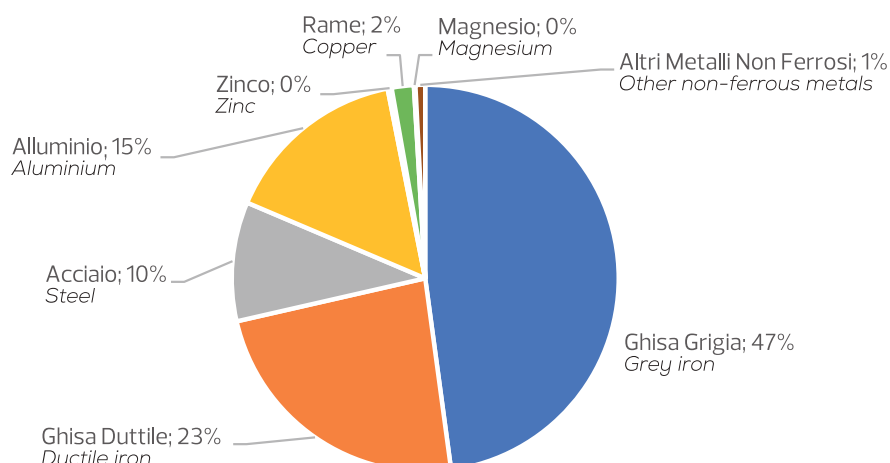
situation in 2020, the situation in terms of annual growth rates has only improved slightly: 1% in total, 0.2% ferrous and 2.7% non-ferrous. Looking at alloys in detail, the total output of cast iron castings in 2020 settled at 73,926,971 tons (+2.2%), broken down into 49,532,626 tons (+3.2%) of grey iron and 24,394,345 tons (+0.1%) of ductile iron (spheroidal and malleable). The global steel casting production rose by +2.3% compared to 2019, reaching 10,317,847 tons. The non-ferrous casting industry recorded considerable variations according to the different types

**Produzione leghe volumi in tonnellate, var. assolute (t), var. (%), Anni 2020 vs 2019**  
*Alloy production in tons, var. (t), var. (%), 2020 Compared with 2019*

	2019	2020	VAR (t) 20/19	VAR (%) 20/19
Ghisa Grigia <i>Grey iron</i>	51.191.000	49.532.626	(1.658.374)	-3,2%
Ghisa Duttile <i>Ductile iron</i>	24.363.723	24.394.345	30.622	+0,1%
Totale Ghisa <i>Total Cast iron</i>	75.554.723	73.926.971	(1.627.753)	-2,2%
Acciaio <i>Steel</i>	10.084.384	10.317.847	233.463	+2,3%
Totale Ferrosi <i>Total ferrous</i>	85.968.108	84.244.818	(1.723.290)	-2,0%
Alluminio <i>Aluminium</i>	17.016.023	16.028.028	(987.995)	-5,8%
Zinco <i>Zinc</i>	656.632	351.981	(304.651)	-46,4%
Rame <i>Copper</i>	1.938.162	1.907.255	(30.906)	-1,6%
Magnesio <i>Magnesium</i>	131.028	132.351	1.324	+1,0%
Altri Metalli Non Ferrosi <i>Other non-ferrous metals</i>	1.735.133	838.227	(896.906)	-51,7%
Totale Non Ferrosi <i>Total Non-ferrous</i>	21.476.977	19.257.842	(2.219.135)	-10,3%
Totale MONDO <i>Total WORLD</i>	109.647.293	105.505.660	(4.141.633)	-3,8%

Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
 Source: CSA processing based on Modern Casting and CAEF data

**Peso % calcolato su volumi (tonnellate) delle singole leghe sul totale getti**  
*% calculated in volumes (tons) of single alloys over total castings*



Fonte: elaborazioni CSA su Census Modern Casting  
 Source: CSA processing based on Modern Casting Census

risultati tra le varie tipologie di leghe. La produzione totale di getti di alluminio si è attestata a 16.028.028 tonnellate, con una contrazione del -5.8%; quella dei getti di rame a 1.907.255 tonnellate (-1.6%), quella dei getti di zinco a 351.981 tonnellate (-46%), mentre quella dei getti di magnesio a 132.351 tonnellate (+1%).

Anche nel 2020 il 47% della produzione di getti continua a essere realizzato in ghisa grigia, con 49.5 milioni di tonnellate, il 23% in ghisa duttile pari a 24,4 milioni di tonnellate e il 10% in leghe di acciaio per circa 10.3 milioni di tonnellate.

Tra le leghe non ferrose spiccano le leghe di alluminio, che con 16 milioni di tonnellate esprimono il 15% del totale e quelle di rame con quasi 2 milioni di tonnellate e un peso sul totale del 2%. Tutte le altre tipologie di leghe sono sotto l'1%.

Tra i due macro-comparti, quello dei metalli non ferrosi (20% della produzione mondiale di getti) ha registrato una perdita decisamente più pesante rispetto ai ferrosi: -10% contro un -2%. ■

of alloys. The total production of aluminium castings amounted to 16,028,028 tons, down by -5.8%; that of copper castings 1,907,255 tons (-1.6%), that of zinc castings 351,981 tons (-46%), whereas that of magnesium castings amounted to 132,351 tons (+1%).

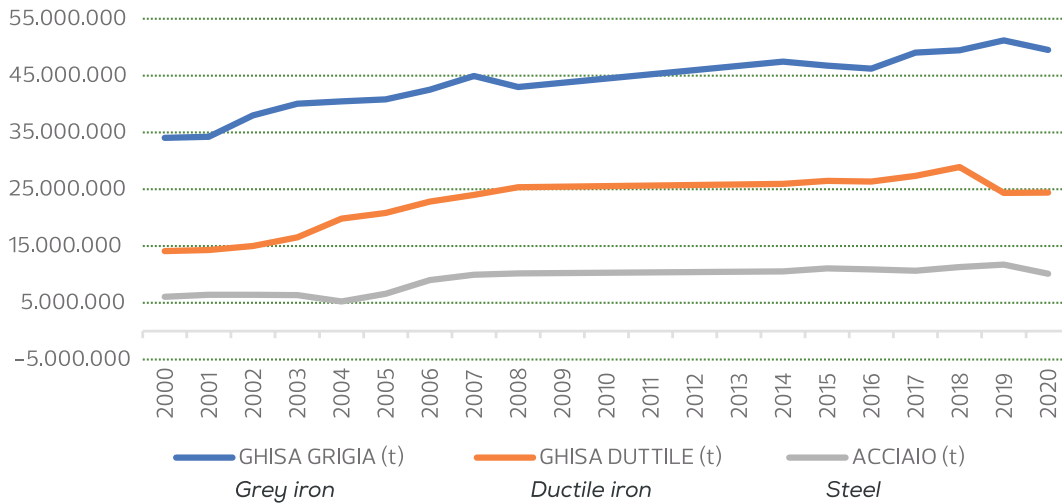
Once again in 2020, 47% of castings continue to be made from grey iron with 49.5 million tons, 23% from ductile iron with 24.4 million tons, and 10% from steel alloys with approximately 10.3 million tons.

The non-ferrous alloys feature aluminium alloys with 16 million tons produced accounting for 15% of the total and copper alloys with almost 2 million tons accounting for 2% of the total. All the other types of alloy amount to under 1%.

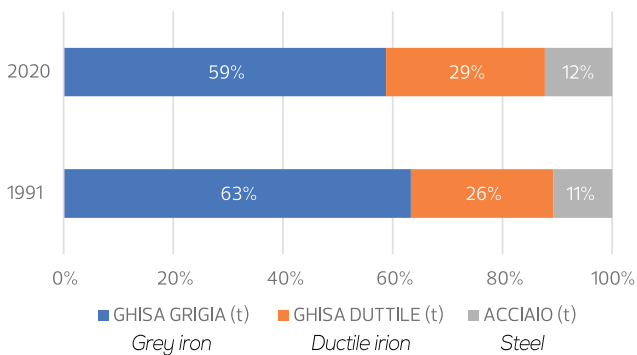
Of the two macro-groups, that of the non-ferrous metals (20% of the world production of castings) has recorded a much more significant loss than ferrous metals: -10% compared with -2%. ■

**LEGHE FERROSE**  
**FERROUS ALLOYS**

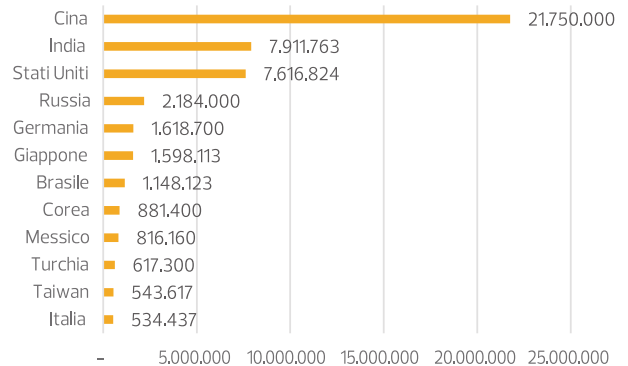
**Trend produzione mondiale getti ferrosi (tonnellate)**  
*Global non-ferrous casting production trends (tons)*



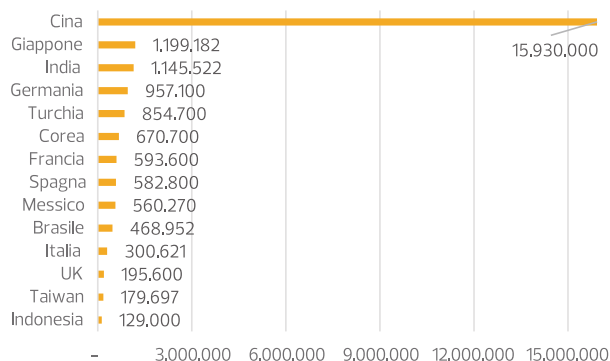
**Peso % getti in leghe ferrose 2000 vs 2020**  
*Percentage (%) of ferrous alloy castings, 2000 vs 2020*



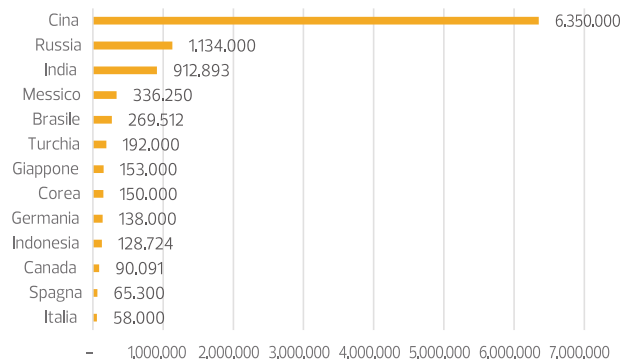
**Getti di ghisa grigia - 2020 (tonnellate)**  
*Grey iron castings - 2020 (tons)*



**Getti di ghisa duttile - 2020 (tonnellate)**  
*Ductile iron castings - 2020 (tons)*



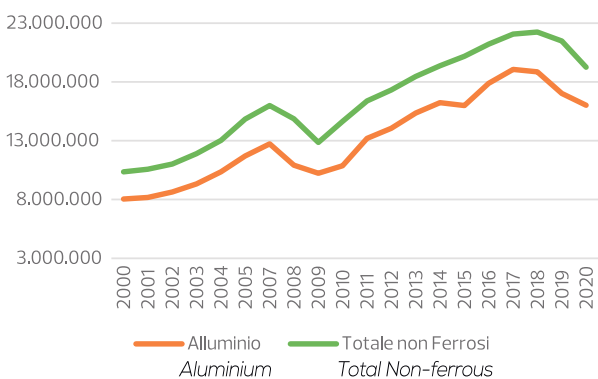
**Getti di acciaio - 2020 (tonnellate)**  
*Steel castings - 2020 (tons)*



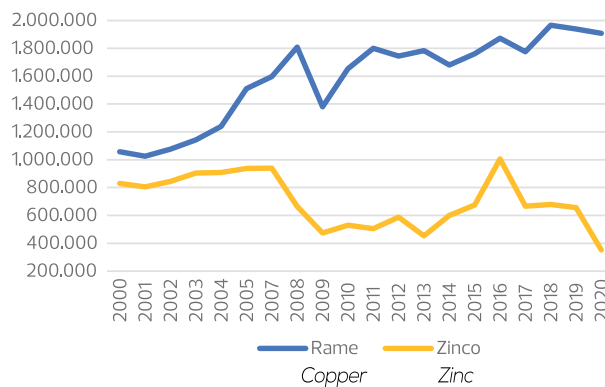
Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
Source: CSA processing based on Modern Casting and CAEF data

**LEGHE NON FERROSE**  
**NON-FERROUS ALLOYS**

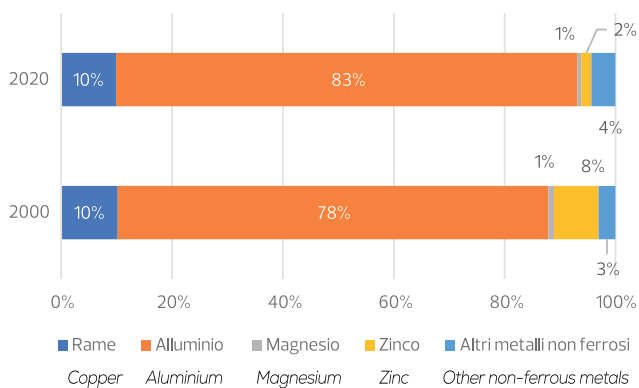
**Trend produzione mondiale getti non ferrosi (tonnellate)**  
*Global non-ferrous casting production trends (tons)*



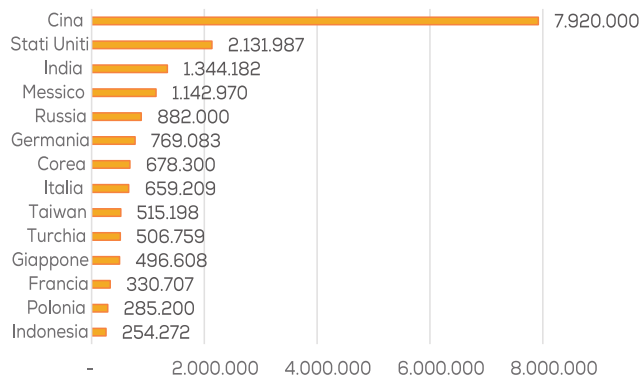
**Trend produzione mondiale getti non ferrosi (tonnellate)**  
*Global non-ferrous casting production trends (tons)*



**Peso % getti in leghe non ferrose 2000 vs 2020**  
*Percentage (%) of non-ferrous alloy castings, 2000 compared with 2020*



**Getti non ferrosi - 2020 (tonnellate)**  
*Non-ferrous castings - 2020 (tons)*



Fonte: elaborazioni CSA su dati Modern Casting e CAEF  
Source: CSA processing based on Modern Casting and CAEF data





# Reduce your emissions in iron and steel production

Whether casting windmill hubs or automotive components: Elkem Silicon Products help you transition to a more sustainable future. To lower CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and other emissions during production, we use mainly hydroelectric power. This gives our products a significantly smaller environmental footprint compared to others on the market. Contact us, if you want to learn more. We're happy to help you.

**Elkem S.r.l.**

Via G. Frua 16, 20146 Milano  
Phone: +39 02 48513270  
[elkem.com/foundry](http://elkem.com/foundry)

**PROBLEMI** DI  
**FLUORO** IN  
**FONDERIA?**



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

# AAA cercasi auto nuova, veloce, green e che non crei disoccupazione. Full optional

L'INDAGINE CONDOTTA DA CLEPA, L'ASSOCIAZIONE EUROPEA DEI FORNITORI DELL'AUTOMOTIVE, EVIDENZIA I RISCHI CHE UNA TRANSIZIONE ENERGETICA NON CORRETTAMENTE IMPOSTATA PUÒ PORTARE ALLA FILIERA

Clepa (European Association of Automotive Suppliers), l'associazione europea che rappresenta i fornitori dell'industria automobilistica ha pubblicato uno studio che dà nuove proiezioni sulla portata occupazionale dei veicoli elettrici. Commissionata a PwC Strategies & Consultants, l'indagine stima fino a una perdita di mezzo milione di posti di lavoro in tutta l'Unione Europea. E manda così un secco monito alle istituzioni di Bruxelles: così com'è impostata, la transizione energetica – meglio nota come Fit for 55 – per il settore è un bagno di sangue.

Secondo il report, infatti, circa mezzo milione di posti di lavoro nella catena di fornitura legata alla produzione di componenti per motori a combustione interna (ICE) potrebbero andare persi, se questa

*Wanted: new, fast, green car that won't cause unemployment. Full option*

*THE STUDY CONDUCTED BY CLEPA, THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AUTOMOTIVE SUPPLIERS, HIGHLIGHTS THE RISKS THAT COULD BE CAUSED TO THE SUPPLY CHAIN BY AN INAPPROPRIATE APPROACH TO THE ENERGY TRANSITION*

*Clepa (European Association of Automotive Suppliers), the European association representing the automotive industry suppliers, has published a study producing new projections on how employment will be affected by electric vehicles. The study commissioned to PwC Strategies & Consultants estimates that up to half a million jobs will be lost across the European Union. Hence it delivers a blunt warning to the Brussels institutions: if the current approach is maintained, the energy transition – better known as Fit for 55 – is going to be a bloodbath for the industry.*





tecnologia verrà gradualmente abbandonata entro il 2035. Mentre verrebbero creati 226mila nuovi occupati grazie alla produzione dei sistemi di propulsione dei veicoli elettrici (EV). Così la perdita netta si ridurrebbe a 275mila unità (-43%), da qui al 2040. A condizione però che l'industria dell'auto europea si doti di una filiera produttiva di batterie in house.

Lo studio dimostra infatti che il 70% (fino a 70 miliardi di euro) della creazione di valore legata ai sistemi di propulsione elettrici sarà collegata alla lavorazione dei materiali delle batterie, alla produzione di celle di batterie e moduli di celle e all'assemblaggio di sistemi di batterie. È importante sottolineare che queste attività non si svolgeranno necessariamente con le stesse aziende o nelle stesse aree, poiché richiedono abilità e competenze profondamente diverse rispetto alla tecnologia powertrain convenzionale e quindi è improbabile che forniscano opportunità alla maggior parte dei fornitori automobilistici orientati al powertrain, in particolare alle piccole e medie imprese che impiegano circa il 20% degli addetti della filiera della fornitura. Non sorprende quindi che i fornitori dislocati nell'Europa orientale siano ancora molto più orientati alle tecnologie legate ai motori a combustione interna.

Con una strategia meno radicale, invece, che comprenda anche tecnologie ibride, per esempio idrogeno verde e combustibili rinnovabili, entro il 2030 sarebbe possibile ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 50% e contenere i disastri previsti sul mercato del lavoro.

«Lo studio sottolinea i rischi di un approccio concentrato solo sugli EV per il sostentamento di centinaia di migliaia di persone che lavorano duramente per

*According to the report approximately half a million jobs in the supply chain linked to the manufacture of components for internal combustion engines (ICE) could be lost, if this technology is gradually abandoned by 2035. However, 226 thousand new jobs would be created thanks to the production of electric vehicle (EV) propulsion systems. The net loss would therefore be reduced to 275 thousand units (-43%), by 2040. Provided however that the European car industry establishes an in-house battery production chain.*

*The study shows that 70% (up to 70 billion euro) of the value creation related to electric propulsion systems will be connected to the processing of battery materials, the production of battery cells and cells modules, and the assembly of battery systems. It is important to highlight that these activities will not necessarily be with the same companies or in the same regions, as they require significantly different skills and expertise compared to conventional powertrain technology and are therefore unlikely to provide opportunities to most powertrain oriented automotive suppliers, in particular small and medium sized enterprises which employ around 20% of people working in the automotive supply industry. Therefore it is not surprising that suppliers located in Western Europe are still more oriented to technologies linked to internal combustion engines.*

*Instead by adopting a less radical strategy, including also hybrid technologies, such as green hydrogen and renewable fuels, a 50% reduction in CO<sub>2</sub> emissions could be achieved by 2030 and the predicted employment market crisis could be contained.*

*"The study highlights the risks of an EV-only approach for the livelihood of hundreds of thousands of people working hard to deliver the*



fornire soluzioni tecnologiche per la mobilità sostenibile». Afferma Sigrid de Vries, Segretario Generale di CLEPA. «Poiché i fornitori automotive sono responsabili della maggior parte dell'occupazione manifatturiera dell'industria del settore, è fondamentale mettere in primo piano i loro posti di lavoro nel gestire l'impatto economico e sociale della trasformazione. Le innovazioni dei fornitori automotive hanno reso la mobilità elettrica sempre più accessibile ai consumatori e uno strumento essenziale per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni. Ma le esigenze della società sono troppo diverse per un approccio univoco. Un quadro normativo aperto a tutte le soluzioni disponibili darà spazio all'innovazione mentre ridefiniamo la mobilità dei prossimi decenni».

In caso di approccio misto, in Italia gli occupati passerebbero dai 74mila del 2020 ai 77mila del 2040. Mentre, con la sola opzione elettrica, scenderebbero addirittura a 15mila. A questo proposito, secondo Marco Stella, Presidente del Gruppo Componenti ANFIA e Vicepresidente di ANFIA, «la filiera della componentistica ha oggi in Italia un peso economico e occupazionale rilevante, considerando che i prodotti di questo comparto sono esportati e apprezzati in tutto il mondo – il saldo della bilancia commerciale è positivo per circa 5,5 miliardi di euro l'anno. La catena di fornitura italiana e quella europea sono fortemente integrate a livello internazionale, una caratteristica di cui l'approccio europeo alla decarbonizzazione della mobilità deve tener conto, ricordando l'importanza strategica di difendere la competitività del settore per il futuro della nostra industria e, in definitiva, delle nostre economie. Sostenere i produttori di componenti in Italia nell'affrontare la transizione verso la mobilità a zero emission significa anche comprendere le attuali difficoltà del 30% circa di essi, che sono ancora concentrati sulle tecnologie dei motori a combustione interna e, in generale, delle PMI, che rappresentano la maggioranza del comparto, nel farsi carico di ingenti investimenti nel giro di pochi anni».

Clepa spiega infatti che, a differenza delle case automobilistiche, i propri associati, per lo più piccole e medie imprese (che a livello assoluto rappresentano il 99% dell'intero tessuto produttivo comunitario) non hanno la stessa facilità di modificare i modelli di business e di accesso ai capitali. E, soprattutto, incontrano maggiori difficoltà nel compensare le perdite legate al giro d'affari connesso ai powertrain perché hanno accordi a lungo termine con i costruttori.

Tuttavia, guardando nei mercati extra-Ue, dove le norme appaiono meno rigide, non mancano le iniziative in controtendenza. In Giappone, per esempio, si avverte un'accelerazione a sviluppare soluzioni complementari all'elettrico e alla batteria (celle a combu-

technological solutions for sustainable mobility". These are the words of Sigrid de Vries, CLEPA Secretary General. "As automotive suppliers are responsible for most of the manufacturing employment in the automotive industry, it is critical that we put jobs with automotive suppliers front and centre when managing the social and economic impact of the transformation. Innovations by automotive suppliers have made electric mobility increasingly accessible for consumers and an essential instrument to meet emission reduction targets. But society's needs are far too diverse for a one-fits-all approach. A regulatory framework that is open to all available solutions will enable innovation as we redefine mobility in the coming decades".

If a mixed approach were taken, in Italy jobs would rise from 74 thousand in 2020 to 77 thousand in 2040. While, with an EV-only approach, they would fall to as low as 15 thousand. In this regard, according to Marco Stella, President of the ANFIA Components Group and Vice-President of ANFIA, "in Italy the component supply chain is currently of considerable importance in economic and employment terms, considering that sector products are exported and appreciated worldwide – the trade balance is positive by approximately 5.5 billion euro per year. The Italian and European supply chains are highly integrated at international level, a fact that the European approach to the decarbonisation of mobility must take into account, bearing in mind the strategic importance of defending sector competitiveness for the future of our industry and, ultimately, of our economies. Helping component manufacturers in Italy to tackle the transition to zero emission mobility also means understanding the current difficulties faced by approximately 30% of manufacturers, who still focus on internal combustion engine technologies and, in general, by the SMEs, representing the sector majority, in undertaking significant investments in the space of a few years".

Clepa explains that, unlike car manufacturers, it members, mostly small and medium sized enterprises (which in absolute terms represent 99% of the Community's entire productive fabric) cannot amend their business models and access capital with the same ease. And above all, it is more difficult for them to offset the losses linked to the turnover associated with powertrains, on account of the long-term agreements they have with the constructors.

However, observing the non-EU markets, where the rules appear to be less stringent, there are plenty of countertrend initiatives. Japan, for example, has stepped up the development of complementary solutions to electric and battery vehicles (hydrogen fuel cell, alternative fuels and so forth), capable of preventing the premature end of spark ignition engines. The final and most extreme frontier is synthetic fuels, obtained exclusively from renewable energy. Their base consists of hydrogen produced from water, to which carbon is added to obtain liquid

stibile di idrogeno, carburanti alternativi e altro ancora), in grado, tra l'altro, di evitare la fine prematura proprio dei motori a scoppio. L'ultima frontiera, la più estrema, è quella dei carburanti sintetici, che si ottengono esclusivamente da energia rinnovabile. La loro base è composta dall'idrogeno prodotto dall'acqua. A questo viene aggiunto il carbonio, per ottenere un carburante liquido. In ogni caso, il fine ultimo è raggiungere la neutralità carbonica attraverso un pacchetto più ampio di alternative propulsive, incluso l'ibrido, il plug-in e addirittura il diesel. Quest'ultimo infatti può diventare rinnovabile e "bio", se realizzato con materie prime sostenibili – come grassi delle microalghe e l'olio da cucina usato – e fare così da alternativa al gasolio proveniente da fonti fossili.

Ma torniamo al rapporto del Clepa. Nelle raccomandazioni si legge che l'attuale proposta Fit-for-55 per gli standard di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di auto e veicoli commerciali leggeri riguarda solo le emissioni allo scarico del veicolo, ignorando quelle relative alla produzione dei veicoli stessi o ai carburanti utilizzati, includendo anche come viene generata l'elettricità. Per incentivare le tecnologie con la più bassa impronta di carbonio complessiva, le emissioni dei veicoli dovrebbero idealmente essere regolate sulla base del ciclo di vita, con un approccio Well-to-Wheel (WtW) come primo passo, che considera la produzione e la distribuzione del carburante/elettricità impiegati per alimentare un veicolo.

La neutralità tecnologica dà all'industria il tempo necessario per la transizione, mitigando lo sconvolgimento sociale spesso associato a un cambiamento brusco, senza compromettere gli obiettivi climatici. Una transizione pianificata e ponderata che consiste in un approccio tecnologico misto mantiene aperte più opzioni per adeguarsi ai nuovi sviluppi, siano essi avanzamenti tecnologici, eventi geopolitici o disponibilità di risorse, e, allo stesso tempo, presenta significative opportunità di creazione di valore nell'industria automotive, uno dei maggiori asset industriali d'Europa.

Sigrid de Vries conclude quindi che «Un approccio tecnologicamente aperto dovrebbe includere una rapida elettrificazione con energia pulita e rinnovabile, abbinata a una tecnologia a combustione pulita, con combustibili rinnovabili sostenibili. Ci sono ulteriori opzioni rispetto alle emissioni zero allo scarico e bisogna riconoscere il ruolo che i carburanti a impatto zero sul clima possono giocare nella riduzione delle emissioni, preservando la scelta dei consumatori, l'accessibilità e il mantenimento della competitività globale dell'Europa. Il nemico qui non è la tecnologia, ma piuttosto i combustibili fossili e l'apertura tecnologica sarà fondamentale per realizzare una transizione giusta». ■



*fuel. In any case, the ultimate goal is to achieve carbon neutrality through a broader package of powertrain alternatives, including hybrid, plug-in and even diesel. Diesel could in fact become renewable and "bio", if derived from sustainable raw materials – such as microalgae grease and used cooking oil – and provide an alternative to diesel from fossil sources.*

*But let's go back to the Clepa report. Its recommendations state that the current Fit-for-55 proposal for CO<sub>2</sub> emission reduction standards for cars and light commercial vehicles looks only at the emissions coming from the vehicle's tailpipe, ignoring emissions related to the production of vehicles or the fuels they use, including how electricity is generated. To incentivise technologies with the lowest overall carbon footprint, emissions from vehicles should ideally be regulated on life-cycle basis, with a Well-to-Wheel (WtW) approach as a first step, which considers the production and distribution of the fuel/electricity used to power a vehicle.*

*Technology neutrality gives industry the needed time to transition, while mitigating the social disruption often coupled with abrupt change, without compromising on climate. A planned and thoughtful transition consisting of a mixed technology approach keeps options open to adjust to new developments, be they technological breakthroughs, geopolitical events, or availability of resources, and at the same time, presents significant value creation opportunities in the automotive industry, one of Europe's biggest industrial assets.*

*Sigrid de Vries then concludes that "A technology open approach should include rapid electrification with clean and renewable energy, complemented by clean combustion technology with sustainable renewable fuels. There are more options than tailpipe-zero emissions, and we need to recognise the role that climate-neutral fuels can play in reducing emissions, preserving consumer choice, affordability and towards maintaining Europe's global competitiveness. Technology is not the enemy here but rather fossil fuels, and tech openness will be critical to deliver a just transition".* ■





Più di 40 anni di esperienza  
nel settore dei  
trasportatori meccanici



Trasportatore per motte di fonderia



Caricatore forno rotativo



Carrello passacampata da 50 Ton



Apron per getti di fonderia



Apron a tappeto piano per finitura

**TIPO FP "FONDERIA PESANTE"**

particolarmente idonei per il trasporto di getti pesanti e per la smaterozzata degli stessi.

**TIPO FML "FONDERIA MEDIO LEGGERA"**

costruiti in versioni più leggere, per impieghi meno gravosi e ovviamente con costi economici inferiori.

**TIPO P "PIANO"**

impiegati in fonderia, nelle linee di lavorazione per la finitura dei getti o per il trasporto di staffe con trasferimenti striscianti laterali.

MARINIMPIANTI

27040 Verrua Po (Pavia) Via G. Ferrari, 7 - Tel.0385/96357

[www.marinimpianti.com](http://www.marinimpianti.com) - [apron@marinimpianti.com](mailto:apron@marinimpianti.com)



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](http://www.ha-italia.com)



# Certezze ed opportunità nello scenario del PNRR

Iniziamo a parlare di numeri in riferimento al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Il PNRR prevede investimenti per 191,5 miliardi di euro articolati in 6 missioni, di cui il 37% va all'ambiente e il 20% alla digitalizzazione. Per finanziare ulteriori interventi il Governo ha approvato un fondo complementare (Fc) con risorse pari a 30,6 miliardi. Dunque, il totale degli investimenti previsti è pari a 222,1 miliardi di euro, di cui: 68,9 miliardi sono in sovvenzioni (a fondo perduto); 122,6 miliardi sono prestiti, dunque andranno restituiti. Il Piano è strutturato in 6 MISSIONI, come sotto riportato:

## Use of sequential gravity casting to obtain FGM in Al-Si foundry alloys

*Let's begin with the numbers featured in the National Recovery and Resilience Plan.*

*The NRRP foresees 191.5 billion euro in investments divided into 6 missions, of which 37% assigned to the environment and 20% to digitalisation. To finance further actions the Government has approved a complementary fund (CF) with resources worth 30.6 billion. The planned investments therefore total 222.1 billion euro, of which: 68.9 billion in (outright) grants; 122.6 billion in loans, which therefore have to be repaid.*

*The Plan is divided into 6 MISSIONS, and namely:*

M1	Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura <i>Digitalisation, innovation, competitiveness and culture</i>	40,32	miliardi billion
M2	Rivoluzione verde e transizione ecologica <i>Green revolution and ecological transition</i>	59,47	miliardi billion
M3	Infrastrutture per una mobilità sostenibile <i>Infrastructures for sustainable mobility</i>	25,40	miliardi billion
M4	Istruzione e ricerca <i>Education and research</i>	30,88	miliardi billion
M5	Coesione e inclusione <i>Cohesion and inclusion</i>	19,81	miliardi billion
M6	Salute <i>Healthcare</i>	15,63	miliardi billion

Guardiamo in dettaglio l'obiettivo delle prime due missioni:

**OGGETTIVO M1: Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura.**

Garantire la copertura di tutto il territorio con reti a banda ultralarga, migliorare la competitività delle filiere industriali, agevolare l'internazionalizzazione delle imprese, sostenere la transizione

*Let's take a closer look at the objective of the first two missions:*

**OBJECTIVE M1: Digitalisation, innovation, competitiveness and culture.**

*Guarantee ultra-broadband network coverage throughout the territory, improve the competitiveness of industrial supply chains, facilitate the internationalisation of enterprises, support the digital transition*

digitale con la modernizzazione della pubblica amministrazione, delle infrastrutture di comunicazione e nel sistema produttivo. Investire sul rilancio di turismo e cultura.

#### **OBIETTIVO M2: Rivoluzione verde e transizione ecologica.**

Rendere il sistema sostenibile e garantire la sua competitività. Comprende interventi per: agricoltura sostenibile, migliorare la capacità di gestione dei rifiuti, fonti di energia rinnovabili, sviluppo delle filiere industriali della transizione ecologica e della mobilità sostenibile, efficientamento del patrimonio immobiliare pubblico e privato, contrasto al dissesto idrogeologico, salvaguardare e promuovere la biodiversità, garantire l'approvvigionamento delle risorse idriche.

#### **TRANSIZIONE 4.0: LA CHIAVE DI VOLTA**

Bisogna dire che il PNRR ha confermato e inglobato l'impianto progettuale della Transizione 4.0 dando particolare rilievo a 3 aspetti chiave:

- **Digitalizzazione:** si chiede alle aziende di investire per migliorare le loro dotazioni tecnologiche utilizzando tutti gli strumenti, hardware e software, disponibili sul mercato per incrementare le loro performance produttive (abbattere i costi, aumentare la produttività);
- **Innovazione:** si chiede alle aziende di investire per creare qualcosa di nuovo nel loro settore produttivo (o in settori produttivi affini in cui espandersi). Dunque, non solo di utilizzare gli strumenti hardware o software disponibili sul mercato, ma di crearne di nuovi o di adattare quelli esistenti alle loro esigenze, sempre con l'obiettivo di incrementare le loro performance produttive, trovando "nuove strade" per realizzarle o creando nuove forme di produzione, nuovi prodotti, nuovi servizi, nuovi canali di vendita, nuovi mercati, nuovi sistemi;
- **Competitività:** si ribadisce che gli sforzi verso digitalizzazione e innovazione devono essere finalizzati all'incremento delle performance produttive e a conquistare nuove quote di mercato.

Dei 23,89 miliardi destinati dal PNRR alle imprese per gli investimenti destinati alla digitalizzazione, la fetta più consistente (più di metà) passa attraverso il rilancio del piano di Transizione 4.0 secondo lo schema della pagina seguente.

*by modernising public administration, communication and production system infrastructures. Investing in the revival of tourism and culture.*

#### **OBJECTIVE M2: Green revolution and ecological transition.**

*Make the system sustainable and guarantee its competitiveness. This includes actions for: sustainable agriculture, improving waste management capacity, renewable energy sources, development of industrial supply chains in the ecological transition and in sustainable mobility, making public and private properties more efficient, combating hydrogeological instability, protecting and promoting biodiversity, guaranteeing the procurement of water resources.*

#### **TRANSITION 4.0: THE KEYSTONE**

*It is fair to say that the NRRP has confirmed and incorporated the planned approach to Transition 4.0 placing special emphasis on 3 key aspects:*

- **Digitalisation:** companies are requested to invest in improving their technological equipment using all the hardware and software tools available on the market to increase their production performance (cutting costs and increasing productivity);
- **Innovation:** companies are requested to invest in creating something new in their production sector (or in similar production sectors where they could expand). So, not only to use the hardware and software tools available on the market, but also to create new ones or to adapt existing ones to their requirements, with the same objective of increasing their production performance, seeking "new paths" to achieve them or creating new forms of production, new products, new services, new sales channels, new markets and new systems;
- **Competitiveness:** it is emphasised that the aim of the digitalisation and innovation efforts must be to increase production performance and gain new market shares.

*Of the 23.89 billion that the NRRP allocates to enterprises for investments in digitalisation, the largest share (more than half) passes through the relaunch of the Transition 4.0 Plan, as follows.*

**QUADRO DELLE MISURE E RISORSE (MILIARDI DI EURO)**  
 SUMMARY OF MEASURES AND RESOURCES (BILLION EURO)

	AMBITI DI INTERVENTO MISURE AREAS OF ACTION/MEASURES	TOTALE TOTAL
<b>23,89</b> <b>Mld</b> <b>Bn</b>  <b>Totale</b> <b>Total</b>	Investimento 1: Transizione 4.0 <i>Investment 1: Transition 4.0</i>	13,38
	Investimento 2: Investimenti ad alto contenuto tecnologico <i>Investment 2: High technology investments</i>	0,34
	Investimento 3: Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5g) <i>Investment 3: Ultra-fast networks (ultra-broadband and 5g)</i>	6,71
	Investimento 4: Tecnologie satellitari ed economia spaziale <i>Investment 4: Satellite technologies and space economy</i>	1,49
	Investimento 5: Politiche industriali di filiera e internazionalizzazione <i>Investment 5: Industrial supply chain policies and internationalisation</i>	1,95
	Riforma 1: Riforma del sistema della proprietà industriale <i>Reform 1: Reform of the industrial property system</i>	0,03

Fonte/Source: [https://lineamica.gov.it/docs/default-source/default-document-library/pnrr.pdf?sfvrsn=17a389cf\\_7](https://lineamica.gov.it/docs/default-source/default-document-library/pnrr.pdf?sfvrsn=17a389cf_7)

Questa strategia prevede congiuntamente il potenziamento della ricerca di base e applicata e la promozione del trasferimento tecnologico. La Legge di bilancio 178/2020 aveva definito gli incentivi del piano Transizione 4.0 con credito d'imposta per i seguenti investimenti:

**Beni strumentali e immateriali 4.0, credito d'imposta per investimenti in:**

- Beni strumentali nuovi (macchinari o sistemi per la produzione e la sicurezza: allegato A);
- Beni immateriali (sostanzialmente software: allegato B);

**Ricerca, sviluppo e innovazione, credito d'imposta per gli investimenti in:**

- Ricerca e sviluppo (con riferimento al Manuale di Frascati dell'OCSE);
- Innovazione tecnologica (con riferimento al Manuale di Oslo dell'OCSE);
- Design e innovazione estetica (con riferimento al Manuale di Oslo dell'OCSE);

**Formazione 4.0, credito d'imposta per attività di formazione in ambito 4.0**

La Legge di bilancio 234/2021 conferma per il 2022 l'impianto dei crediti d'imposta, prevedendo, per alcuni, una modifica delle aliquote, inoltre anticipa la proroga del Piano Transizione 4.0 al periodo 2023-2025.

### PIÙ CERTEZZE NORMATIVE

Il piatto non è solo ricco ma, probabilmente, irripetibile.

La versione 2022 di Transizione 4.0 consolida un mix di credito sull'investimento complessivo

*This strategy includes boosting basic and applied research as well as promoting technology transfer.*

*Budget Law 178/2020 defined the incentives of the Transition 4.0 Plan with tax credits for the following investments:*

**Capital goods and intangible assets 4.0, tax credit for investments in:**

- New capital goods (machines or production and safety systems: annex A);
- Intangible assets (mainly software: annex B);

**Research, development and innovation, tax credit for investments in:**

- Research and development (with regard to the OECD Frascati Manual);
- Technological innovation (with regard to the OECD Oslo Manual);
- Design and aesthetic innovation (with regard to the OECD Oslo Manual);

**Training 4.0, tax credit for 40. training activities**

*Under Budget Law 234/2021 the tax credit scheme will continue in 2022, with amendments to the rates in some cases, and the Transition 4.0 Plan will be extended to 2023-2025.*

### GREATER CERTAINTY IN LEGISLATION

*The platter is not only bountiful but it is unlikely to be repeated.*

*The 2022 version of Transition 4.0 consolidates a lending mix on the company's overall investment of up to 50% of the*

dell'impresa che arriva al 50% delle spese sostenute mettendo insieme: ricerca, sviluppo sperimentale, innovazione, formazione, unitamente ai costi per gli investimenti in beni materiali e immateriali per la digitalizzazione e l'ammodernamento. All'inizio del 2022 possiamo dire che c'è una grande novità rispetto al 2021, in quanto sono state pubblicate le opere editoriali dei Manuali di Frascati e di Oslo in lingua italiana, autorizzate dall'OCSE. Ricordiamo che il Manuale di Frascati 2015 definisce il tema della ricerca e sviluppo (R&S) e il Manuale di Oslo 2018 quello dell'innovazione. Le opere originali erano, fino all'anno scorso, solo in lingua inglese e non erano mai state tradotte ufficialmente in italiano, mentre ora è a disposizione la traduzione in lingua italiana autorizzata dall'OCSE. Questi Manuali sono citati dalle istituzioni come le fonti di riferimento per codificare e trattare rispettivamente i temi della R&S e dell'Innovazione. Questo dovrebbe aiutare a risolvere le criticità emerse negli ultimi anni in cui le istituzioni, in particolare l'Agenzia delle Entrate, contestavano alle aziende richiedenti gli incentivi 4.0 (in molti casi con pesanti sanzioni, anche penali) l'ambito di applicazione dei progetti in ambito di R&S&I basandosi su interpretazioni parziali del testo inglese dei Manuali. Dunque, una certezza in più per chi vorrà usufruire dei fondi messi a disposizione anche dal PNRR, secondo le linee guida espresse dal Ministero della Pubblica Amministrazione sul sito [https://lineaamica.gov.it/docs/default-source/pnrr/4\\_il\\_pnrr\\_per\\_le\\_impresе.pdf](https://lineaamica.gov.it/docs/default-source/pnrr/4_il_pnrr_per_le_impresе.pdf) dettagliate in 32 slide.

### PER OTTENERE GLI INCENTIVI BISOGNA AVERE UN PIANO

Resta da capire come, operativamente, le aziende che hanno intenzione di usufruire dei fondi di Transizione 4.0 e del PNRR dovranno muoversi per ottenerli. Qualsiasi sia la forma dell'incentivo, per qualsiasi impresa di qualsiasi dimensione (dunque anche le PMI) ci sono comunque due elementi essenziali per ottenerlo ed evitare contestazioni successive: un progetto che spieghi in modo dettagliato la sua natura e definisca esattamente quali sono gli obiettivi dell'azienda e come pensa di investire il denaro ottenuto con gli incentivi; un rendiconto in grado di descrivere in maniera puntuale come sono stati spesi i soldi e con quali risultati. Attenzione: quando si parla di R&S non si chiede alle aziende la "prova" che il loro progetto abbia avuto successo: il fallimento

*costs incurred putting together: research, experimental development, innovation, training, as well as costs for investments in tangible and intangible assets for digitalisation and modernisation.*

*We can say that 2022 started with a major change compared to 2021, as the Frascati and Oslo Manuals have been published in Italian, as authorised by the OECD. Just as a reminder, the 2015 Frascati Manual covers research and development (R&D), while the 2018 Oslo Manual covers innovation. Up until last year the original works were only provided in English and had never been officially translated into Italian, but an OECD authorised Italian translation is now available. These Manuals are cited by the institutions as the reference sources for codifying and dealing with R&D and Innovation respectively. This should help to overcome the difficulties encountered in recent years when the institutions, and in particular the Italian Revenue Agency, challenged companies applying for 4.0 incentives (in many cases imposing stiff penalties, including criminal penalties) on the scope of application of the R&D&I projects based on partial interpretations of the English text of the Manuals. So now there is greater certainty for those wishing to use the funds that are available, including those provided by the NRRP, in accordance with the guidelines set out by the Ministry of Public Administration on the website [https://lineaamica.gov.it/docs/default-source/pnrr/4\\_il\\_pnrr\\_per\\_le\\_impresе.pdf](https://lineaamica.gov.it/docs/default-source/pnrr/4_il_pnrr_per_le_impresе.pdf) explained in 32 slides.*

### TO OBTAIN INCENTIVES A PLAN IS REQUIRED

*It remains to be seen what companies intending to use the Transition 4.0 and NRRP funds need to do in practice to obtain them. Whatever form the incentive may take, for any company of any size (therefore SMEs included) there are two essential requirements for obtaining the incentive and avoiding subsequent challenges: **a project** providing a detailed description of its nature and a precise definition of the company's objectives and how it intends to invest the money obtained through the incentives; **a report** providing a precise description of how the money was spend and of the results achieved. Please note: on the matter of R&D companies are not required to provide "proof" that their project was successful, as failure is also contemplated (and therefore funded). It is however necessary to explain what they*



è contemplato (e comunque finanziato). È però necessario spiegare che cosa si è voluto fare e come, dove sono stati impiegati i soldi, quali sono state le risorse (anche umane, in termine di ore-uomo di dipendenti e consulenti) impiegate per perseguire gli obiettivi. Obiettivi che possono essere anche pluriennali. E bisogna spiegare anche, nel caso, che cosa è andato storto: veniamo da uno dei terremoti di mercato più violenti a memoria d'uomo, la pandemia. Quanti progetti aziendali fatti prima del 2020 sono andati a gambe all'aria? Quanti investimenti non sono andati a buon fine?

Progettare e rendicontare può sembrare un esercizio semplice, quasi banale. Ma non lo è. Molte PMI italiane, soprattutto quelle che non hanno dovuto misurarsi con i mercati internazionali, magari protette dalla loro posizione di anello di una catena di fornitura o subfornitura di soggetti più grandi, non si sono mai poste il problema di analizzare il loro modello di business, di porsi obiettivi di medio periodo in maniera strutturata, di raccontare che cosa facevano, come pensavano di far evolvere la loro maniera di fare azienda. Questo, oggi, non è più possibile. Non solo nell'ottica di ottenere una fetta di fondi del PNRR, ma nell'ottica di sopravvivere alla rivoluzione digitale, alla transizione verde, al mercato che cambia. Non si tratta di progettare e rendicontare oggi perché ci sono i fondi, ma imparare perché sarà sempre più necessario farlo, da ora in poi. Le PMI italiane devono imparare a fare un esame di coscienza e a raccontarsi, attraverso strumenti di reportistica che sono tutto meno che casuali o improvvisati. Le grandi imprese (e le medio grandi che si misurano coi mercati internazionali) lo fanno già da tempo. Le piccole devono imparare come fare.

Fortunatamente una delle voci finanziate da Transizione 4.0 è proprio la formazione, il che permette di creare in azienda competenze essenziali anche per fare reportistica, per imparare a raccontare cosa si vuole fare e cosa si è fatto. Ma è necessario che le PMI scelgano, e scelgano rapidamente, un partner consulenziale e/o un team multidisciplinare che sia in grado di aiutarle a progettare e rendicontare gli investimenti T4.0 e di "iniettare" in azienda le competenze necessarie a proseguire lungo questa strada. Quella del mercato del ventesimo secolo. ■

**Giovanni Medioli**  
Consulente tecnico scientifico - RING ODR

*attempted to do and how and where the money was used, which resources (including human resources, in terms of man hours of employees and consultants) were used to pursue the objectives. Objectives can also be multi-annual. And, if appropriate, it is also necessary to explain what went wrong: we are coming out of one of the most brutal market disruptions in living memory, the pandemic. How many business projects made before 2020 went belly up? How many investments did not succeed?*

*Planning and reporting might sound like a simple, almost trivial, exercise. But it is not. Many Italian SMEs, especially those that have never had to contend with international markets, perhaps protected by their position as a link in a supply or sub-supply chain of larger players, have never addressed the issue of analysing their business model, setting medium term goals in a structured manner, reporting on what they have been doing and how they intend to develop their way of doing business. Today this is no longer possible. Not only with a view to obtaining a slice of the NRRP funds, but also with a view to surviving the digital revolution, the green transition and the changing market. It is not a question of planning and reporting today because the funds are there, but of learning to do this because it will become increasingly necessary to do it all the time, from now on. Italian SMEs must learn to do some soul searching and report what they have been doing, using reporting tools that are anything but fortuitous or makeshift. Large enterprises (and medium-large enterprises that contend with international markets) have been doing this for a long time now. The small ones need to learn to do so.*

*Fortunately one of the items funded by Transition 4.0 is training, and this will also allow businesses to gain essential skills for drawing up reports and learning to provide an account of what they intend to do and what they have done. But SMEs will have to choose, and quickly, a consulting partner and/or a multidisciplinary team that can help them plan and report their T4.0 investments and "inject" the business with the necessary skills to continue along this path, which is the twenty-first century market. ■*

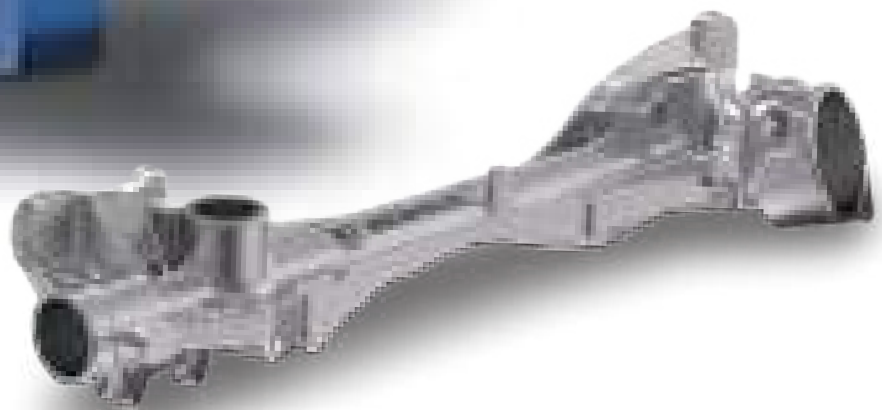
**Giovanni Medioli**  
Technical Scientific Advisor - RING ODR

Categoria Beni Asset Category	Tipologia Beni Asset Type	Periodo Investimento Investment Period	Aliquota Rate	Massimali* Ceilings*	
Beni Immateriali e Materiali 4.0 4.0 Tangible and Intangible Assets	Beni Materiali 4.0 4.0 Tangible Assets	2021	50%	Fino a/Up to 2,5 Mln/M €	
		2022	40%	Fino a/Up to 2,5 Mln/M €	
		2021	30%	Da/From 2,5 a/to 10 Mln/M €	
		2022	20%	Da/From 2,5 a/to 10 Mln/M €	
	2021-2022	10%	Da/From 10 a/to 20 Mln/M €		
	Beni Immateriali 4.0 4.0 Intangible Assets	2021-2022	20%	1 Mln/M €	
Ricerca & Sviluppo, Innovazione, Design e Green Research & Development, Innovation, Design and Green	Ricerca & Sviluppo	2021-2022	20%	4 Mln/M €	
	Innovazione Green e Digitale	2021-2022	15%	2 Mln/M €	
	Design e Ideazione Estetica	2021-2022	10%	2 Mln/M €	
Formazione 4.0 4.0 Training	Formazione 4.0 4.0 Training	2021-2022	50%	300.000 €	Per le piccole imprese For small enterprises
			40%	250.000 €	Per le medie imprese For medium enterprises
			30%	250.000 €	Per le grandi imprese For large enterprises
			60%	In base all'impresa Depending on the company	Nel caso di destinatari nelle categorie dei lavoratori dipendenti svantaggiati o molto svantaggiati In the case of recipients in the categories of disadvantaged or very disadvantaged employees

\*Per i Beni 4.0 si intende massimale di spesa. Per Ricerca & Sviluppo, Innovazione, Design e Green e Formazione 4.0 si intende massimale del credito d'imposta.

\*For 4.0 Assets expenditure ceiling is intended. Per Research & Development, Innovation, Design and Green and 4.0 Training tax credit ceiling is intended.





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](http://www.briomoulds.com)



## Amafond: per la transizione ecologica servono tempo e risorse adeguate

All'annuale convegno dell'associazione dei fornitori delle fonderie focus sul percorso verso l'economia green

«Si alla transizione ecologica, purché sia governata e gestita con tempi e modalità che permettano alle imprese di affrontare il cambiamento in modo economicamente sostenibile, pena il rischio che l'intera filiera vada in tilt». È questo il messaggio emerso dall'ultimo convegno di Amafond, l'associazione dei fornitori delle fonderie, svoltosi come da tradizione a fine novembre 2021 a Villa Fenaroli, alle porte di Brescia. Il tema della transizione green non è stato al centro soltanto dell'intervento del presidente di Amafond Riccardo Ferrario, ma anche di quelli degli altri relatori. Paolo Groff, amministratore delegato di Carlo Gnutti S.p.a., si è concentrato sul futuro dell'automotive, stretta fra la

**Amafond:  
green transition requires  
time and resources**

**At the annual conference of the  
association of foundry suppliers, focus  
on the path to a green economy**

*"We are in favour of the ecological transition, provided that it is governed and managed within a timeframe and in a way that allows companies to deal economically and sustainably with the change, otherwise the entire supply chain could go into meltdown." This is the message that emerged from the latest Amafond conference, the association of foundry suppliers, held as usual at the end of November 2021 at Villa Fenaroli, just outside Brescia.*



Da sinistra/From left: Fabio Zanardi, Debora Rosciani, Riccardo Ferrario, Roberto Luongo.



crisi dei microchip che ha colpito il mercato e la transizione alla mobilità elettrica. Lo stesso tema, inquadrato nel più ampio quadro del Green Deal europeo, ha caratterizzato la relazione di Roberto Vavassori, vicepresidente di Brembo, che ha esposto nel dettaglio le misure previste dal piano europeo "Fit for 55", la proposta di regolamentazione che si propone di raggiungere entro il 2030 la riduzione del 55% delle emissioni di CO2 prodotte dai Paesi europei rispetto ai livelli del 1990.

Una sfida difficile, quella della transizione ecologica, che le imprese del settore sono pronte ad affrontare, a patto però che nella declinazione operativa sia garantita la sostenibilità economica del sistema industriale. «Tutta la filiera – ha aggiunto il presidente di Amafond – deve sottolineare a gran voce la necessità di gradualità nel cambiamento e, soprattutto, di puntare sulla neutralità tecnologica, il principio in base al quale non va privilegiata una sola tecnologia, come sta avvenendo nell'automotive con l'elettrico, ma piuttosto vanno sostenute tutte le possibili vie per ridurre le emissioni». Ecco allora le proposte: «Stabiliamo limiti progressivi di discesa e cambiamo drasticamente la logica degli incentivi, sostenendo innanzitutto la rottamazione dei vecchi motori endotermici con auto Euro 6 e non solo il full electric. In questo modo si potrebbero dare incentivi soprattutto ai possessori di auto di piccola cilindrata, e non solo a chi può permettersi un'auto elettrica. In parallelo, si renda green la

*The issue of green transition was the focus not only of the speech by Amafond president, Riccardo Ferrario, but also of those by the other speakers. Paolo Groff, managing director of Carlo Gnutti S.p.a., concentrated on the future of the automotive industry, caught between the microchip crisis that has hit the market and the transition to electric mobility. The same issue, set within the broader framework of the European Green Deal, characterised the speech by Roberto Vavassori, vice-president of Brembo, who detailed the measures in the European 'Fit for 55' plan, the regulation proposal that aims to achieve a 55% reduction in CO2 emissions produced by European countries by 2030 compared to 1990 levels.*

*The ecological transition is a big challenge that sector companies are ready to face, provided, however, that operational implementation guarantees the economic sustainability of the industrial system. "The entire supply chain," added Amafond's president, "must loudly emphasise the need for gradual change and, above all, for focus on technological neutrality, the principle according to which no single technology should be favoured, as is happening in the automotive sector with electric vehicles, but rather all possible ways to reduce emissions should be supported. These are the proposals: "We establish gradual reduction limits and drastically change the logic of incentives, starting with support for the scrapping of old endothermic engines with Euro 6 cars and not just fully-electric vehicles. This would mean that incentives could be given above all to small car owners and not only to those who can afford an electric car.*

generazione di elettricità, abbandonando definitivamente l'utilizzo del carbone in tempi brevi e certi, arrivando anche, e finalmente, a ridiscutere l'uso del nucleare».

Di transizione ecologica ha parlato anche il presidente di Assofond Fabio Zanardi, che ha sottolineato l'impegno dell'associazione per lavorare al fianco delle fonderie in questo percorso: «Abbiamo sottoscritto, insieme alle altre associazioni che rappresentano i settori ad alta intensità energetica (acciaio, carta cemento, ceramica, chimica e vetro), l'Industrial Decarbonization Pact», un patto tra industrie energivore per centrare gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione posti dall'Unione Europea». Un impegno di importanza strategica per il raggiungimento dei target di decarbonizzazione italiani, e che coinvolge tutta la filiera. Da qui l'invito alla platea: «Oltre che sulle fonderie, la sfida della transizione ecologica impatta anche sulle imprese che realizzano prodotti per le nostre aziende, a partire dalle materie prime come la ghisa in pani, ma anche resine e materiali ausiliari, la cui produzione genera naturalmente impatti ambientali. È il momento di lavorare insieme e di collaborare in maniera sempre più stretta per capire come rinnovare tecnologicamente il nostro settore e renderlo più green, salvaguardando al tempo stesso la competitività delle nostre aziende sui mercati internazionali». ■

*At the same time, the generation of electricity should be made green, hand in hand with a guaranteed, short timeframe for finally abandoning the use of coal for good and, at long last, discussion should be reopened regarding the use of nuclear power".*

*Fabio Zanardi, president of Assofond, also spoke about ecological transition, emphasising the association's commitment to working alongside foundries in this direction: "We have signed, together with the other associations representing energy-intensive sectors (steel, paper, cement, ceramics, chemicals and glass), the "Industrial Decarbonisation Pact" between energy-intensive industries to achieve the ambitious decarbonisation targets set by the European Union". A commitment of strategic importance for the achievement of Italian decarbonisation targets, and one which involves the entire supply chain. Hence the invitation to those present: "In addition to foundries, the challenge of the ecological transition also impacts the companies that manufacture products for our companies, starting with raw materials such as pig iron, but also resins and auxiliary materials, the production of which naturally generates environmental impact. Now is the time to work together and collaborate more closely to understand how to technologically renew our sector and make it greener, while safeguarding the competitiveness of our companies on international markets". ■*







**LASIT**  
LASER MARKING INNOVATION

## SOLUZIONI DI MARCATURA LASER PER COMPONENTI FUSI

Prenota una call con un nostro esperto e scopri come realizziamo:  
**Incisione laser pre-sabbiatura | Incisione di codici 2D di grado A**  
**Marcatura 3D su superfici irregolari**



[WWW.LASIT.IT](http://WWW.LASIT.IT)

**CAMPANIA**  
Via Solferino 4, 80058  
Torre Annunziata (NA) - Italia

081.536.88.55 | [sales@lasit.it](mailto:sales@lasit.it)  
[support@lasit.it](mailto:support@lasit.it) | [segreteria@lasit.it](mailto:segreteria@lasit.it)

**LOMBARDIA**  
Via Martiri della Libertà 29/A, 20875  
Burago di Molgora (MB) - Italia





## S.O.S. Dogane

### S.O.S. Dogane

#### IL NUOVO PANEUROMED

L'Unione Europea sta rimettendo mano all'accordo commerciale più significativo della sua storia: cosa cambia per le fonderie?

I rapporti fra Unione Europea e Paesi Mediterranei sono assicurati da una moltitudine di organizzazioni e fora intergovernativi, la cui numerosità riflette forse l'ondivago e frastagliato atteggiamento dell'UE con il suo fianco sud. L'aspetto propriamente commerciale di queste relazioni è stato assicurato negli anni da una zona di libero scambio (nota con vari acronimi tra cui UE-MED ALS, Euromed FTA) fondata sul processo di Barcellona – dalla città ove si svolse la conferenza istitutiva nel 1995. Un lungo negoziato ha portato, nel 2011, alla firma della Convenzione regionale sulle norme di origine preferenziali paneuromediterranee (PEM), pubblicata in Gazzetta Ufficiale UE il 26 febbraio 2013, con il fine di uniformare le regole di origine preferenziali tra i Paesi della regione. La convenzione ha rappresentato il coronamento del processo di Barcellona, ed è stata successivamente ampliata a Paesi che poco hanno in comune con il Mediterraneo quali Ucraina, Georgia e Moldavia.

Una premessa così articolata è funzionale a porre nella giusta luce la rilevanza della revisione che l'UE, con gli altri Paesi partner, sta apportando ai 21 protocolli di origine siglati dall'Unione in area PEM.

Le nuove regole di origine preferenziale si applicano transitoriamente dal 1° settembre 2021, in maniera facoltativa ed alternativamente alle regole della Convenzione PEM (che continuano e continueranno ad essere pienamente in vigore). La scelta di applicare le regole di origine transitorie comporta che esportatore ed importatore rispettino entrambi, nei propri territori, le condizioni per l'utilizzo delle norme alternative alla Convenzione PEM. Al momento, dalla UE è possibile avvalersi delle regole transitorie solamente negli scambi con i seguenti Paesi: Svizzera; Liechtenstein; Islanda; Giordania; Norvegia; Faer Oer; Palestina; Albania; Macedonia e Georgia.

#### THE NEW PANEUROMED

The European Union is in the process of amending the most significant trade agreement in its history: how will this affect foundries?

Relations between the European Union and Mediterranean countries are guaranteed by a multitude of intergovernmental organisations and forums, the abundance of which perhaps reflects the EU's inconclusive and erratic attitude towards its southern side. Over the years the strictly commercial dimension of these relations has been ensured by a free trade area (known by various acronyms such as EU-MED-FTA, Euromed FTA) based on the Barcelona Process - named after the city where the founding conference took place in 1995.

Lengthy negotiations led to the signing, in 2011, of the Regional Convention of Pan-Euro-Mediterranean Preferential Rules of Origin (PEM), published in the Official Journal of the EU on 26 February 2013, in order to standardise the preferential rules of origin among the countries of the region. The convention marked the successful completion of the Barcelona Process and was later extended to countries that have little in common with the Mediterranean, such as Ukraine, Georgia and Moldova.

This comprehensive introduction serves to shed appropriate light on the importance of the review that the EU is conducting, with the other partner countries, on the 21 original protocols signed by the Union in the PEM area.

The new preferential rules of origin became applicable as a transitional measure from 1 September 2021, on a voluntary basis and as an alternative to the rules of the PEM Convention (which are still, and will remain, in full force). The decision to apply the transitional rules of origin requires both the exporter and the importer to comply, within their own territories, with the conditions for using alternative rules to the PEM Convention. At present, from the EU the transitional rules can only be applied in trade with the following countries: Switzerland; Liechtenstein; Iceland; Jordan; Norway; Faroe Islands; Palestine; Albania; Macedonia and Georgia.

### Tutto questo rimescolamento di carte, cosa comporta per le fonderie?

Un immediato piccolo svantaggio è l'impossibilità di ricorrere al c.d. "cumulo diagonale" nel sistema transitorio – ovvero di quel (complesso) strumento che permette di ottenere e mantenere l'origine preferenziale in successive fasi di lavorazione dei prodotti fra tre (o più) Parti della convenzione; infatti, le regole transitorie trovano esclusiva applicazione bilaterale (ovvero, fra UE e ciascun Paese partner sopra menzionato distintamente da ogni altro).

A fronte della perdita della possibilità di sfruttare il "cumulo diagonale" (peraltro assai poco utilizzato in ambito industriale), le nuove norme di origine presentano interessanti opportunità strategiche.

Innanzitutto, queste hanno soglie di preferenzialità molto più vantaggiose per le fonderie che intendano avvalersene. Nel caso di molti prodotti finiti le cui voci doganali rientrano nel Capitolo 84, il valore ammesso di materiali privi di origine preferenziale che è possibile utilizzare nella produzione del bene finito consentendo a quest'ultimo di ottenere l'origine preferenziale passa dal 30% al 50% rispetto al suo prezzo franco fabbrica – ad esempio, è possibile utilizzare materia prima extra-UE cinese, statunitense, russa per un valore che arriva alla metà del prezzo EXW del prodotto finito.

Un ulteriore vantaggio, apprezzato soprattutto dalle aziende con produzioni classificate nel Capitolo 73, è l'incremento della tolleranza generica per materiali non originari classificati nella stessa voce doganale del prodotto finito dal 10% al 15% del prezzo franco fabbrica di quest'ultimo.

Ancora, la separazione contabile (strumento utile per gli operatori che si troverebbero a dover detenere scorte separate di materiali fungibili originari e non originari) può essere concessa su richiesta dell'operatore economico senza che questo debba dimostrare l'esistenza di costi di gestione o difficoltà amministrative per il suo ottenimento – limitandosi a dover dimostrare che i materiali originari e non originari siano effettivamente interscambiabili nel processo produttivo. La fonderia che intenda avvalersi di norme di origine transitorie nei suoi commerci verso i Paesi "apristrada" è tenuta ad adattare il layout delle proprie dichiarazioni su fattura (qualora in possesso di status di Esportatore Autorizzato) aggiungendo un'apposita postilla che faccia riferimento alle dette norme.

Tale implementazione è necessaria anche nel caso in cui la fonderia intenda rilasciare una Dichiarazione (a lungo termine o meno) del fornitore ad un cliente basato in UE, in cui si voglia dichiarare l'origine preferenziale dei propri prodotti anche in funzione delle regole transitorie.

Per concludere, l'applicazione delle regole transitorie (come anche delle regole PEM o di qualsivoglia altra norma preferenziale) è sempre subordinata ad una scrupolosa verifica del rispetto della regola applicabile al prodotto finito di interesse sulla base della sua esatta classificazione doganale e dell'accordo preferenziale si intenda sfruttare. ■

**Alessandro Di Simone**  
Trade compliance manager

### What does all this reshuffling of cards mean for foundries?

*One immediate slight disadvantage is that it will not be possible to apply "diagonal cumulation" in the transitional system – meaning the (complex) arrangement that allows the preferential origin to be obtained and retained in subsequent product processing phases among three (or more) parties to the convention; the transitional rules only allow for bilateral cumulation (i.e., between the EU and each partner country mentioned above separately from the others).*

*While taking away the possibility of applying "diagonal cumulation" (at any rate seldom used in industry), the new rules of origin offer interesting strategic opportunities.*

*Firstly, their preferential thresholds are much more advantageous for foundries that intend to use them. In the case of numerous finished products whose customs headings fall under Chapter 84, the permitted value of materials without preferential origin that can be used in the production of finished goods allowing them to obtain preferential origin has risen from 30% to 50% of their ex-works price – for example, non-EU raw materials from China, USA or Russia can be used for a value of up to half of the EXW price of the finished product.*

*Another advantage, particularly appreciated by companies whose products are classified under Chapter 73, is the increase in the general tolerance of non-originating materials classified under the same customs heading as the finished product from 10% to 15% of the finished product's ex-works price.*

*Furthermore, accounting separation (a useful tool for operators who would have to hold separate stocks of originating and non-originating fungible materials) may be permitted at the economic operator's request, without requiring proof of the existence of management costs or administrative difficulties, as it will be sufficient to show that the originating and non-originating materials are effectively interchangeable in the production process.*

*If a foundry intends to apply the transitional rules of origin when trading with the "pioneer" countries, it will be required to adjust the layout of its invoice declarations (if it holds authorised exporter status), adding an appropriate reference to these rules.*

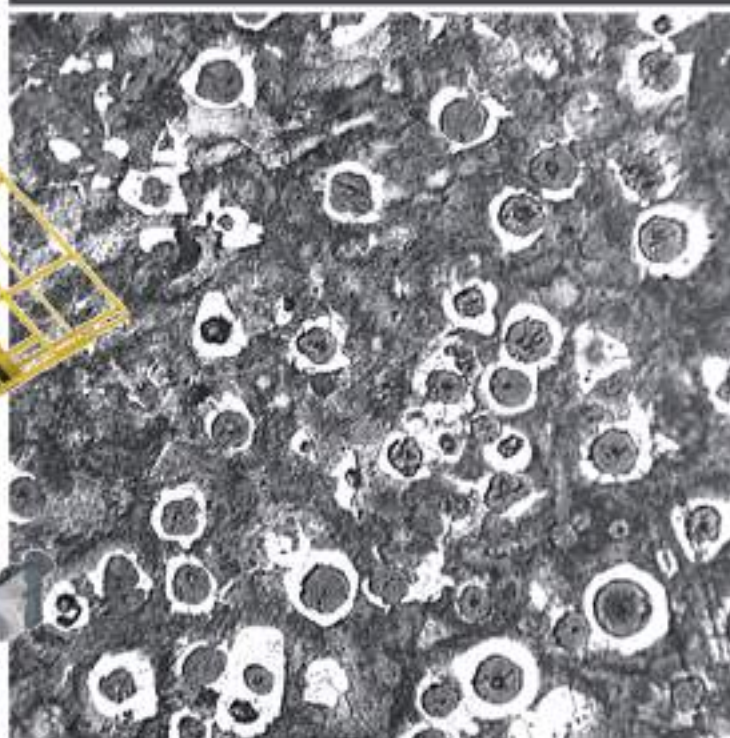
*This will also be required if the foundry intends to issue a supplier's declaration (long-term or otherwise) to a EU based customer, in which it declares the preferential origin of its products also according to the transitional rules.*

*Finally, it should be noted that application of the transitional rules (and also the PEM rules or any other preferential regulation) is always subject to strict verification of compliance with the rule applicable to the specific finished product in accordance with its precise customs classification and the preferential agreement that is to be used. ■*

**Alessandro Di Simone**  
Trade compliance manager



▼  
**GS 320**



**Il forno di colata  
per ghisa grigia  
e sferoidale**



## **PROGELTA**

Via Archimede, 13  
35030 RUBANO (Padova) ITALY  
tel. (+39) 049 8975705  
fax. (+39) 049 8975714

Capacità totale: 12 ton  
Capacità utile: 9 ton  
Potenza nominale: 320 kW  
Induttore ad anello raffreddato ad acqua  
Vita refrattario induttore per uso GS 100%: 12 mesi  
Sifoni intercambiabili

[www.progelta.com](http://www.progelta.com)



# CONOSCETE LA VOSTRA TERRA.

LE FONDERIE EFFICIENTI  
SANNO CHE CIÒ CHE PUÒ  
ESSERE MISURATO, PUÒ  
ESSERE CONTROLLATO.



Sempre più Fonderie nel mondo scelgono Simpson Analytics per il loro Laboratorio terra rispetto a qualsiasi altra tecnologia. Composto da oltre 85 strumenti, Simpson Analytics è:

- Più flessibile ai diversi standards
- Più preciso
- Più facile da usare
- Più facile da calibrare
- Più ripetibile
- Più durevole

Simpson Analytics, compresi tutti i precedenti prodotti +GF+, è supportato dalla nostra rete di assistenza globale, con sede negli Stati Uniti, Germania e India, per i pezzi di ricambio, la riparazione e la calibrazione.

Visitate il nostro Centro Risorse Online per Identificare la Giusta Tecnologia per la vostra Fonderia al [WWW.SIMPSONGROUP.COM/TERRA](http://WWW.SIMPSONGROUP.COM/TERRA)

## SOLUZIONI SIMPSON OTTIMIZZATE.

PER IMPIANTI DI PREPARAZIONE TERRA  
VERDE MEDI O GRANDI.

State spingendo al limite il vostro impianto di preparazione terra per cercare di stare al passo di linee di formatura sempre più grandi e veloci? Immaginate di poter ottenere una maggiore produttività producendo volumi molto più grandi di terra di formatura di qualità superiore.

Grazie all'engineering e ai progetti chiavi-in-mano ed alla tecnologia di processo sviluppata da Simpson, potete ottenere la massima performance di miscelazione e aumentare l'efficienza energetica con un Sistema di preparazione terra completamente automatizzato. Inoltre, potete mantenere la versatilità nelle vostre applicazioni per produrre terra di formatura migliore, al minor costo totale.



Simpson Speedmullor®

### Simpson Multi-Cooler®

- Ottimizzazione del Raffreddamento terra continuo, della pre-miscelazione e dell'umidità
- 7 taglie da 20 – 270 t/h di capacità
- Più di 700 installazioni nel mondo

### Simpson Speedmullor®

- Mescolatore intermittente ad elevata velocità e elevata intensità
- Elevata produttività
- Raffreddamento secondario
- Carica più piccola e tempi ciclo più corti
- Più di 1000 installazioni nel mondo

### Simpson Hartley®

- Gruppo di controllo di compattabilità e Sistema di Automazione del mescolatore
- Modelli base e avanzati
- Più di 760 installazioni nel mondo su tutti i tipi di mescolatori

Guardate un video di questa tecnologia avanzata in opera a [WWW.SIMPSONGROUP.COM/FONDERIA](http://WWW.SIMPSONGROUP.COM/FONDERIA)



Simpson Technologies GmbH  
sales.de@simpsongroup.com  
www.simpsongroup.com

TEKNOS®

Il nostro agente di zona in Italia:  
[www.teknos-spa.com](http://www.teknos-spa.com)  
clara.cavarretta@teknos-spa.com





### DICEMBRE 2021 DA DIMENTICARE PER I RINCARI DEI PREZZI DELLE MATERIE PRIME ENERGETICHE

Pensavamo di aver raggiunto il tetto massimo raggiungibile ma siamo stati smentiti nell'ultimo periodo dell'anno.

Motore propulsore della continua ascesa dei prezzi del mercato elettrico è, ancora una volta, la dinamica rialzista dei prezzi del gas, alla quale si sono aggiunte le tensioni sui prezzi di importazione.

Il valore del petrolio mostra una controtendenza rispetto alle altre materie prime energetiche, in quanto si è assistito a una riduzione delle attese di ripresa dei consumi dei combustibili nel settore dei trasporti, a fronte dell'arrivo della nuova variante Omicron e delle conseguenti restrizioni in vari Paesi Europei ed extra-Europei.

In questo scenario, l'OPEC + ha comunque proseguito nel suo programma di graduale aumento della produzione, portando i prezzi petroliferi al ribasso.

A questo si è aggiunta la decisione coordinata di USA, Cina, India, Giappone, Corea del Sud e Regno Unito, che hanno deciso di rilasciare 50 milioni di barili di petrolio da metà dicembre a fine aprile 2022.

Il 2021 chiude ad una media delle quotazioni pari a 70,73 \$/bbl che, confrontato con la media dell'anno precedente, registra un aumento del 69,75% (Fig. 1).

Analizzando la situazione del PUN (Prezzo Unico Nazione sul mercato spot) assistiamo alla massima ascesa dei prezzi nel mese di dicembre.

È proseguita la loro corsa verso valori altissimi raggiungendo la punta massima di 533 €/MWh, trascinati dalle dinamiche rialziste del mercato gas cui si sono aggiunte le tensioni sui prezzi di importazione.

## Quale energia?

### What kind of energy?

### DECEMBER 2021 WAS A MONTH TO FORGET, THANKS TO THE RISING PRICE OF ENERGY RESOURCES

*We thought we had reached the maximum possible, but were proved wrong towards the end of the year.*

*The impetus behind the continued rise in electricity prices was, once again, the increased cost of gas, with added tensions in relation to import prices.*

*Oil bucked the trend shown by other energy resources, as the expected rise in fuel consumption in the transport sector failed to materialise, due to the arrival of the new Omicron variant and the consequent restrictions in various European and non-European countries.*

*Faced with this scenario, OPEC + still continued its programme of gradually increasing production, thus bringing oil prices down.*

*Added to this was the joint decision taken by the USA, China, India, Japan, South Korea and the United Kingdom, to release 50 million barrels of oil between mid-December and the end of April 2022.*

*2021 closed with an average price of \$ 70.73/bbl, an increase of 69.75% on the average for the previous year (Fig. 1).*

*By examining what happened with the Italian national single price (P.U.N.), we can see that the maximum rises were in December.*

*The race towards very high prices continued, reaching their peak at € 533/MWh, driven by the bullish situation in the gas market with additional strains on import prices.*

*The shutdown of four reactors by the French nuclear operator EDF caused a sudden increase in prices, which also spread to neighbouring markets, including that in Italy.*

*Weekly average prices reached an all-time high in week 51, or from 20 to 26 December, peaking at € 338.55/MWh.*

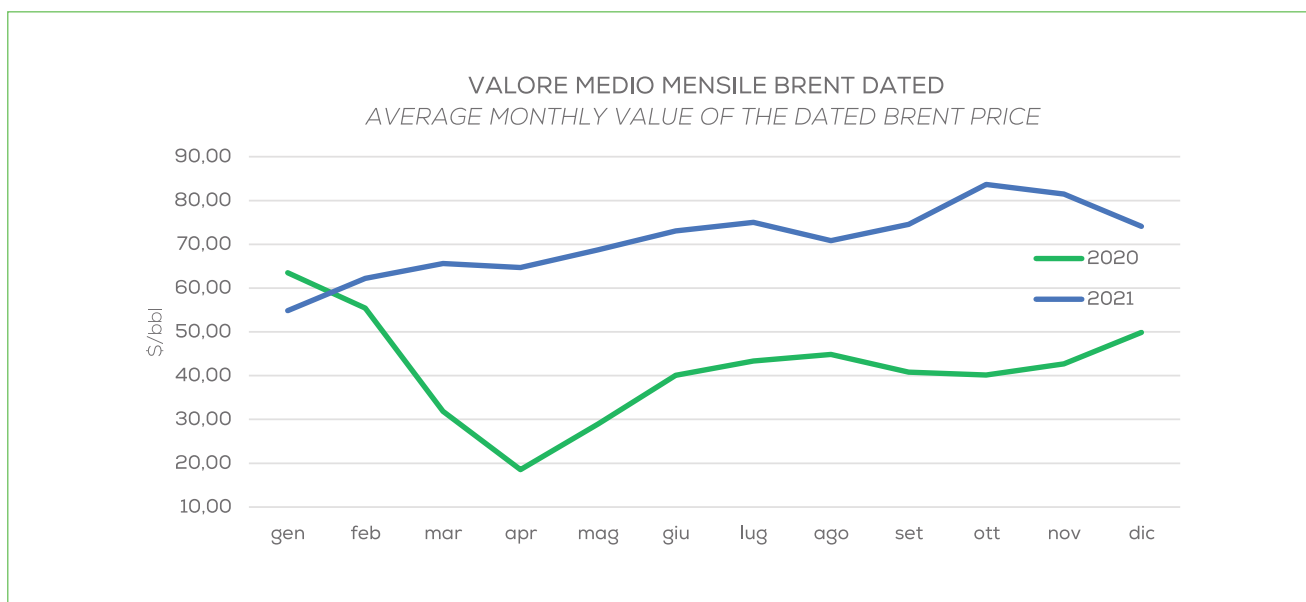


Fig. 1

Il fermo di quattro reattori da parte dell'operatore nucleare francese EDF ha causato un repentino incremento dei prezzi che si è trasferito anche ai mercati limitrofi, compreso quello italiano.

I valori medi settimanali hanno raggiunto il massimo storico nella settimana 51, ovvero dal 20 al 26 dicembre, raggiungendo un valore pari a 338,55 €/MWh.

Nell'ultima settimana, invece, rileviamo una decisa riduzione ma derivante dal normale ridimensionamento dei consumi per le festività e dal miglioramento delle condizioni di approvvigionamento del gas.

Il valore medio settimanale del P.U.N. del 2021 è stato pari a 126,26 €/MWh, valore che corrisponde a un incremento del 224% rispetto alla media dello stesso periodo del 2020, che è stata pari a 39 €/MWh (Fig. 2).

È il gas ad aver guidato e a continuare a guidare la tendenza dei prezzi spot dell'energia elettrica.

Abbiamo assistito a una decisa impennata dei prezzi del gas sul mercato spot nella prima metà di dicembre, dopo che i primi freddi hanno messo alla prova la tenuta del sistema degli stoccaggi, i flussi dalla Russia hanno iniziato a ridursi e si sono inasprite le tensioni tra Russia e Ucraina.

Le dichiarazioni di Putin, che negava l'intenzione di voler aprire un conflitto con l'Ucraina, nei giorni a ridosso delle festività natalizie hanno iniziato a ridurre le tensioni e quindi hanno permesso un ridimensionamento dei prezzi.

Altri fattori che hanno permesso un ribasso delle quotazioni spot sono stati:

- le temperature più elevate rispetto alle medie stagionali;

*On the other hand, we saw a marked reduction in the last week of the year, but this was due to the normal decrease in consumption over the festive period, and to improving conditions in the supply of gas.*

*During 2021, the weekly average for the Italian national single price (P.U.N.) was € 126.26/MWh: a 224% increase on the weekly average for 2020, which came to € 39/MWh (Fig. 2).*

*Gas still drove the upward trend in spot electricity prices, and continues to do so now. We saw a sharp surge in gas prices on the spot market in the first half of December as the first cold weather tested the resilience of the storage system, supplies from Russia began to decrease, and tensions built up between Russia and Ukraine.*

*Statements by Putin close to Christmas, denying that he was planning to invade Ukraine, began to reduce tensions and so led to a reduction in gas prices.*

*Other factors influencing the fall in spot prices were:*

- temperatures above the seasonal average;
- the closure of production plants, leading to reduced consumption;
- the reduction in Asian demand for liquefied gas, linked to a high level of reserves and to higher prices on European markets, has released more supplies of LNG for our markets.

*The weekly average for the VTP on the spot market was € 46.37/MWh in 2021: an increase of 345% on 2020, when it stood at € 10.42/MWh (Fig. 3).*

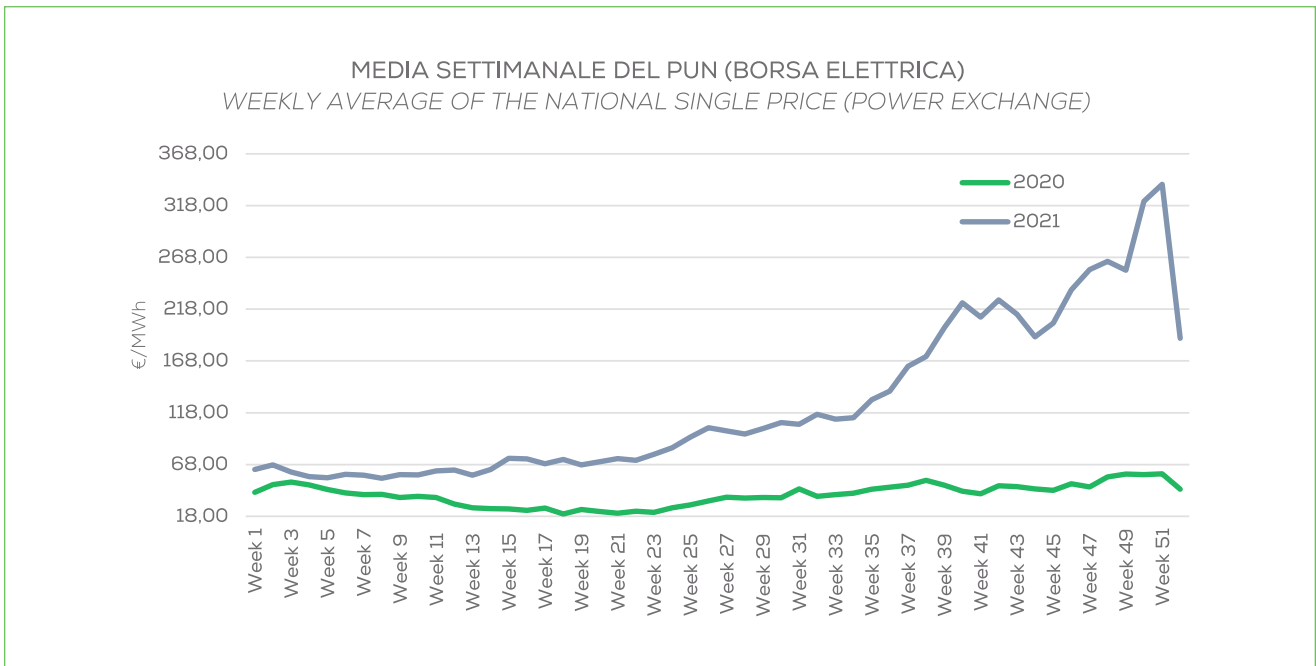


Fig. 2

- la chiusura delle attività produttive che hanno ridotto i consumi;
- la riduzione della domanda asiatica di gas liquefatto, legata a un ampio livello raggiunto dalle scorte e a un livello di prezzo superato dai mercati europei, ha reso disponibile un maggior quantitativo di GNL per i nostri mercati.

Il valore medio settimanale del PSV sul mercato spot del 2021 è stato pari a 46,37 €/MWh, ovvero con un incremento pari al 345% rispetto al 2020, che ha registrato un valore pari a 10,42 €/MWh (Fig. 3).

Prices for CO2 emission rights was another issue, and we saw them reach a new high, edging up towards € 90/ton in early December. This followed the progress made in the European Parliament on legislative proposals to achieve the objectives of the "Fit for 55" decarbonisation programme (which aims to cut CO2 emissions in Europe by 55% by 2030, compared to levels in 1990). The Environment Committee proposed further reductions to CO2 emission quotas on the market from 2021 to 2030, limiting

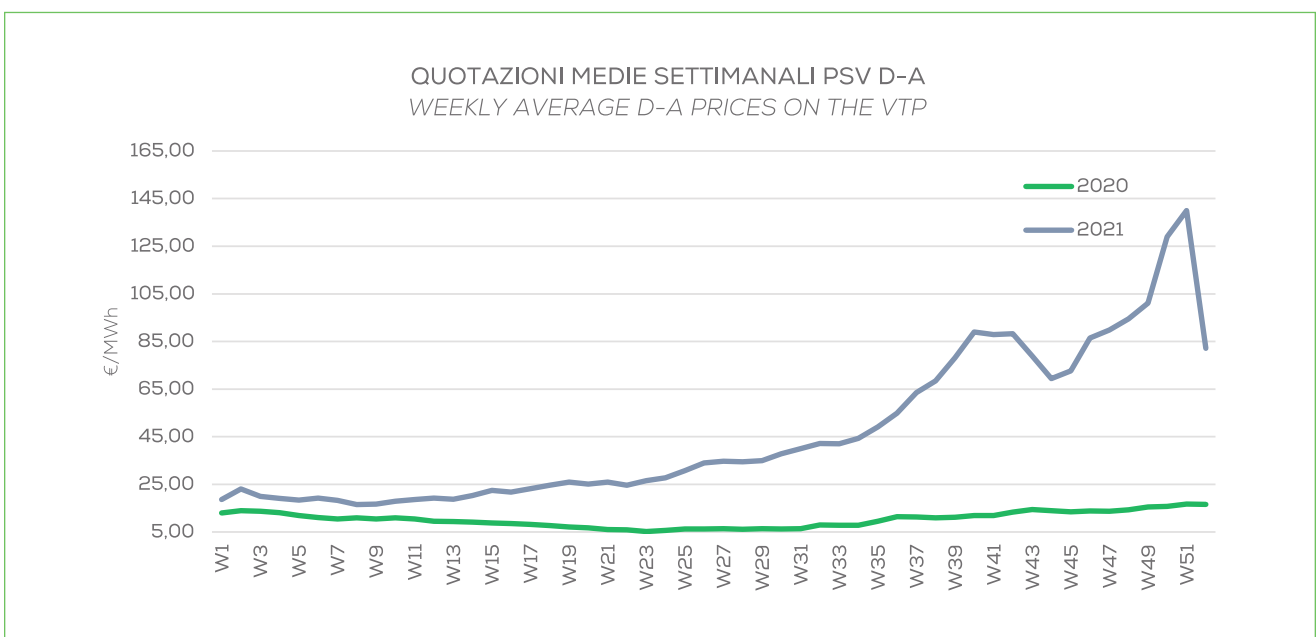


Fig. 3

In tema dei prezzi dei diritti di emissione di CO<sub>2</sub> si assiste all'aggiornamento del massimo storico raggiunto e a inizio dicembre si arriva a ridosso dei 90 €/ton, a seguito dei progressi che si registrano nel Parlamento Europeo sulle proposte legislative per realizzare gli obiettivi del programma di decarbonizzazione "Fit for 55" (che, ricordiamo, prevede il taglio delle emissioni di CO<sub>2</sub> in Europa del 55% al 2030 rispetto ai livelli del 1990).

Dal Comitato Ambiente si avanzano proposte per un'ulteriore riduzione dal 2021 al 2030 delle quote di emissione di CO<sub>2</sub> immesse sul mercato, fattore che limita l'offerta dei diritti e di conseguenza ne fa aumentare i prezzi.

Nella seconda parte del mese di dicembre, tuttavia, nonostante la carenza di offerta a seguito della fermata delle aste governative a ridosso delle festività natalizie, le quotazioni registrano una riduzione, con prezzi che chiudono l'anno poco sotto gli 80 €/ton. La media delle quotazioni della CO<sub>2</sub> del 2021 è stata pari a 53,20 €/ton che, rispetto all'anno precedente, quando la media è stata pari a 24,81 €/ton, rappresenta un incremento del 114% (Fig. 4). ■

**Ornella Martinelli**

Responsabile Consorzio Assofond Energia

*the supply of trading rights and so increasing their prices.*

*However, despite the lack of supply in the second half of December, with government auctions closed for the Christmas holidays, prices still went down in value, closing the year at just under € 80/ton.*

*The average price for CO<sub>2</sub> quotas was € 53.20/ton in 2021: an increase of 114% on the previous year, when the average was € 24.81/ton (Fig. 4). ■*

**Ornella Martinelli**

Manager Consorzio Assofond Energia

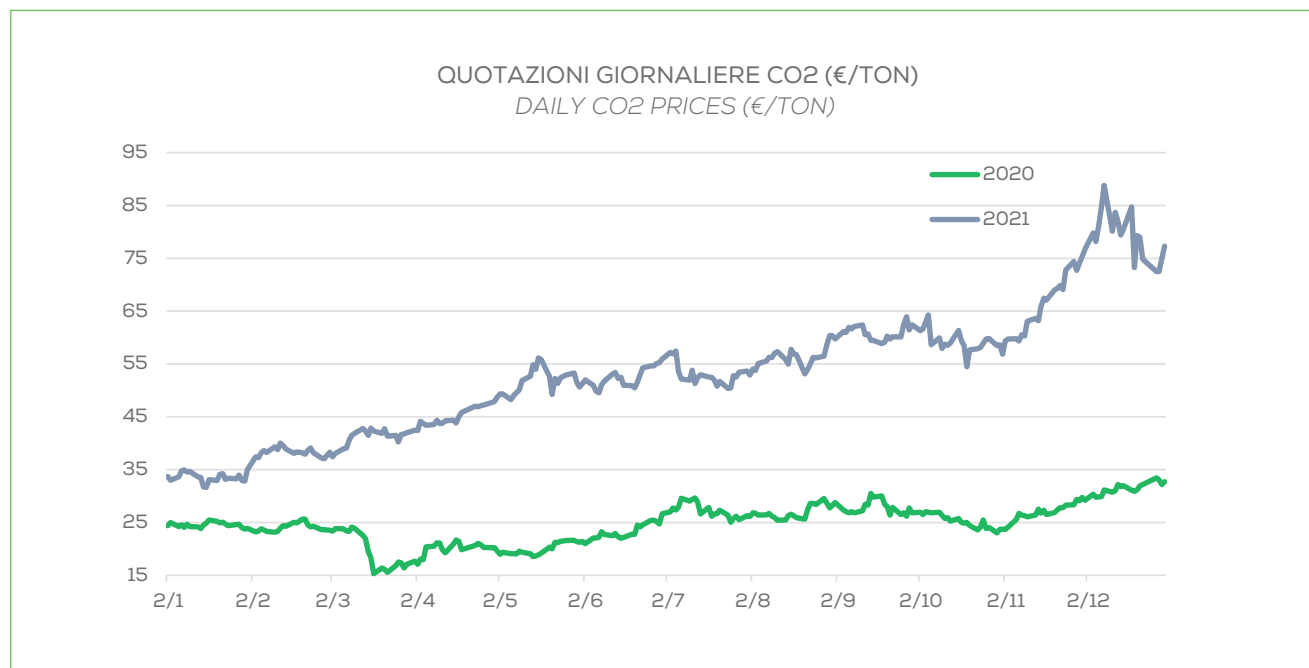


Fig. 4



# nuova **APS**

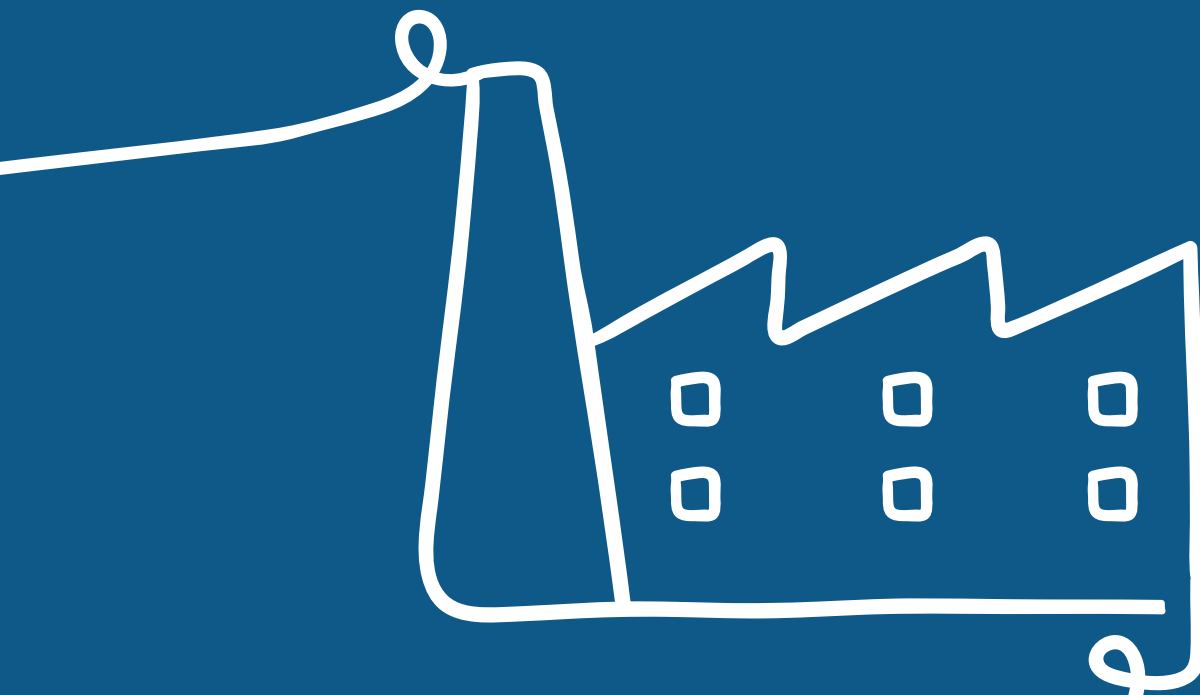


- **PROFILI RAME**
- **COSTRUZIONE BOBINE per RISCALDO A INDUZIONE**
- **RIPRISTINO BOBINE USATE**

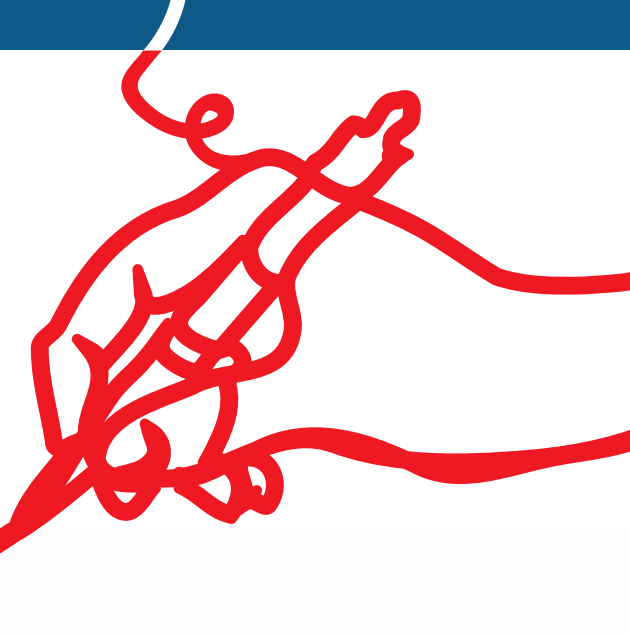


**[www.nuovaaps.com](http://www.nuovaaps.com) – E-mail: [info@nuovaaps.com](mailto:info@nuovaaps.com)**  
Via Arno, 8 - 21040 SUMIRAGO Fr. CAIDATE (VA) Tel. 0331.909031 Fax 0331.908166

# PER GESTIRE L'ENERGIA DELLA TUA AZIENDA



**TI SERVE  
UN PARTNER  
COMPETENTE.**



Energy Team è l'operatore italiano leader nel monitoraggio, controllo e gestione del consumo energetico. Da oltre 25 anni offre soluzioni integrate e servizi di consulenza per l'efficienza energetica di grandi, medie e piccole aziende italiane. Vanta uno storico di circa 6000 clienti, oggi presidia oltre il 70% del mercato dell'interrompibilità e monitora circa 15.000 siti, grazie ai suoi strumenti hardware e software.

**DA 25 ANNI, IL TUO  
ENERGY COACH.**

 **EnergyTeam**<sup>®</sup>  
a company of Falck Renewables



## Aumentano le imprese beneficiarie dal Rating di Legalità: i dati pubblicati dalla Banca d'Italia

*The figures published by the Bank of Italy show an increase in the number of companies benefiting from the legality rating*

Il Rating di Legalità è un'attestazione volontaria – in vigore dal 2013<sup>(1)</sup> – a disposizione delle imprese; viene misurata attraverso un punteggio (da una "stelletta" a un massimo di tre). È l'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato a rilasciarla e, una volta ottenuta, le imprese possono usufruire di vari benefici, in particolare con Pubbliche Amministrazioni e Istituti di Credito. Infatti, nel momento in cui l'impresa richiede un finanziamento alla banca e dichiara di essere in possesso del Rating, potrà beneficiare di costi e tempi ridotti durante il processo di istruttoria, ai fini della concessione del finanziamento o nella determinazione delle condizioni economiche di erogazione<sup>(2)</sup>.

### LA RELAZIONE DELLA BANCA D'ITALIA

La Banca d'Italia riceve comunicazione annuale da parte degli Istituti di Credito dei casi di omessa considerazione del Rating di Legalità posseduto dalle imprese. In particolare, sui casi in cui il Rating di Legalità non sia stato oggetto di beneficio. Le banche devono, altresì, elencarne le motivazioni e informare adeguatamente il pubblico, per garantire trasparenza, attraverso la pubblicazione sul proprio sito internet.

In seguito, ai sensi della Legge 27/2012<sup>(3)</sup> e del successivo regolamento ministeriale, la Banca d'Italia pubblica annualmente un Comunicato

*The legality rating is a voluntary certification which has been available to companies since 2013<sup>(1)</sup>. It is measured through a score (from one "star" to a maximum of three) and it is issued by the Italian Competition Authority. Companies obtaining the legality rating are entitled to several benefits, specifically in respect of public administrations and banks. Indeed, companies with a legality rating that apply for a bank loan benefit from reduced timing and costs for processing loan applications, to obtain the loan or determine the relevant economic conditions<sup>(2)</sup>.*

### THE BANK OF ITALY REPORT

*Every year, the banks report to the Bank of Italy the cases where the legality rating assigned to companies has not been considered. Specifically, they report the instances in which no benefits were attached to the legality rating. The banks must also list the reasons therefor and inform the public adequately, in order to ensure transparency, through publication on their website. Pursuant to Law no. 27/2012<sup>(3)</sup> and subsequent ministerial regulations, the Bank of Italy*

<sup>(1)</sup> Introdotta dal "Decreto Liberalizzazioni": Decreto Legge 24 gennaio 2012, n. 1, modificato con la Legge di conversione 24 marzo 2012, n. 27 e perfezionato ed inserito nel nostro ordinamento con la Legge di conversione 18 maggio 2012, n. 62 - cd. "Decreto commissioni bancarie".

<sup>(2)</sup> Art. 4 del Decreto 20 febbraio 2014, n. 57 - MEF-MISE.

<sup>(3)</sup> Legge 24 marzo 2012, n. 27. Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1: "Misure urgenti in materia di concorrenza, liberalizzazioni e infrastrutture".

<sup>(1)</sup> Introduced by the "Deregulation decree": Decree law no. 1 of 24 January 2012, amended by Conversion law no. 27 of 24 March 2012 and finalised and incorporated into Italian law by Conversion law no. 62 of 18 May 2012 (the "Banking Commissions Decree").

<sup>(2)</sup> Article 4 of Decree no. 57 of 20 February 2014 - MEF-MISE.

<sup>(3)</sup> Law no. 27 of 24 March 2012. Conversion, with amendments, of Decree law no. 1 of 24 January 2012: "Urgent provisions for competition, infrastructure development and competitiveness".



Anno 2020 - Imprese con rating di legalità che hanno presentato domanda di finanziamento o di revisione delle condizioni contrattuali (unità).

2020 – Companies with a legality rating that filed applications for a loan or a review of the contract conditions (unit).

Voce	Nuovi clienti New clients	Vecchi clienti Old clients	Tutti i clienti All clients
(A) Imprese beneficiarie dal rating di legalità Tipologia del beneficio <sup>(1)</sup> (A) Companies which benefited from the legality rating Type of benefit <sup>(1)</sup>	556	5.385	5.941
Riduzione dei tempi di istruttoria Reduced timing for processing loan applications	516	4.074	4.590
Riduzione dei costi di istruttoria Reduced costs for processing loan applications	213	1.264	1.477
Migliori condizioni economiche in fase di accesso o rinegoziazione del finanziamento Better economic conditions for access to credit or loan renegotiation	148	3.898	4.046
(B) Imprese non beneficiarie dal rating di legalità Cause di esclusione dal beneficio (B) Companies which did not benefit from the legality rating. Reasons for exclusion	478	3.693	4.171
Istruttoria non agevolata da informazioni connesse al possesso del rating di legalità Loan application not facilitated by information about holding a legality rating	229	1.565	1.794
Non presentata istanza per ottenere benefici discendenti dal possesso del rating di legalità Failure to apply for the benefits arising from the holding of a legality rating	248	2.007	2.255
Altro / Other	1	121	122
(A+B) Imprese finanziate Financed companies	1.034	9.078	10.112
(C) Imprese non finanziate Companies not financed	76	141	217
(A+B+C) Totale imprese Total companies	1.110	9.219	10.329

(1) La somma dei benefici riconosciuti può eccedere il numero delle imprese, essendo possibile riconoscere benefici multipli.

(1) The sum of the benefits may exceed the number of companies since multiple benefits can be awarded.

Fonte/Source: Bank of Italy - [https://www.bancaditalia.it/media/comunicati/documenti/2021-02/cs\\_Rating\\_legalita\\_21122021.pdf](https://www.bancaditalia.it/media/comunicati/documenti/2021-02/cs_Rating_legalita_21122021.pdf)

stampa contenente i dati aggregati sugli effetti prodotti dall'attestazione del Rating di Legalità. Lo scorso 21 dicembre 2021, la Banca d'Italia ha reso noti i dati aggregati riguardanti gli effetti del Rating di Legalità per l'anno 2020.

### AUMENTANO I BENEFICI ALLE IMPRESE TITOLARI DEL RATING

Sono 10.112 le imprese titolari del Rating di Legalità ad essere state finanziate dagli Istituti di Credito nel 2020. Rispetto al biennio precedente, si è verificato un importante aumento: le imprese be-

subsequently publishes an annual press release which contains aggregate figures on the effects of the legality rating.

On 21 December 2021, the Bank of Italy released aggregate figures on the effects of the legality rating for 2020.

### INCREASED BENEFITS FOR COMPANIES WITH A LEGALITY RATING

In 2020, the banks financed 10,112 companies with a legality rating. This shows a significant increase compared to the previous two-year period. Indeed, 9,099 and only 6,975



beneficiarie dal Rating nel 2019 erano 9.099 e solo 6.975 nel 2018. Inoltre, la percentuale delle società beneficiarie è cresciuta di un punto percentuale rispetto all'anno precedente, raggiungendo il 58.8% delle imprese affidate.

companies benefitted from the legality rating in 2019 and in 2018, respectively. Furthermore, the percentage of benefiting companies increased by one percentage point on the previous year, up to 58.8% of the companies assigned legality ratings.

**Triennio 2018-2020 - Imprese con rating di legalità che hanno presentato domanda di finanziamento o di revisione delle condizioni contrattuali (unità).**

*Three-year period 2018-2020 - Companies with a legality rating that filed applications for a loan or a review of the contract conditions (unit).*

Voce	2018	2019	2020
(A) Imprese beneficiarie dal rating di legalità Tipologia del beneficio <sup>(1)</sup> <i>(A) Companies which benefitted from the legality rating Type of benefit<sup>(1)</sup></i>	3.380	5.385	5.941
Riduzione dei tempi di istruttoria <i>Reduced timing for processing loan applications</i>	2.792	4.074	4.590
Riduzione dei costi di istruttoria <i>Reduced costs for processing loan applications</i>	1.524	1.264	1.477
Migliori condizioni economiche in fase di accesso o rinegoziazione del finanziamento <i>Better economic conditions for access to credit or loan renegotiation</i>	2.430	3.898	4.046
(B) Imprese non beneficiarie dal rating di legalità Cause di esclusione dal beneficio <i>(B) Companies which did not benefit from the legality rating. Reasons for exclusion</i>	3.595	3.693	4.171
Istruttoria non agevolata da informazioni connesse al possesso del rating di legalità <i>Loan application not facilitated by information about holding a legality rating</i>	1.366	1.565	1.794
Non presentata istanza per ottenere benefici discendenti dal possesso del rating di legalità <i>Failure to apply for the benefits arising from the holding of a legality rating</i>	2.112	2.007	2.255
Altro / Other	117	121	122
(A+B) Imprese finanziate <i>Financed companies</i>	6.975	9.078	10.112
(C) Imprese non finanziate <i>Companies not financed</i>	243	141	217
(A+B+C) Totale imprese <i>Total companies</i>	7.218	9.219	10.329

<sup>(1)</sup> La somma dei benefici riconosciuti può eccedere il numero delle imprese, essendo possibile riconoscere benefici multipli.

<sup>(1)</sup> The sum of the benefits may exceed the number of companies since multiple benefits can be awarded.

Fonte/Source: Bank of Italy - [https://www.bancaditalia.it/media/comunicati/documenti/2021-02/cs\\_Rating\\_legalita\\_21122021.pdf](https://www.bancaditalia.it/media/comunicati/documenti/2021-02/cs_Rating_legalita_21122021.pdf)

---

## I BENEFICI DERIVANTI DAL POSSESSO DEL RATING

I benefici riconosciuti alle imprese in possesso del Rating, si sono concretizzati nella riduzione dei tempi di istruttoria e nell'applicazione di condizioni economiche più favorevoli in sede di concessione o rinegoziazione del finanziamento. In particolare, in sede di prima istanza di finanziamento, la riduzione dei tempi di istruttoria si è verificata in circa 9 casi su 10.

## QUALI SONO LE IMPRESE CHE NON HANNO GODUTO DEI VANTAGGI?

Le imprese che non hanno goduto dei vantaggi derivanti dal possesso del Rating risultano essere 4.171 (il 41,2% delle imprese affidate). Il Comunicato stampa della Banca d'Italia enuncia due motivazioni principali:

1. nel 54,1% dei casi il possesso del titolo da parte delle imprese non è stato dichiarato durante la fase di istruttoria del finanziamento;
2. nel 43% dei casi il Rating di legalità non ha apportato informazioni utili ai fini dell'accertamento del merito creditizio.

Infine, in 217 casi (in calo rispetto ai 229 casi relativi al 2019) non sono state accolte né le istanze di finanziamento né di revisione delle condizioni, effettuate da parte di imprese in possesso del Rating, per l'insufficiente merito creditizio posseduto da queste ultime. Come si evince dai dati, il Rating di Legalità è un'attestazione sempre più utilizzata e riconosciuta. Possedere il Rating di Legalità permette a una impresa di avere benefici di diversa natura nei rapporti con le banche, non solo in termini di riduzione dei tempi di istruttoria ma anche condizioni più favorevoli. ■

**Andrea Casadei**  
Fondatore di Bilanciarsi ([www.bilanciarsi.it](http://www.bilanciarsi.it))

## BENEFITS FOR COMPANIES WITH LEGALITY RATINGS

*The benefits for companies with legality ratings include reduced timing for processing loan applications and more favourable economic conditions when granting or renegotiating financing. Specifically, upon the first loan application, the reduction in the time for processing the application took place in about 9 out of 10 cases.*

## WHICH COMPANIES DID NOT BENEFIT FROM THIS MECHANISM?

*A number of 4,171 companies (41.2% of the companies assigned legality ratings) did not benefit from the advantages of holding a legality rating. The Bank of Italy's press release sets out two main reasons:*

- 1. in 54.1% of cases, the companies failed to represent they held the legality rating during the loan application process;*
- 2. in 43% of cases, the legality rating did not provide any useful information for credit rating purposes.*

*Finally, in 217 cases (down from 229 in 2019), the loan applications or the application for a review of the relevant conditions filed by companies with a legality rating were rejected due to their insufficient credit rating.*

*These figures show that the legality rating is increasingly used and recognised. The legality rating triggers various benefits for companies in their relationships with banks. Indeed, in addition to reducing the timing for processing loan applications, it also entails favourable conditions. ■*

**Andrea Casadei**  
Founder Bilanciarsi ([www.bilanciarsi.it](http://www.bilanciarsi.it))



**carbones**

carbones holding gmbh

# **GHISA IN PANI**

**PER FONDERIA  
E PRODUTTORI DI ACCIAIO**

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

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

Carbones Holding GmbH  
Vienna - Austria  
[www.carbones.it](http://www.carbones.it)  
Per maggiori informazioni:  
[gianluigi.busi@carbones.it](mailto:gianluigi.busi@carbones.it)  
Tel. +39 348 6363508





# 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](mailto:info@elettromeccanicafrati.com)

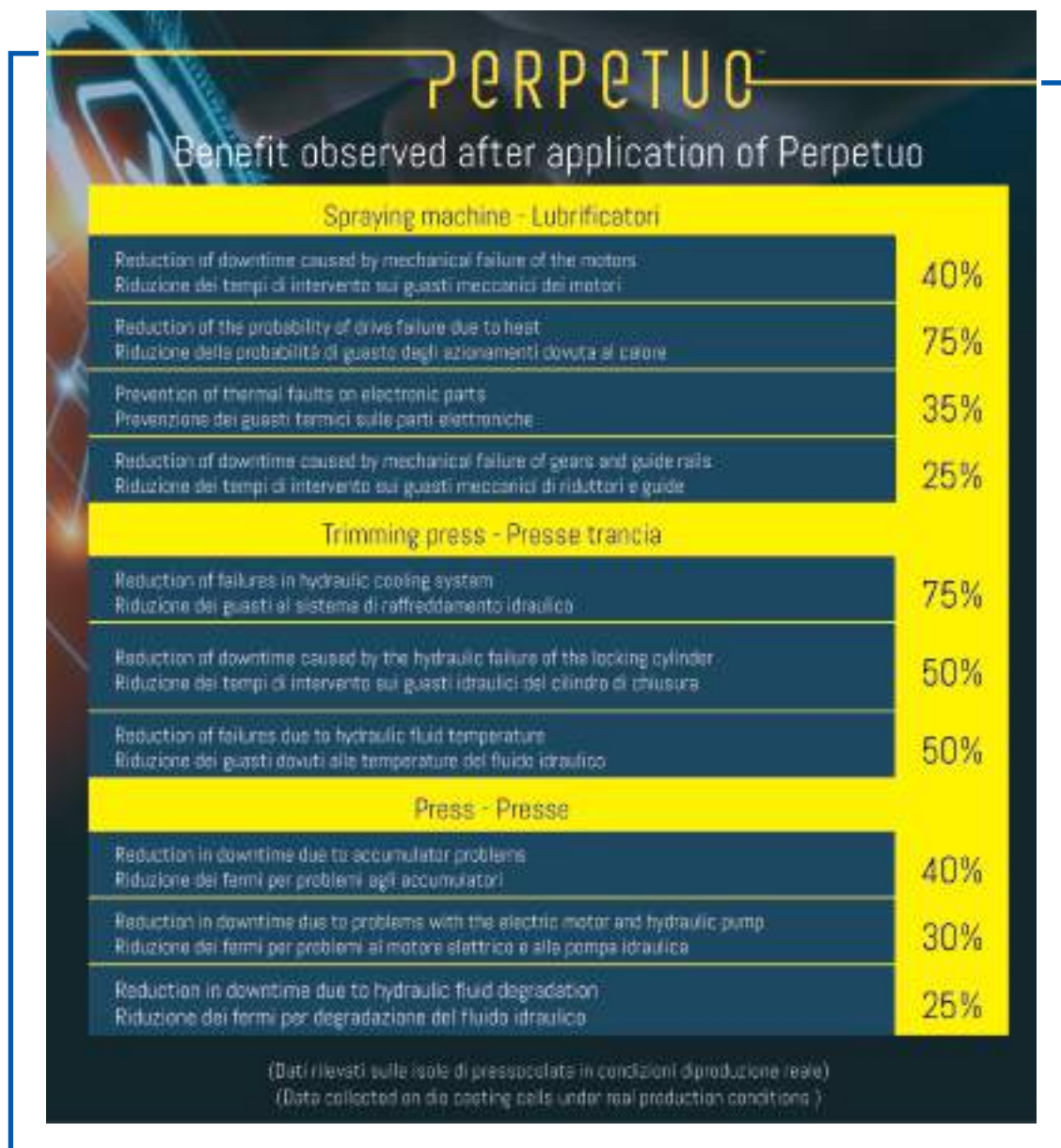
C.F. e Partita Iva: 02238200980





## Fai parlare le tue macchine con Perpetuo

Perpetuo è il software di manutenzione predittiva, specifico per il settore della pressocolata, in grado di dialogare con qualunque macchina e periferica dell'isola produttiva, di qualsiasi marca e tipo, in qualsiasi parte del mondo. Sfruttando i modelli di Intelligenza Artificiale per identificare comportamenti anomali, Perpetuo trasforma i dati raccolti dai sensori installati sugli impianti o dai PLC delle macchine in informazioni utilizzabili per la manutenzione predittiva di parti meccaniche, elettriche, idrauliche e pneumatiche soggette a usura o guasti. Ad oggi, con circa cento macchine già collegate a Perpetuo, è possibile stimare una riduzione dei fermi macchina annui pari almeno al 35%. Una delle prime aziende a scegliere Perpetuo è stata Pressofusione Saccense. "Un'altra fonderia che ci ha dato fiducia", spiega Tiziana Tronci Board Member & New Products Development Gefond, "e ha capito che Perpetuo è uno strumento strategico in grado di tenere sotto controllo la gestione del processo di



produzione è Alpress". Tra le più recenti Costamp Group, che ha scelto di collegare Perpetuo in tutti e tre gli stabilimenti che utilizzano macchine di lavorazione meccanica; per poi collegare tutta la fonderia in una seconda fase già programmata. "Abbiamo scelto Perpetuo sulle macchine di lavorazione meccanica in tutti i nostri stabilimenti. Grazie alla manutenzione predittiva vogliamo gestire al meglio i macchinari e anticipare le problematiche al fine di ridurre i tempi di fermo e ottimizzare la gestione delle parti di ricambio" afferma Carlo Corti, Systems Maintenance & Innovation Manager Costamp Group. La manutenzione predittiva sta dimostrando che oggi la differenza in termini di competitività si ottiene valorizzando il potere predittivo dei dati. Sempre più costruttori, come Tecnopres e Wollin, scelgono Perpetuo, per ottimizzare l'assistenza ai propri clienti e conoscere meglio il funzionamento dei propri impianti.

"La collaborazione tra Wollin e Gefond, afferma Bjorn Wollin, CEO Wollin, è una collaborazione storica. L'ulteriore passo in avanti di questa collaborazione è rappresentato dall'integrazione del software Perpetuo sulla nuova linea di lubrificatori ESM. Dopo un'attenta analisi e un'ampia fase di test, abbiamo scelto Perpetuo per offrire ai nostri clienti la manutenzione predittiva e ancora più affidabilità ed efficienza".

## Let your machines talk with Perpetuo

*Perpetuo is predictive maintenance software that is specially designed for the die casting industry, capable of communicating with any machine or peripheral device in the production cell, whatever the brand or type, anywhere in the world. By using Artificial Intelligence models to identify abnormal behaviour, Perpetuo transforms the data collected by sensors installed on the equipment or by the machines' PLCs into meaningful information which can be used for the predictive maintenance of mechanical, electrical, hydraulic and pneumatic parts subject to wear or failure. Currently, with around one hundred machines already connected to Perpetuo, it is possible to estimate a reduction in annual downtime of at least 35%. One of the first companies to choose Perpetuo was Pressofusione Saccense. As Tiziana Tronci, Board Member & New Products Development of Gefond, explained, "Another foundry that has put its trust in us and realized that Perpetuo is a strategic tool able to keep production process management under control is Alpress".*

*Among the most recent is Costamp Group, which has chosen to connect Perpetuo in all three of its facilities using tool machining equipment, and at a later stage, it plans to connect the entire foundry. "We chose Perpetuo on the machining equipment in all our facilities. Using predictive maintenance, we want to better manage our machinery and anticipate problems in order to reduce downtime and optimize the management of spare parts," stated Carlo Corti, Systems Maintenance & Innovation Manager, Costamp Group.*

*Predictive maintenance is proving that today the difference in terms of competitiveness can be made by enhancing the predictive power of data. More and more manufacturers, such as Tecnopres and Wollin, are choosing Perpetuo to optimize customer service and gain a better understanding of the operation of their systems. "The collaboration between Wollin and Gefond," explained Bjorn Wollin, CEO of Wollin, "is a long-standing one. The next step forward in this collaboration is the integration of Perpetuo software on the new line of ESM sprayers. After careful analysis and extensive testing, we chose Perpetuo to offer our customers predictive maintenance and even better reliability and efficiency."*



GEFOND

Per informazioni/for information:

**Gefond s.r.l. – Milano**

[www.gefond.it/perpetuo](http://www.gefond.it/perpetuo)  
[perpetuo@gefond.it](mailto:perpetuo@gefond.it)



# LA SCELTA MIGLIORE PER IL TUO BENESSERE

MASSIMA PROTEZIONE PER ALLUMINIO E FERRO



EN ISO  
11612:2015  
A1 A2 B1 C1  
D3 E3 F1



EN ISO  
11611:2015  
CLASS 2  
A1+A2



EN  
1149-5:2018

Alto isolamento  
termico

Solo  
330 gr/m<sup>2</sup>

Ignifugo  
FR a vita

Lavabile  
a 75 °C



Microclima fisiologico ideale

PROTEZIONE OTTIMALE  
PER FUSIONI IN ALLUMINIO

Consulta la gamma  
a questo link



Per informazioni  
contattaci

t +39 0883 1984911  
e info@innex.it  
w www.innex.it



**innex**  
INNOVATIVE EXPERIENCE

# RIGENERAZIONE MECCANICA USR-II PER TERRA A VERDE

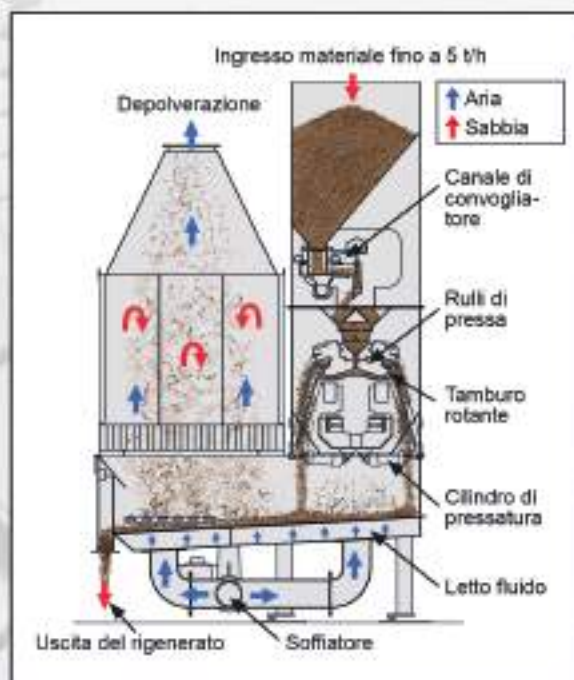


## I VOSTRI VANTAGGI

- Ridurre i costi di smaltimento, dei trasporti e della sabbia = aumentare la redditività
- Protezione ambientale = conservazione delle risorse
- Rigenerazione efficiente mediante sfregamento da grano a grano = processo regolare
- Impianto di prova disponibile presso HWS per la rigenerazione della sabbia = test di rigenerazione immediata
- Servizio completo = tutto da un unico fornitore

**Basta smaltire!  
Inizia a rigenerare!**

Prima della rigenerazione



**Vogliamo che inizi a rigenerare; fallo nel tuo interesse!**

Dopo la rigenerazione



New Harmony >> New Solutions™



**sinto FOUNDRY INTEGRATION**

HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH  
SINTOKOGIO GROUP  
Bahnhofstr.101 · 57334 Bad Laasphe, Germany  
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280  
www.wagner-sinto.de

[www.sinto.com](http://www.sinto.com)

Contatto commerciale per l'Italia:  
Tobias Hof  
[tobias.hof@wagner-sinto.de](mailto:tobias.hof@wagner-sinto.de)  
Tel.: +49 27 52 907 - 248  
Fax: +49 27 52 907 - 448



# Filtrazione grandi getti. Nuovi sviluppi

A causa dei crescenti requisiti di qualità dei getti in ghisa sferoidale a sezione pesante, le fonderie che producono getti di grandi dimensioni utilizzano regolarmente filtri ceramici dal 2000. Non sono aumentati solo i requisiti di qualità, ma anche la pressione sui costi da parte dei clienti sulle fonderie è notevolmente aumentato anche.

In passato venivano utilizzati materiali ceramici standard, che richiedevano un numero elevato di filtri per stampo. Se consideriamo l'elevato costo di produzione di una grande colata in ghisa, che include stampaggio, preparazione della sabbia legata con resina, finitura, trasporto e lavorazione, è ovvio che la progettazione di un tale sistema di colata richiederà molta attenzione a causa del numero elevato di filtri. Oltre alla difficoltà di progettare un sistema di colata con un numero elevato di filtri in modo che ogni filtro riceva la stessa quantità di ghisa e quindi eviti di sovraccaricare un singolo filtro, è anche ovvio che un sistema di colata con 60 o fino a 100 filtri richiede molto spazio nello stampo.

Anche i materiali filtranti che sono stati sviluppati per fonderie di acciaio e hanno una maggiore resistenza alla temperatura, principalmente a base di ZrO o grafite, hanno una capacità massima da 800 kg a 1,5 tonnellate per filtro Ø 200 mm di diametro. Circa 100 filtri vengono utilizzati in una colata da 100 tonnellate.

Questo documento mostra e confronta l'elevato costo di utilizzo degli attuali materiali filtranti con il costo quando un nuovo filtro ad alta temperatura e ad alta resistenza viene sostituito nello stampo. Comprende una breve spiegazione dei rischi di rottura dei filtri e anche alcune nuove idee per semplici progetti di colata. Questi nuovi design eviteranno il rischio di sovraccaricare i singoli filtri a causa dei sistemi di ingresso asimmetrici. L'intento è che il lettore si ispiri e sia in grado di ridisegnare i propri sistemi per essere efficaci.

## Filtration of molten metals. New developments

*Because of the increasing requirements for the quality of heavy-section ductile iron castings, foundries that manufacture large castings have been using ceramic filters regularly since around 2000. But not only the quality requirements did increase, also the cost pressure from the customers on the foundries did sharply increase too.*

*Standard ceramic materials were used in the past, which required a high number of filters per mould. If we consider the high cost of manufacture of a large iron casting, which includes moulding, resin bonded sand preparation, finishing, transport and machining, it is obvious that the design of such an ingate system will require a lot of attention because of the use of the high numbers filters. Beside the difficulty to design an ingate system with a high number of filters in a way that each filter will get the same amount of iron and therefore avoid overloading a single filter, it also is obvious that an ingate system with 60 or up to 100 filters requires a lot of space in the mould.*

*Even filter materials that have been developed for steel foundries and have a higher temperature resistance, mainly based on ZrO or graphite, have a maximum capacity of 800 kg to 1.5 tonnes per Ø 200 mm diameter filter. Around 100 filters are used in a 100-tonne casting.*

*This paper shows and compares the high cost of usage of the current filter materials to the cost when a new high-temperature and high-strength filter is substituted in the mould. It includes a short explanation of the risks of filter breakages and also some new ideas of simple ingate designs. These new designs will avoid the risk of overloading single filters due to asymmetric ingate systems. The intent is for the reader become inspired and be able to redesign his own systems to be effective.*

## INTRODUZIONE

Non ci sono più dubbi sul fatto che la comparsa di difetti di dross e scorie, o difetti dovuti all'erosione della sabbia, abbia qualcosa a che fare con la velocità di colata e la cattiva progettazione del sistema di colata. Questi promuoveranno la turbolenza e la conseguente ossidazione del metallo. Non ci sono dubbi, inoltre, che la qualità di una fusione potrebbe essere migliorata in modo efficace con l'ausilio di filtri ceramici.

Inoltre, è anche dimostrato che l'effetto filtrante si basa sulle regole della meccanica dei fluidi, che significa separazione delle inclusioni per separazione fisica davanti a un filtro e promozione del flusso laminare dopo il filtro (turbolenza ridotta). Questi meccanismi sono illustrati in Fig. 1.

La zona (1) è un'area di flusso turbolento a causa di un'alta velocità (Reynolds) nell'area del canale di colata verso il basso dove abbiamo una caduta libera del metallo liquido. Tutti gli ossidi che compaiono in questa zona turbolenta e tutte le inclusioni esogene, come sabbia e frammenti di refrattari, hanno una densità inferiore (circa 2,3 g /cm<sup>3</sup>) rispetto al ferro liquido (7 g / cm<sup>3</sup>). Quando il metallo fuso raggiunge il filtro, si forma una back pressure (zona 2) e la velocità del flusso viene rallentata in modo che le inclusioni possano essere separate (zona 3) galleggiando fino alla superficie del metallo, a causa delle differenze di densità, per creare un agglomerato davanti al filtro. Dopo il filtro troviamo un'area di flusso laminare (zona 4), che aiuta anche a evitare l'ossidazione del metallo. Anche questo effetto è molto importante, perché qualsiasi inclusione che appare dopo il filtro raggiungerà sicuramente la cavità dello stampo e potrebbe creare problemi.

Sono state condotte indagini più recenti da parte degli studenti della Penn State University per mostrare questi effetti in condizioni reali di colata. Per fare ciò, sono stati preparati stampi in sabbia verde con finestre in vetro di quarzo in modo da poter osservare l'area intorno al filtro. Sono stati eseguiti molti versamenti di prova con ghisa grigia e ghisa sferoidale e le nuove teorie sulla filtrazione sono state chiaramente dimostrate (Fig. 2).

## INTRODUCTION

*There are no longer doubts that the appearance of slag and dross defects, or defects due to sand erosions has something to do with pouring velocity and poor ingate system design. These will promote turbulence and consequent oxidation of the metal. There are also no doubts that the quality of a casting could be improved in an effective way with the help of ceramic filters.*

*Furthermore, it is also proven that the filtering effect is based on the rules of fluid mechanics, which means separation of the inclusions by physical separation in front of a filter and the promotion of laminar flow after the filter (reduced turbulence). These mechanisms are illustrated and shown in Fig. 1.*

*Zone (1) is an area of turbulent flow due to a high velocity (Reynolds) in the down sprue area where we have a free fall of the liquid metal. All oxides that appear in this turbulent area and all exogenous inclusions, such as sand and pieces of refractories, have a lower density (approximately 2,3 g/cm<sup>3</sup>) than the liquid iron (7 g/cm<sup>3</sup>). When the molten metal reaches the filter, a tailback (zone 2) forms and the flow velocity is slowed so that the inclusions can be separated (zone 3) by them floating up to the surface of the metal due to the density differences to create a conglomeration in front of the filter. After the filter, we find an area of laminar flow (zone 4), which also helps to avoid oxidation of the metal. This effect is also very important, because any inclusion that appears after the filter will most certainly reach the mould cavity and could create problems.*

*More recent investigations by students at the Penn State University were done to show these effects under real pouring conditions. To do this, green sand moulds were prepared with quartz glass windows so that the area around the filter could be observed. Many test pours with grey and with ductile iron were performed and the new theories of filtration were clearly proven (Fig. 2). Today, also modern simulation software systems are able to show these effects around a ceramic filter, so that there is another approval for the evidence for the above shown mechanisms (Fig. 3).*

*With this knowledge, it seems easy to design an*

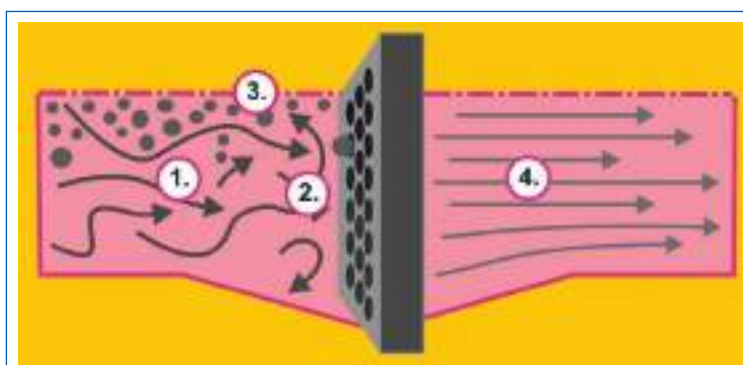


Fig. 1 - Flusso prima e dopo un filtro.  
Fig. 1.- Flow in front of and after a filter.

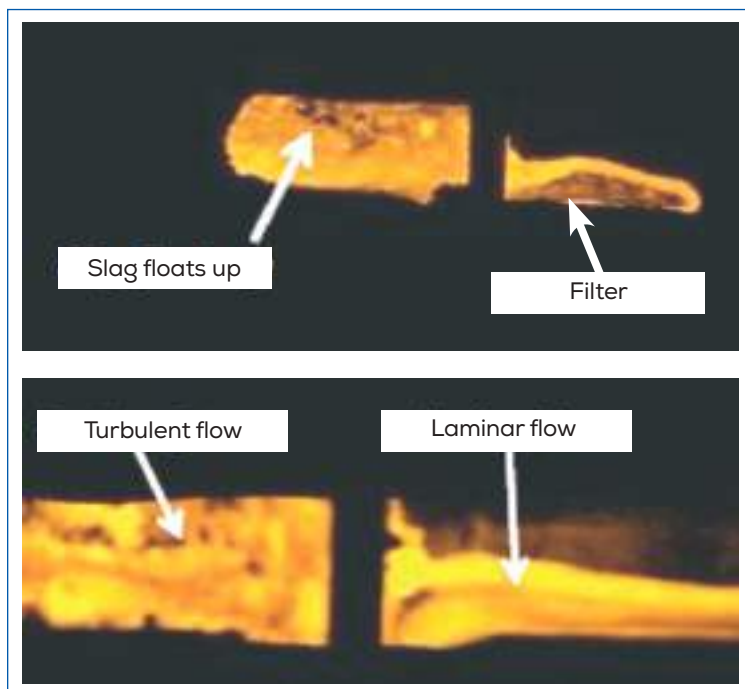


Fig. 2 -Flusso reale, ghisa sferoidale.  
Fig. 2 - Real flow, ductile iron.

Oggi, anche i moderni sistemi software di simulazione sono in grado di mostrare questi effetti attorno a un filtro ceramico, in modo che ci sia un'altra approvazione per le prove per i meccanismi sopra mostrati (Fig. 3).

Con questa conoscenza, sembra facile progettare un sistema di colata. È sufficiente posizionare un filtro in un sistema di iniezione e versare il metallo liquido attraverso il filtro per ottenere una colata pulita. Tutte le nostre esperienze pratiche dimostrano che la geometria del filtro è collegata all'effetto di filtrazione. La geometria del filtro dovrebbe essere progettata in modo da evitare filtri bloccati a causa del metallo solidificato (effetto congelamento), ma non dovrebbe avere una resistenza troppo minore al flusso, che non supporterà una coda e una velocità di flusso rallentata. A volte i limiti della geometria del filtro che dà il miglior effetto potrebbero essere molto stretti. Questo è il motivo per cui dobbiamo utilizzare filtri con una piccolissima tolleranza di dimensioni e soprattutto con una piccolissima tolleranza di "porosità" rispettiva alla resistenza al flusso (Diagramma 1).

**Zona 1:** velocità di flusso estremamente basse e / o resistenza di flusso estremamente elevata possono portare al pericolo di solidificazione (filtri ostruiti). Spesso il processo di colata si interrompe dopo un breve momento quando ci troviamo nella zona 1 e spesso i fonditori presumono che le impurità stessero bloccando il filtro.

ingate system. Simply place a filter in an ingate system and pour the liquid metal through the filter to get a clean casting.

All our practical experiences show that the filter geometry is connected to the filtration effect. The filter geometry should be designed in a way to avoid blocked filters because of solidified metal (freezing effect) but should not have too less resistance to the flow, that it will not support a tailback and a slowed down flow velocity. Sometimes the limits of the filter geometry which gives the best effect could be very tight. This is the reason why we have to use filters with a very small tolerance of dimensions and more importantly with a very small tolerance of "porosity" respective to the resistance to the flow. (Diagram1).

**Zone 1:** Extremely low flow velocities and/or extremely high flow resistance can lead to the danger of solidification (blocked filters). Often the pouring process stops after a short moment when we are in zone 1 and often foundrymen assume that impurities were blocking the filter.

**Zone 2:** Extremely high flow velocities and/or extremely low flow resistance will lead to the entrainment of impurities and extremely low backflow.

**Optimal area:** Optimal flow velocities combined with the right flow resistance lead to the optimal backflow and to the optimal separation of impurities in front of the filter. A laminar flow after the filter is supported.

The reason for the laminar flow after a filter can be founded not only on the geometry of the filter (which can straighten the metal flow) but also due to the reduced flow velocity (and the reduced hydr. Cross section  $dh$ ), which is connected to the tendency of turbulences according to the Reynolds number ( $Re = (c \times dh) / \nu$ ;  $c$  = flow velocity). Higher the flow velocity "c" means higher the tendency of turbulences.

In the literatures the general guidelines of filtering, is always preferred to pressure-less ingate systems with the bottleneck in front of the filter and bigger cross sections after the filter (ratio between Sprue, Runner and Ingates: 1: 1,1 : 1,2) as it is shown in Fig. 4.

A bigger cross section after the filter supports a laminar flow and also reduces the turbulences because of a lower flow velocity (Reynolds!). Such



Fig. 3 - Flusso simulato davanti a un filtro.  
Fig. 3 - Simulated flow in front of a filter.



**Zona 2:** velocità di flusso estremamente elevate e/o resistenza al flusso estremamente bassa porteranno al trascinamento di impurità e un riflusso estremamente basso.

**Area ottimale:** velocità di flusso ottimali combinate con la giusta resistenza al flusso portano al riflusso ottimale e alla separazione ottimale delle impurità davanti al filtro. È supportato un flusso laminare dopo il filtro.

Il motivo del flusso laminare a valle di un filtro può essere fondato non solo sulla geometria del filtro (che può calmare il flusso metallico) ma anche a causa della ridotta velocità del flusso (e della ridotta sezione idr.  $D_h$ ), a cui è collegato alla tendenza alle turbolenze secondo il numero di Reynolds ( $Re = (c \times d_h) / \nu$ ;  $c$  = velocità di flusso). Maggiore è la velocità del flusso "c", maggiore è la tendenza delle turbolenze.

Nelle letterature le linee guida generali del filtraggio, è sempre preferito un sistema di colata senza pressione con il collo di bottiglia davanti al filtro e sezioni trasversali maggiori dopo il filtro (rapporto tra Colatoio, Canali e Attacchi di colata: 1: 1,1: 1, 2) come mostrato in Fig.4.

Una sezione trasversale più grande dopo il filtro supporta un flusso laminare e riduce anche le turbolenze, grazie ad una velocità di flusso inferiore (Reynolds!). Tali sistemi danno ottimi risultati nelle linee di formatura in sabbia verde dove la maggior parte del sistema di colata è a livello orizzontale.

Quando il canale è posizionato nella staffa inferiore e gli attacchi sono nella staffa superiore, il sistema di colata può essere mantenuto completamente pieno, grazie al posizionamento degli attacchi e del canale (gli attacchi sono sopra la guida e il filtro può funzionare).

E proprio questa è una delle condizioni più importanti che diventa comprensibile con una vista in figura 1. Il filtro può svolgere il suo lavoro solo se la camera del filtro e il canale sono completamente riempiti. Solo allora le inclusioni possono essere separate davanti al filtro e si elimina anche il pericolo di scorie o ossidi creati a causa dell'ossigeno dell'aria intrappolato.

La Fig. 5 mostra anche un tipico sistema utilizzato ancora oggi. Questa è una miscela dei vecchi sistemi con un canale di scorie in staffa superiore ed un rapporto inferiore delle sezioni trasversali, quindi in pressione. È facile intuire che tali sistemi non daranno risultati migliori a causa dell'aria intrappolata (ossidazione).

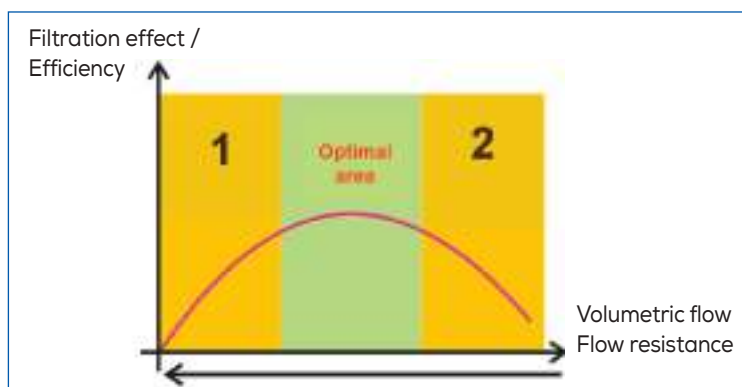


Diagramma 1 - Rapporto tra portata volumetrica e resistenza al flusso per effetto "filtrazione".  
Diagram - Ratio of volumetric flow and flow resistance to the "filtration" effect.

*systems give very good results in green sand moulding lines where most part of the ingate system is in a horizontal level.*

*When the runner is placed in the drag box and the ingates are in the cope box, the ingate system can be kept completely filled due to the positioning of the ingates and the runner (the ingates are above the runner and the filter can work).*

*And exactly this is one of the most important conditions which become understandable with a view on figure 1. The filter can only fulfil its work if the filter chamber and the runner are completely filled. Only then inclusions could be separated in front of the filter and it also eliminates the danger of slag or dross created due to the trapped air oxygen.*

*Fig. 5 shows also a typical system which is used still today. This is a mixture of the old systems with a slag runner in the cope and a pressure less ratio of the cross sections. It is easy to understand that such systems will not give better results because of the entrapped air (oxidation).*

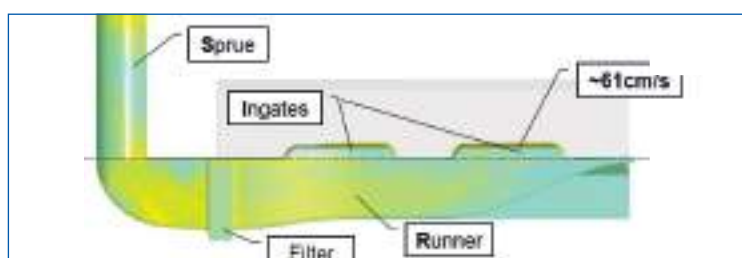


Fig. 4 - Tipico sistema di colata in depressione.  
Fig. 4 - Typical pressure-less gating system.

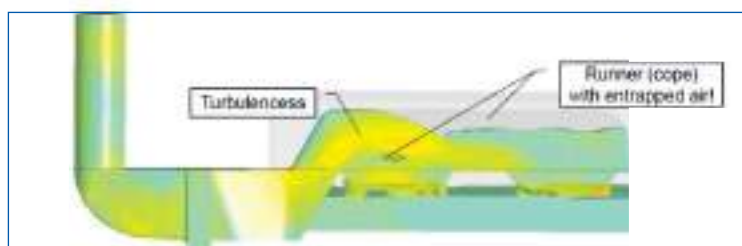


Fig. 5 - Sistema in depressione, ma con canale in staffa superiore.  
Fig. 5 - Pressure-less system, but runner in the cope.

## TRASMISSIONE A GETTI A SEZIONE PESANTE

Nella fase iniziale del filtraggio dei getti di sezione pesante, i fonditori hanno trasferito questa raccomandazione generale, di un sistema in depressione, dalle linee di formatura in sabbia verde ai loro getti più grandi (con pesi di colata di circa 5 o 6 tonnellate) e hanno dovuto affrontare gravi problemi con inclusioni non ferrose e rotture del filtro. Sfortunatamente, all'inizio non è stato facile trovare il motivo di questi problemi.

Ma guardando ai parametri idraulici è diventato sempre più chiaro cosa fosse successo.

Il collo di bottiglia dei sistemi di colata è stato posizionato davanti ai filtri, dopo i filtri è stata aumentata la sezione trasversale come raccomandato nelle linee guida generali (Fig. 4). Negli stampi, formati a mano (legati chimicamente), vengono utilizzati tubi in ceramica per costruire il sistema di colata; quindi, sono stati utilizzati diametri inferiori davanti ai filtri e diametri maggiori sono stati utilizzati dopo i filtri, per ottenere sezioni trasversali più grandi per ridurre la velocità del flusso (Fig.6).

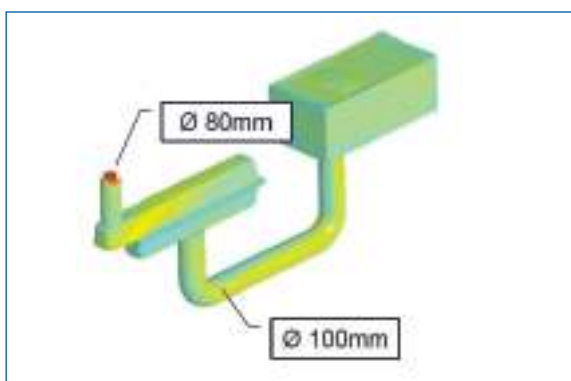


Fig. 6 - Sistema in depressione con batteria di filtri.  
Fig. 6 - Pressure-less system with a filter battery.

Ma il risultato è che, durante il processo di colata, la camera del filtro non può essere mantenuta piena finché la contropressione non è sufficientemente alta da riempire l'intero sistema di colata (Fig. 7).

Ciò porta, per l'ossigeno dell'aria intrappolato nella camera dei filtri, alla riossidazione della ghisa per un periodo più lungo del processo di colata. Ma anche nei tubi dopo i filtri, l'aria può essere intrappolata e il flusso metallico viene disturbato.

Un altro punto è che l'area del filtro è molto più grande della sezione trasversale del collo di

## TRANSMISSION TO HEAVY SECTION CASTINGS

At the early stage of filtering heavy section castings, foundrymen transferred this general recommendation of a pressure less ingate system from the greensand moulding lines to their bigger castings (with the pouring weights of around 5 or 6 tons) and faced serious troubles with nonferrous inclusions and filter breakages. Unfortunately, it was not easy to find the reason for these problems at the beginning.

But with a view on the hydraulic parameters, it became more and more clear what happened.

The bottle neck of the ingate systems was placed in front of the filters and after the filters the cross section were increased as it is recommended in the general guidelines (Fig. 4). In hand (chemically bonded) moulds ceramic tubes are used to build the ingate system and so smaller tube diameters were used in front of the filters as a down sprue and bigger diameters were used after the filters to get bigger cross sections to reduce the flow velocity (Fig. 6).

But the result is that, during the pouring process the filter chamber cannot be kept filled until the counter-pressure is high enough to get the complete ingate system filled (Fig. 7).

This leads to, the trapped air oxygen in the filter chamber aiding the re-oxidation of the liquid iron for a longer period of the pouring process. But also in the tubes after the filters, air can be trapped and the metal flow is disturbed.

Another point is that the filter area is much bigger than the cross section of the bottle neck and so most of the molten iron runs over the first filters. Due to this, these filters are overloaded and can break because of the uneven heat allocation and hot spots, even though the right numbers of filters were used. The overloaded filters become weak and after a while they break. We have also to realize that the metal flow at this position is not calm and splashing iron will block the surface of the other filters. If filters are blocked by solidified metal they will not open again when the filter

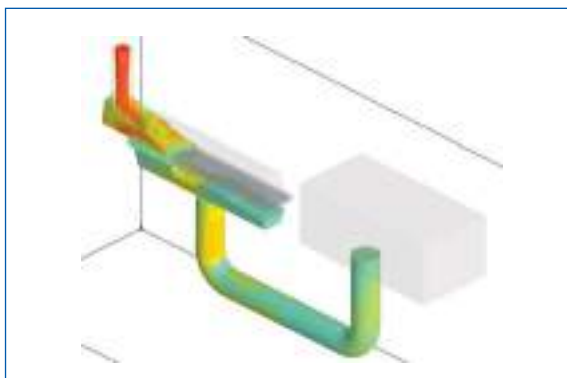


Fig. 7 - Aria intrappolata in una batteria del filtro (sistema non riempito).  
Fig. 7 - Entrapped air in a filter battery (not filled system).

bottiglia e quindi la maggior parte della ghisa scorre sui primi filtri. Per questo motivo, questi filtri sono sovraccarichi e possono rompersi a causa dell'allocazione non uniforme del calore e dei punti caldi, anche se è stato utilizzato il numero corretto di filtri. I filtri sovraccarichi si indeboliscono e dopo poco tempo si rompono. Dobbiamo anche renderci conto che il flusso di metallo in questa posizione non è calmo, gli schizzi di ghisa bloccheranno la superficie degli altri filtri. Se i filtri sono bloccati da metallo solidificato, non si apriranno di nuovo fino a quando la camera del filtro viene riempita ed il livello di ferro all'interno della cavità dello stampo supera il livello dei filtri. Se il peso non è molto grande, allora questo sistema può portare a getti più o meno buoni, ma non può mai portare il massimo beneficio possibile.

Quando le prime fusioni di grandi dimensioni furono prodotte con filtri, la dimensione massima di questi filtri era di circa 133x133x22 mm o 150x150x25 mm. I filtri avevano una capacità massima di circa 550 kg di ghisa sferoidale liquida ed erano realizzati o da una ceramica mullite in una versione pressata o da SiC in filtri ceramici spugnosi. Successivamente, i produttori di filtri spugnosi hanno introdotto il filtro rotondo Ø200x35 mm prodotto in ZrO o sulla base di un materiale di grafite. Questo filtro di grandi dimensioni non poteva essere prodotto in un processo di pressatura, ed i filtri in schiuma ceramica avevano la portata più alta per singolo filtro; vengono utilizzati fino ad una capacità massima di 1,2 t di ghisa sferoidale liquida. Aumentando lo spessore e migliorando il materiale si evita il rischio di rottura del filtro per i due principali motivi sopra esposti.

Un filtro più spesso ha una resistenza meccanica maggiore e, a causa della maggiore quantità di materiale ceramico, l'effetto ammorbidente viene ritardato (nelle stesse condizioni di colata). Il materiale ceramico resistente alle alte temperature ritarda anche l'effetto ammorbidente. Lo svantaggio del materiale ceramico più resistente è il costo molto elevato rispetto alla ceramica filtrante standard e quindi entrambi i materiali vengono utilizzati nella filtrazione di getti di grandi dimensioni. Entrambe le soluzioni richiedono comunque un numero maggiore di filtri e un sistema di colata adeguatamente progettato per evitare di sovraccaricarli.

*chamber is filled when the iron level within the mould cavity comes over the level of the filters. If the casting is not very big, then this system may can bring more or less good castings, but it never can bring the most possible benefit.*

*When the first large castings were manufactured with filters, the maximum size of these filters was around 133x133x22 mm or 150x150x25 mm. The filters had a maximum capacity of approximately 550 kg of liquid ductile iron and were made either from a mullite ceramic in a pressed version or from SiC in foam ceramic filters. Later, the foam ceramic manufacturers introduced the Ø200x35 mm round filter which were manufactured in ZrO or on basis of a graphite material. This big filter size could not be manufactured in a pressing process at this time and the foam ceramic filters had the highest flow rate of a single filter. They are used up to a capacity of maximum 1,2 t of liquid ductile iron. By increasing the thickness and improving the material, the risk of a filter breakage for the two main reasons outlined above can be avoided.*

*A thicker filter has a higher mechanical strength and because of the larger amount of ceramic material, the softening effect is delayed (under the same pouring conditions). The higher temperature-resistant ceramic material also delays the softening effect. The disadvantage of the more resistant ceramic material is the very high cost compared to the standard filter ceramic and therefore both materials are used in filtering large castings. Both solutions still require a higher number of filters and a properly designed ingate system to avoid overloading them.*

#### EFFECTS ON INGATE DESIGNS

*All these conditions of course have a tremendous effect on the design of an ingate system. As long as we have a pouring weight of more than one tonne of liquid ductile iron more filters may have to be installed. To reduce the amount of work involved in such systems, foundry engineers often use a so-called filter battery to install the filters in an easy and simple way. The filter battery has the advantage for the foundry engineers that it keeps costs down. But the filter battery also hides a really high risk of filter breakage from overloading, which is illustrated in theory in Fig. 8 and shown in reality in Fig. 9. Nevertheless, a lot of filter batteries are still in use and some work without problem. Each filter battery requires a careful design and calculation to reduce an overloading effect.*

*Fig. 9 provides evidence of the theory illustrated in Fig. 8. In this example, the pouring weight was around 2 tonnes of liquid ductile iron and the foundry engineers installed 4 filters (150x150x24 mm), which they thought were enough to handle that amount of liquid iron (approximately 500 kg per filter).*

*Unfortunately, some castings later exhibited*



## EFFETTI DEL DESIGN SUL SISTEMA DI COLATA

Tutte queste condizioni hanno ovviamente un effetto enorme sulla progettazione di un sistema di colata. Quando abbiamo un peso di colata superiore ad una tonnellata di ghisa sferoidale liquida, potrebbero essere necessari più filtri. Per ridurre la quantità di lavoro coinvolto in tali sistemi, gli ingegneri di fonderia utilizzano spesso una cosiddetta batteria di filtri per installare i filtri in modo facile e semplice. La batteria di filtri ha il vantaggio per gli ingegneri della fonderia di contenere i costi. Ma la batteria di filtri nasconde anche un rischio molto elevato di rottura del filtro per sovraccarico, che è illustrato in teoria in Fig. 8 e mostrato nella realtà in Fig. 9.

Tuttavia, molte batterie di filtri sono ancora in uso ed alcune funzionano senza problemi. Ogni batteria di filtri, richiede un'attenta progettazione per ridurre un effetto di sovraccarico.

La Fig. 9 fornisce la prova della teoria illustrata nella Fig. 8. In questo esempio, il peso di colata era di circa 2 tonnellate di ghisa sferoidale liquida e gli ingegneri di fonderia hanno installato 4 filtri (150x150x24 mm), che pensavano fossero sufficienti per gestire tale quantità di ghisa (circa 500 kg per filtro).

Sfortunatamente, dopo lavorazione, sono stati trovati pezzi di filtri e le fusioni sono state scartate. Ciò può accadere anche dopo una serie di prove di successo.

A causa di questo comportamento, è molto importante che l'ingegnere di fonderia controlli attentamente il suo progetto del sistema di colata almeno per le seguenti condizioni:

- Il sistema di colata è simmetrico per promuovere un flusso equilibrato verso ciascun filtro?
- La camera dei filtri verrà riempita velocemente e prima che il metallo entri nello stampo?
- La turbolenza può essere ridotta dalla progettazione del sistema di colata?
- C'è versamento diretto su un filtro?
- Tutti i filtri hanno la stessa resistenza al flusso o hanno geometrie diverse (dimensioni fori/porosità)?

Soprattutto l'ultimo punto, le esatte geometrie di ogni filtro sono molto importanti per i risultati in fonderia.

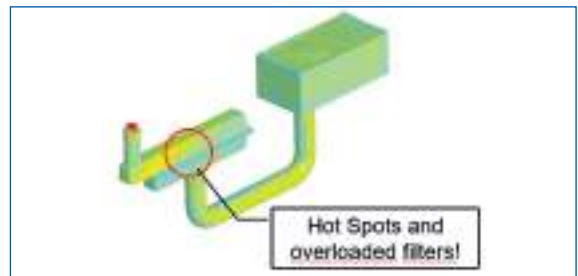


Fig. 8 - Rischio di filtri sovraccarichi in una batteria di filtri.  
Fig. 8 - Risk of overloaded filters in a filter battery.

*filter pieces after machining and the castings had to be rejected. This can happen even after a number of successful trials.*

*Because of that behaviour, it is very important that the foundry engineer carefully checks his design of the ingate system for at least the following conditions:*

- *Is the ingate system symmetrical to promote a balanced flow to each filter chamber and filter?*
- *Will the filter chamber be filled fast and first (before metal runs into the mould cavity)?*
- *Could turbulence be reduced by the design of the ingate system?*
- *Is there direct pouring on a filter?*
- *Do all filters have the same resistance to the flow or do they have different geometries (hole sizes / porosities)?*

*Especially the last point, the exact geometries of each filter is very important for the results in the foundry.*

### EFFECTS FROM FILTER GEOMETRY

*The target of a modern foundry should be to reduce as many variations in the manufacturing process as possible to get the best results. The main criteria for the selection of the right filter type are:*

- *The dimensional precision, which is extreme important for a constant hydraulic cross sections (Re), the process capability (cpk), the Handling (Automation) and the Filter print geometry (sand abrasions, automated setting).*



Fig. 9 - Filtri sovraccarichi e rotti in una batteria di filtri.  
Fig. 9 - Overloaded and broken filters in a filter battery.

## EFFETTI DELLA GEOMETRIA DEL FILTRO

L'obiettivo di una fonderia moderna dovrebbe essere quello di ridurre il maggior numero possibile di variazioni nel processo di produzione per ottenere i migliori risultati. I criteri principali per la selezione del giusto tipo di filtro sono:

- La precisione dimensionale, che è estremamente importante per una sezione idraulica costante (Re), la capacità di processo (cpk), la manipolazione (automazione) e la geometria di stampa del filtro (abrasioni della sabbia, impostazione automatizzata).
- La stabilità meccanica, importante per la manipolazione (a prova di impatto, pressione) per evitare particelle ceramiche in stampo / fusione.
- La resistenza termica per resistere al termo shock all'inizio del processo di colata e prevenire un rammollimento durante il processo di colata.
- Gli aspetti ambientali riguardanti la prevenzione dei rifiuti, i costi di trasporto, magazzinaggio e smaltimento.

La precisione dimensionale e la costanza della geometria dei filtri sono molto importanti per implementare la geometria del filtro nei disegni CAD dei sistemi di colata. E questa è la base per avere l'opportunità di ottenere la geometria del filtro considerata nella simulazione del flusso metallico. Nel caso in cui, la geometria del filtro varia, in quanto abbiamo questo problema per i filtri spugnosi con le loro forme irregolari, la geometria del filtro non può essere considerata nel modo giusto nel processo di simulazione. Con un'esatta geometria del filtro, siamo in grado di valutare l'influenza del filtro sul flusso di metallo e possiamo persino vedere nella simulazione se esiste il rischio di un effetto di congelamento. Questa opzione ridurrà al minimo i costi per la fonderia per le prove pratiche.

Le immagini seguenti (Fig. 10, 11, 12) mostrano un esempio pratico di una colata di acciaio in cui è stato osservato un effetto di congelamento in una prima prova pratica. Dopo di che il sistema è stato simulato e si è mostrato anche l'effetto di congelamento.

Fig. 12 - Geometria del filtro modificata: nessun effetto di congelamento, ma flusso perfetto.

Fig. 12 - Adjusted filter geometry no freezing effect, but perfect flow.

- The mechanical stability, which is important for the handling (proof against impact, pressure) to avoid ceramic particles in mould/casting.
- The thermal resistance to resist the thermo-shock at the beginning of the pouring process and prevent a softening during the pouring process.
- The environmental aspects regarding waste prevention, transport-, warehousing- and disposal costs.

The dimensional precision and furthermore the constancy of the geometry of the filters is also very important to implement the filter geometry into the CAD-drawings of the gating systems. And this is the basis to get the opportunity of get the filter geometry considered in the simulation of the metal flow. In case that the filter geometry varies as we have that issue at foam ceramic filters with their irregular shapes, the filter geometry can not considered in the right way in the simulation process. With an exact filter geometry we are able to rate the influence of the filter to the metal flow and we even can see in the simulation if there is any risk of a freezing effect. This option will decrease the costs for the foundry for practical trials to a minimum.

The following pictures (Fig. 10, 11, 12) show a practical example of a steel casting where a freezing effect was seen in a first practical trial. After that the system was simulated and the freezing effect was shown too.

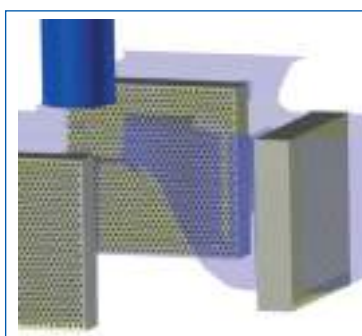


Fig. 10 - File 3D del filtro nel sistema di colata.  
Fig. 10 - 3D file of filter in the gating system.

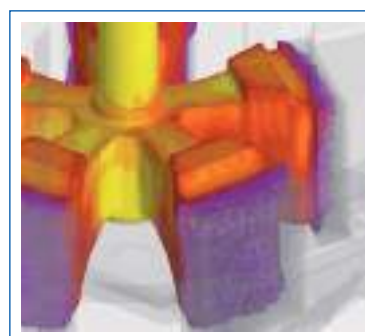
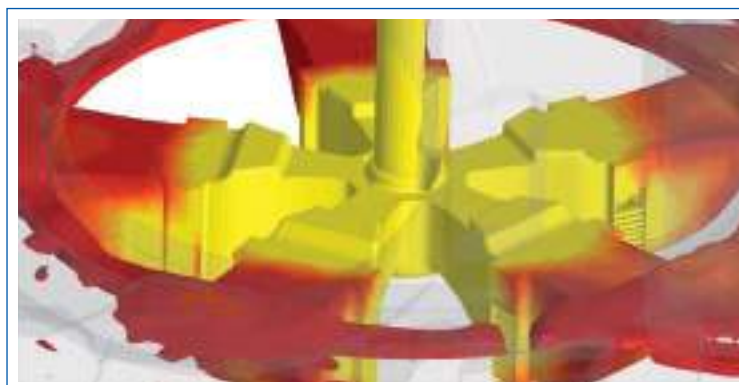


Fig. 11 - Filtro congelato (fusione di acciaio).  
Fig. 11 - Frozen filters (steel casting).



La prima reazione degli ingegneri della fonderia è stata che hanno pianificato di aumentare la temperatura di colata per evitare tali problemi in futuro. Ma un tale aumento della temperatura di colata potrebbe creare altri problemi e sicuramente aumenterà i costi.

La soluzione è stata che la geometria del filtro fosse adattata alle condizioni di colata, in modo che il metallo potesse fluire senza problemi attraverso i filtri; sono state poi fatte simulazioni in anticipo per trovare la giusta geometria del filtro.

### POSIZIONAMENTO DEI FILTRI IN GETTI DI GRANDI DIMENSIONI

Innanzitutto, è necessario definire il compito di un filtro in un sistema di caricamento:

Il filtro dovrebbe favorire il flusso laminare e la separazione delle inclusioni dal metallo liquido.

I problemi di turbolenza e inclusioni sono legati, perché le turbolenze consentono l'ossidazione del metallo liquido esponendone più in superficie, il che porta ad un'area più ampia a contatto con l'ossigeno atmosferico. D'altra parte, la turbolenza richiede alte velocità, come mostra l'equazione per il numero di Reynolds.

$$RE = (c \times dh) / \nu$$

La variabile  $\nu$  è la viscosità cinematica,  $dh$  è il diametro idraulico e  $c$  la velocità. Man mano che il numero di Reynolds aumenta, aumenta anche il rischio di turbolenza.

Una velocità critica del flusso turbolento, che potrebbe portare a difetti di scoria nei getti di ghisa sferoidale, è di circa 0,5 m / s. Se la velocità è ancora più alta, aumenta il rischio di flusso turbolento e ossidazione.

Nelle fusioni di grandi dimensioni sono comuni altezze di colata di 2, 3 o 4 metri e nei tubi di colata il metallo segue una caduta libera. Caduta libera significa che la ghisa inizia la sua caduta sul fondo della vasca di colata con una velocità pari a zero e poi inizia ad accelerare.

$$c = (2 \times g \times h) [m/s]$$

Si può vedere che, all'aumentare dell'altezza  $h$ , aumenta anche la velocità  $c$ . Per una velocità critica di 0,5 m / s, l'equazione fornisce un'altezza di caduta libera di circa 1,3 cm.

Ciò significa che una velocità in un tubo di colata verticale discendente raggiunge facilmente una velocità di circa 2 m / s, si incoraggia la formazione di dross o scorie.

*The first reaction of the foundry engineers was that they planned to increase the pouring temperature to avoid such problems in the future. But such an increase of the pouring temperature will may create other issues and for sure it will increase the costs.*

*The solution was, that the filter geometry was adjusted to the pouring conditions, so that the metal was able to flow without any problem through the filters, which was simulated in advance as well to find the right filter geometry.*

### POSITIONING OF THE FILTERS IN LARGE CASTINGS

*First, the task of a filter in an ingate system must be defined:*

*The filter should promote laminar flow and the separation of inclusions from the liquid metal.*

*The problems of turbulence and inclusions are linked, because turbulences allow oxidation of the liquid metal by exposing more of it at the surface, which leads to a larger area in contact with atmospheric oxygen. On the other hand, turbulence requires high velocities, as the equation for Reynolds number shows.*

$$RE = (c \times dh) / \nu$$

*The variable  $\nu$  is the kinematic viscosity,  $dh$  is the hydraulic diameter and  $c$  the velocity. As the Reynolds number gets higher, the risk of turbulence increases.*

*A critical velocity of turbulent flow, which could lead to dross defects in ductile iron castings, is about 0,5 m/s. If the velocity is even higher, the risk of turbulent flow and oxidation is increased.*

*In large castings, pouring heights of 2, 3 or 4 metres are common and in the down sprue tubes, the metal follows a free fall. Free fall means that the iron starts its fall at the bottom of the pouring basin with a velocity of zero and then it starts to accelerate.*

$$c = (2 \times g \times h) [m/s]$$

*It can be seen that, when the height  $h$  increases, the velocity  $c$  also increases. For a critical velocity of 0,5 m/s, the equation gives a height of free fall of around 1,3 cm.*

*That means that a velocity in a vertical down sprue tube easily reaches a velocity of around 2 m/s and encourages the formation of some slag or dross.*

*By using a filter battery, you run more of a risk of frozen or overloaded filters and the battery cannot prevent inclusions that occur after the battery due to turbulence.*

*These facts lead to the conclusion that the filters have to be installed as close as possible to the ingates to be of most benefit and this is*



Utilizzando una batteria di filtri, si corre un rischio maggiore di filtri congelati o sovraccarichi e la batteria non può impedire che si creino inclusioni, dopo i filtri, a causa della turbolenza.

Questi fatti portano alla conclusione che i filtri devono essere installati il più vicino possibile agli attacchi, per dare il massimo beneficio (questo è solitamente consigliato anche negli stampi in sabbia verde). Nei grandi getti, a causa della linea di divisione orizzontale e delle grandi altezze delle staffe, gli attacchi sono collocati da qualche parte al di sotto della linea di divisione principale.

La regola di posizionare i filtri il più vicino possibile agli attacchi richiederebbe una "terza" linea di separazione o una camera di filtri che potrebbe essere collegata ai tubi di colata in ceramica, durante il processo di stampaggio. Creare una terza linea di divisione è spesso troppo costoso, quindi questa soluzione non è molto conveniente per le fonderie. Anche l'utilizzo di camere filtranti con un solo filtro aumenta i costi, perché ogni camera filtrante necessita di un collegamento aggiuntivo con il sistema di colata e il sistema diventa più complicato.

### NUOVO MATERIALE FILTRANTE/ NUOVE OPPORTUNITÀ

Il problema o la sfida più grande nella progettazione di sistemi di colata per getti di grandi dimensioni è mantenere la simmetria e trovare spazio sufficiente sul modello o nello stampo per posizionare tutti i filtri richiesti.

Ma se un filtro potesse sopportare un peso di colata di oltre 3,5 tonnellate per filtro, il numero di filtri in un sistema di colata potrebbe essere ridotto drasticamente e diventerebbe molto più facile progettare un sistema di colata per grandi getti.

Da diversi anni è disponibile un materiale ceramico adatto per filtri pressati. Con questo materiale, è possibile abbinare la resistenza alle alte temperature all'elevata resistenza dimensionale e meccanica di un filtro pressato. In alcuni test, le fonderie hanno già colato oltre 7 t di ghisa sferoidale per filtro. Con questo nuovo materiale e queste elevate velocità di colata, stiamo trovando soluzioni migliori quando cerchiamo posizioni per installare filtri in getti di grandi dimensioni.

Nei primi test, gli ingegneri di fonderia hanno semplicemente sostituito i filtri standard con questi nuovi filtri, nei casi in cui hanno incontrato seri problemi con filtri rotti. Ma la semplice

*usually recommended in green sand moulds too. Because of the horizontal parting line and the large heights of the mould flasks in large castings, the ingate levels of these castings are somewhere below the main parting line. The rule of placing the filters as close as possible at the ingates would require either a "third" parting line or a filter chamber that could be connected to the ceramic ingate tubes during the moulding process. To create a third parting line is often too expensive, therefore this solution is not very cost-efficient for the foundries. Also the use of filter chambers with a single filter increases the costs, because each filter chamber needs an extra connection with the ingate system and the system becomes more complicated.*

### NEW FILTER MATERIAL/ NEW OPPORTUNITIES

*The biggest problem or challenge in the design of ingate systems for large castings is to maintain symmetry and to find enough space on the pattern or in the mould to place all required filters.*

*But if a filter could handle a pouring weight of more than 3,5 tonnes per filter, the number of filters in an ingate system could be reduced dramatically and it would become much easier to design an ingate system for large castings.*

*A suitable ceramic material for pressed filters has been available for several years. With this material, it is possible to combine high temperature resistance with the high dimensional and mechanical strength of a pressed filter. In some tests, foundries have already poured over 7 t ductile iron per filter. With this new material and these high pouring rates, we are finding better solutions when we look for locations to install filters in large castings.*

*In the first tests, foundry engineers just replaced standard filters with these new filters in cases where they faced serious trouble with broken filters. But simple replacement did not bring the real benefits of these filters, because of their higher cost. Other solutions had to be found.*

*As time went by, the number of filters was reduced but even then, without a change of the ingate designs, the results were not satisfactory.*

*As already mentioned above - to install something like a filter in an ingate system, we have to look for a parting line. Either we use the main parting line of the mould or we could also install a filter chamber (made by a core) which supplies its own parting line where we could split the parts to place the filters.*

*But if we would really like think about the*

sostituzione non ha portato i reali vantaggi di questi filtri, a causa del loro costo maggiore; bisognava trovare altre soluzioni.

Con il passare del tempo, il numero di filtri si è ridotto, ma anche allora, senza una modifica dei modelli di colata, i risultati non sono stati soddisfacenti.

Come già accennato in precedenza, per installare qualcosa come un filtro in un sistema di colata, dobbiamo avere una linea di partizione. O utilizziamo la linea di troncatura principale dello stampo o potremmo anche installare una camera dei filtri (formata da un'anima) che fornisce una propria linea di troncatura, dove potremmo dividere le parti per posizionare i filtri. Ma se vorremmo davvero pensare alle condizioni che dobbiamo raggiungere o utilizzare una linea di separazione per installare un filtro, dovremmo espandere i nostri pensieri un po' di più. Dopo un po', vediamo che ci sono spesso molte più linee di partizioni nei nostri stampi, alcune delle quali potremmo usare:

#### LA LINEA PARTIZIONE TRA ANIME CENTRALI E LO STAMPO

Ovviamente queste linee di partizione non favoriscono aree troppo grandi, che sarebbero necessarie per installare batterie di filtri di grandi dimensioni. Ma con le portate dei filtri sopra menzionati, il numero di filtri può essere ridotto al minimo. I due esempi seguenti mostrano il potenziale di risparmio con filtri ancora ad alte prestazioni, dove è stata raggiunta una portata di 7 t per filtro. Per avere un'idea più precisa dell'evoluzione vengono mostrati anche i precedenti sistemi di colata normalmente utilizzati (Fig. 13).

In questo caso il portasatellite del peso di 8 tonnellate è stato colato con sei filtri in schiuma ceramica (ZrO) Ø200x35 mm che sono stati inseriti in portafiltri in ceramica (che favoriscono la linea di partizione). Ogni filtro doveva gestire circa 1,43 t di ghisa sferoidale. A causa dei costi elevati, il sistema non era competitivo.

Per ridurre i costi per diventare competitivi, gli ingegneri di fonderia hanno utilizzato 4 filtri Hipercast pressati 150x150x35 mm nella linea di separazione principale (2,1 t per filtro, Fig. 14). Il sistema ha ridotto i costi, ma non ha aumentato la qualità, perché anche questo layout funziona come una batteria di filtri, anche se con filtri singoli. Per questo motivo le fusioni hanno mostrato un numero maggiore di difetti di scoria e dross.

Il compito era trovare una soluzione rapida per la fon-

*conditions we have to achieve or use a parting line to install a filter, we should expand our thoughts a little bit more. After a while, we see that there are often many more parting lines in our moulds, some of which we could use:*

#### THE PARTING LINES BETWEEN CORE PRINTS AND THE MOULD

*It is obviously that these parting lines do not promote too large areas that we could install large filter batteries respectively a very large number of filters. But with the above-mentioned filter flow rates the numbers of filters can be decreased to a minimum. The following two examples will show the potential for savings with even more strong filters, where a flow rate of 7 t per filter was achieved. To get a better idea about the evolution there are also shown the former gating systems which were usually used (Fig. 13).*

*In this case the planet carrier with a weight of 8 tons were poured with six foam ceramic filters (ZrO) Ø200x35 mm which were placed in ceramic filter holders (which promote the parting line).*



Fig. 13 - Sistema di colata vecchio stile per un porta satellite.  
Fig. 13- Old style gating system for a planet carrier.

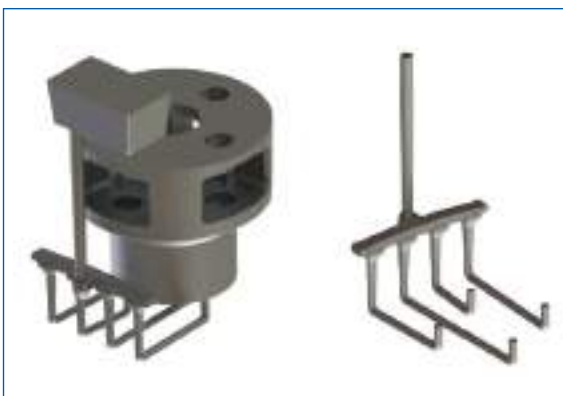


Fig. 14 - Nuovo sistema, ma sempre una batteria del filtro.  
Fig. 14 - New system, but still a filter battery.



Fig. 15 - Nuovo design, alta efficienza.  
Fig. 15 - New design, high efficiency.

deria che consentisse loro di fornire ai propri clienti una qualità ragionevole. Viste le condizioni date, il filtro/i doveva essere nuovamente posizionato nella linea di separazione principale. La decisione è stata quella di utilizzare un solo Filtro, Hipercast di dimensione 175x175x35 mm, in posizione verticale nel canale in staffa inferiore (Fig. 15). Dopo il filtro, il canale è stato fatto risalire di nuovo in staffa superiore con un collegamento al secondo canale di colata verso il basso dove il metallo è stato diviso nei quattro lati. Con un tempo di colata regolato, le velocità sono state controllate per supportare un riempimento regolare dello stampo. I risultati sulla qualità della fusione ed inoltre sull'efficienza sono stati ottimi. Un confronto dei sistemi è mostrato nella Tab. 1. Il prossimo esempio dimostra l'efficacia della nuova generazione di filtri in un modo ancora più impressionante. Un hub per una turbina eolica è stato realizzato con l'ausilio di nove filtri spugnosi (ZrO) Ø 200x35mm, in cui ogni filtro doveva gestire circa 1,5 tonnellate di ghisa sferoidale (Fig. 16). Ma anche con questo numero elevato di filtri i getti presentavano molti difetti di scoria dovuti al fatto di un sistema di colata non riempito.

Each filter had to handle around 1,43 t of ductile iron. Because of the high costs, the system would be not competitive anymore.

To reduce the costs to become competitive, the foundry engineers did use 4 pressed Hipercast filters 150x150x35 mm in the main parting line (2,1 t per filter, Fig. 14). The system did reduce the costs, but it did not increase the quality, because even this layout works as a filter battery, just with filters in single filter prints. Because of that the castings showed a higher number of dross defects.

The task was to find a quick solution for the foundry to enable them to supply their customer with a reasonable quality. Considering the given conditions, the filter/s had to be placed again in the main parting line. The decision was to use just one single Filter in the dimension 175x175x35 mm in a vertical position in the runner in the drag (Fig. 15). After the filter the runner was moved back into the cope with a connection to the second down sprue where the metal was divided into the four ingates. With an adjusted pouring time the velocities were controlled to support a smooth mould filling. The results regarding the casting quality and furthermore the efficiency were excellent.

A comparison of the systems is shown in table 1. The next example demonstrates the effectiveness of the new filter generation in an even more impressive way. A hub for a wind turbine was made by the help of nine foam ceramic filters (ZrO) Ø 200x35mm where each filter had to handle around 1,5 tonnes of ductile iron. But even with this large number of filters the castings did show a lot of dross defects due to the fact of a not filled gating system.

As it is visible, the core does provide a larger core print at the lower side of the hub. Into this parting line between core and mould

Planet Carrier	6 Filters	4 Filters	1 Filter	Δ 1/6 Filters
Gating System [kg]	560	411	51	-309
Ingate Tubes [m]	9,60	8,1	4,90	-4,70
No. of Filters	6	4	1	-5
No. of Ceramic Cones	12	0	0	-12

Tab. 1 - Confronto dei sistemi di gate.  
Tab. 1. - Comparison of gating systems





Fig. 16 - Sistema di colata vecchio stile per hub turbina eolica.  
Fig. 16 - Old style gating system at wind turbine hub.



Fig. 17- Sistema nuovo, sottile ed efficiente.  
Fig. 17 - New, slim, and efficient system.

Come è visibile, la dimensione dell'anima fornisce una portata d'anima più grande sul lato inferiore dell'hub. In questa linea di separazione tra anima e portata d'anima sono stati installati tre filtri Hiper-castdi dimensione 150x150x35 mm per ottenere la migliore resa possibile (Fig. 17).

Il vantaggio di questo sistema, oltre ai costi ridotti e alla qualità di fusione molto migliorata, rispetto al precedente sistema utilizzato, è che il sistema di colata si riempie prima che il metallo entri nello stampo, in questo modo si riduce l'ossidazione del metallo fuso al minimo.

La Tab. 2 mostra le differenze tra i due sistemi.

Questi esempi mostrano che il puro costo di acquisto dei filtri ceramici non è l'unica considerazione; anche il risparmio dell'intero sistema con i suoi vantaggi è molto importante per realizzare i vantaggi aggiuntivi. I risultati di questi impressionanti esempi iniziali hanno dato il via libera agli ingegneri di fonderia per riprogettare anche altri sistemi di colata.

## SOMMARIO

Nuovi materiali filtranti ad alta resistenza ci danno un'opportunità molto efficace per semplificare i sistemi di colata per grandi getti in ghisa sferoidale e

- Costi di acquisto
- Costi di trasporto
- I costi di stoccaggio
- Costo del lavoro
- Rischi di rottura del filtro
- Emissioni di CO<sub>2</sub>

Ma non sollevano l'ingegnere di fonderia dal suo obbligo di calcolare e progettare i sistemi di

three filters with a dimension 150x150x35 mm were installed to get the best possible yield (Fig. 17).

The advantage of this system, beside the reduced costs and highly improved casting quality, compared to the previous used system, is, that the gating system gets filled before the first metal flows into the mould cavity so that the oxidation of the molten metal is reduced to a minimum. The next table shows the differences between the two systems (Tab. 2).

These examples show that the pure purchase cost of the ceramic filters is not the only consideration; the savings of the whole system with its advantages are also very important in order to realise the additional benefits.

The results of these impressive initial examples gave the green light for the foundry engineers to re-design other ingates systems too.

## SUMMARY

New high resistance filter materials give us a very effective opportunity to simplify the ingate systems for large ductile iron castings and to reduce

- Purchase costs
- Transport costs
- Storage costs
- Labour costs
- Risks of filter breakages
- CO<sub>2</sub> emissions

But they do not relieve the foundry engineer from his obligation to calculate and design

Hub	9 Filters	4 Filters	Δ 3/9 Filters
Casting Weight [kg]	10.757	10.757	-
Gating System [kg]	2.711	732	-1979
Yield	79,9%	93,6%	+ 17%
Ingate Tubes [m]	32,50	4,70	-27,8
No. of Filters	9	3	-6
No. of Ceramic Cones	18	0	-18

Tab. 2 - Confronto dei sistemi di gate.

Tab. 2 - Comparison of gating systems.

colata tenendo molto attentamente conto degli importanti parametri principali:

- VELOCITÀ
- SIMMETRIA

Ma entrambi i parametri sono molto più facili da controllare, a causa di un'efficace riduzione del numero di filtri da installare.

Ma tutto questo dimostra che le scienze della fonderia sono ancora molto interessanti, anche dopo un paio di migliaia di anni di esperienza. ■

#### Moreno Arrigoni

Thorsten Reuther hofmann Ceramic  
GMBH- Germany.

Questo articolo è stato inviato dall'autore dietro richiesta della redazione di "In Fonderia" e selezionato fra le presentazioni del 35° Congresso Tecnico di Fonderia, organizzato da Assofond il 12, 13, 16, 17 novembre 2020.

*the ingate systems in very carefully taking account of the important main parameters:*

- VELOCITY
- SYMMETRY

*But both parameters are much easier to check, because of an effective reduction of the number of filters that have to be installed.*

*But all this shows that foundry sciences are still very interesting, even after a couple of thousand year's experience. ■*

#### Moreno Arrigoni

Thorsten Reuther hofmann Ceramic  
GMBH- Germany

*This paper is an invited submission to "In Fonderia" selected from presentations at the 35th Foundry Technical Congress, organized by the Italian Foundry Association on the 12th, 13th, 16th and 17th November 2020.*

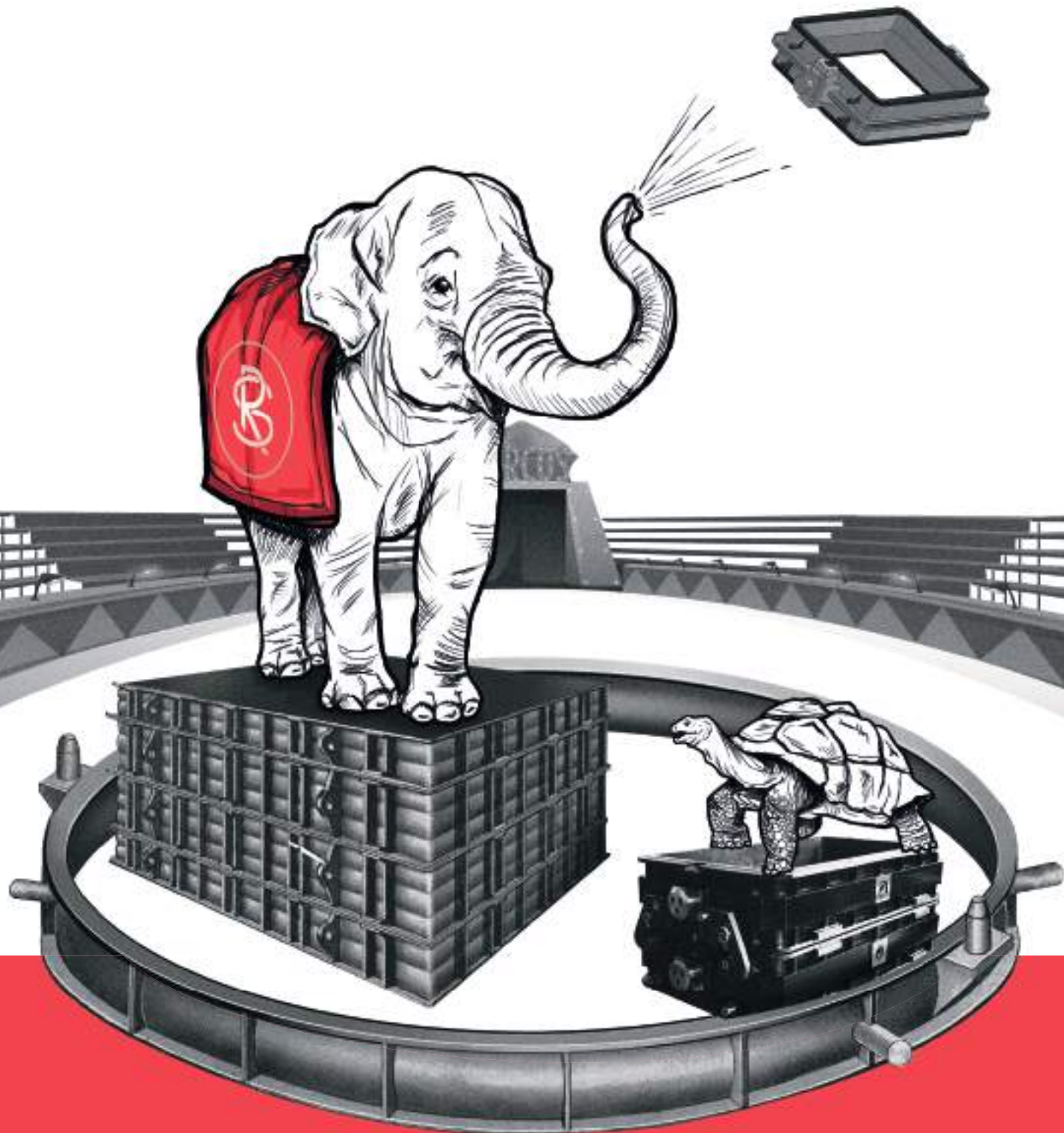
## BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. "New theory on how casting filters work", Thorsten Reuther, Foundry magazine "Casting", May 2009.
2. "The influence of the ceramic filter on the flow in gate systems", Lubomir Bechny, Petr Hajnik, Josef Burian, Hartmut Hofmann, Foundry magazine "Erfahrungs-austausch", November 2000.
3. "Molten Metal Filtration", Justyna Baginska, Logan Yeager, Bhawadwaj Mathukumilli, Ahmad Alrad-dadi, Homoud Albalawi, Students Project, Penn State University, final report, December 2012.

+ Qualità =



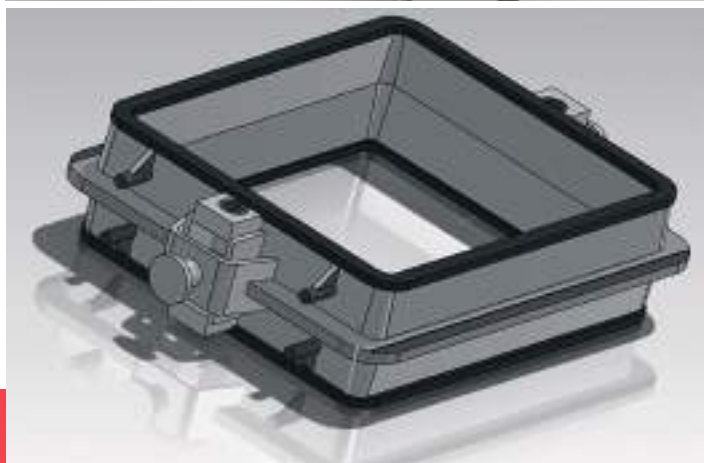
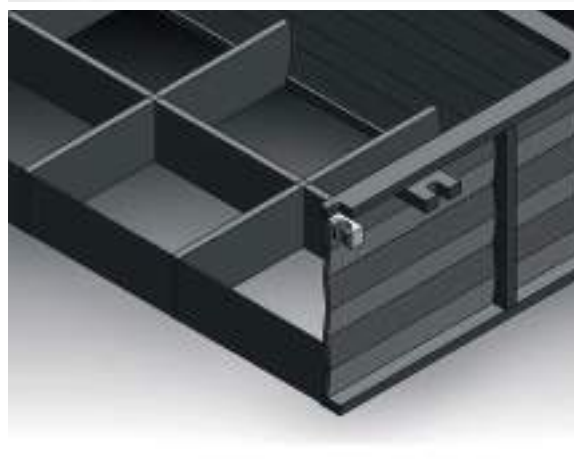
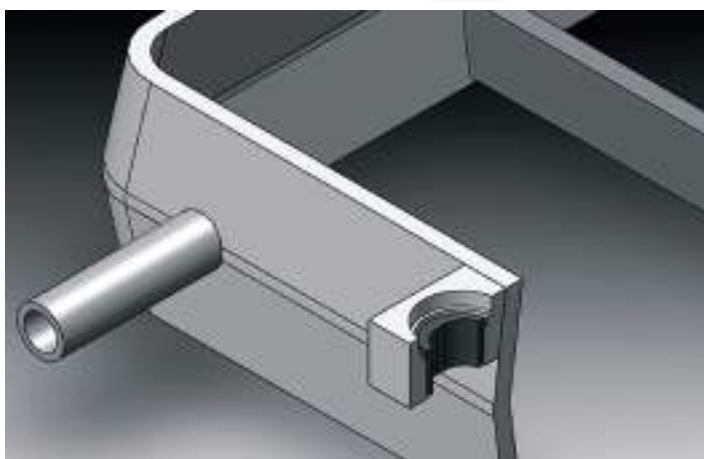
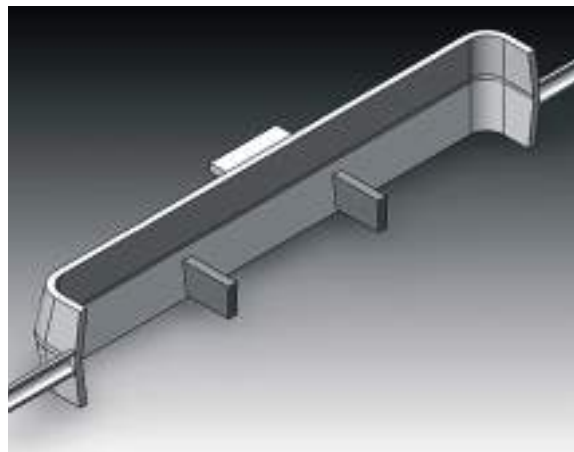
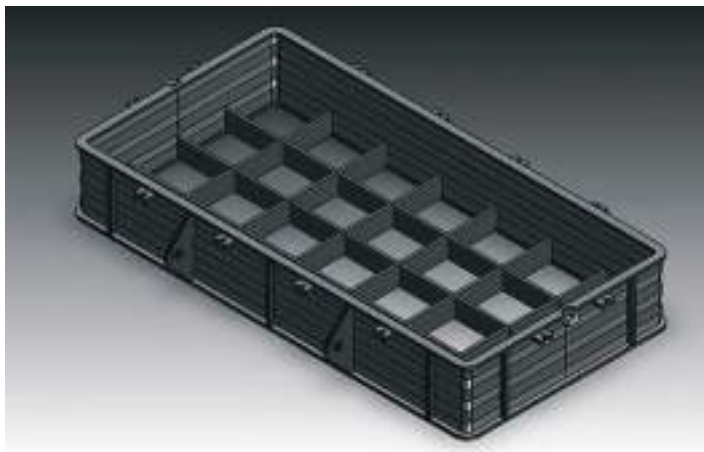
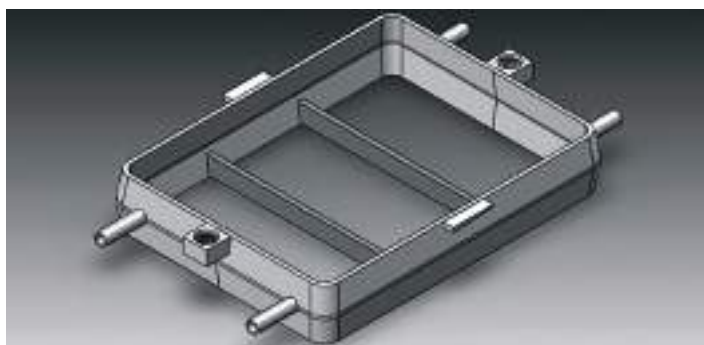
ROBUSTEZZA • LEGGEREZZA • LUNGA VITA



**REMO SPERONI**  
grandi lavorazioni in metallo

STAFFE  
PER FONDERIE  
E ACCIAIERIE





STAFFE DI SERIE - STAFFE PER FORMATURA A MANO  
STAFFE PER IMPIANTI AUTOMATICI  
STAFFE CON PROFILO BOMBATO  
STAFFE PER IMPIANTI A CAROSSELLO - STAFFE SPECIALI  
BOCCOLE DI CENTRAGGIO E SPINE - PROVE DI CARICO  
CONTENITORI INDUSTRIALI PER DISTAFFATURA DA TRASPORTO ACCATASTABILI

[REMOSPERONI.COM](http://REMOSPERONI.COM)

via Pisa, 33/37  
Legnano (MI)  
Italy

# Industrializzazione della lega ZnAl15Cu1Mg di recente sviluppo

## ABSTRACT ESTESO

Il risultato di un progetto finanziato dalla Regione Lombardia nel 2014 ha portato alla nuova lega di zinco ZnAl15Cu1Mg. Il principale vantaggio offerto da questa lega consiste nell'essere adatta sia alla pressofusione che alla fucinatura, aprendo nuovi campi applicativi e possibili mercati per l'industria dello zinco. Sebbene destinata a divenire un possibile sostituto dell'ottone classico (MS58), dalle prime prove sono emerse le notevoli caratteristiche di questa lega di zinco (chiamata ZEP® 1510) nonché la sua abilità nel poter essere trasformata molteplici volte (mediante colata; colata centrifuga; forgiatura & lavorazione (Fig. 1). Nel 2014 è stata creata una linea pilota per la produzione di barre e profili e sono stati effettuati dei tentativi industriali per la fabbricazione di parti.

Come è ben noto, per migliorare l'aspetto estetico e la resistenza alla corrosione, i componenti delle leghe di Zn vengono spesso sottoposti a operazioni di finitura (come lavorazione, placcatura e rivestimento, ecc.), le quali sono di facile realizzazione. Dato il maggiore contenuto di Al in ZEP® 1510 rispetto alle tradizionali leghe zamak, la capacità di essere lavorata o placcata doveva ancora essere studiata su scala industriale, altrimenti la lega non avrebbe avuto alcuna possibilità di divenire una lega industriale.

A tal fine, è stato realizzato un progetto combinato con l'istituto WZL presso la RWTH di Aquisgrana. Ne è emerso che la lega è perfettamente lavorabile con gli strumenti per la lavorazione delle leghe di alluminio. Ciò appare palesemente logico, in quanto la lega è puramente una lega di Zinco-Alluminio binaria ipoeutettica.

## Extended abstract Industrialisation of the newly developed ZnAl15Cu1Mg alloy

### EXTENDED ABSTRACT

*The outcome of a project funded by Regione Lombardia in 2014 was a new zinc alloy ZnAl15Cu1Mg. The main advantage of this alloy is that it is suitable for die-casting as well as forging, opening new fields of application and possible markets for the zinc industry.*

*Although intended as a possible substitute for classical brass (MS58); first trials showed the remarkable characteristics of this zinc alloy (called ZEP® 1510) and its ability to be multi transformable (both by casting; spincasting; forging & machining (Fig. 1).*

*In 2014 a pilot line was set up to produce bars and profiles and some industrial attempts have been performed to manufacture parts.*

*As well known, to improve the aesthetic appearance and the corrosion resistance, Zn-alloys components frequently undergo finishing operations (like machining, plating and coating, etc.) that result quite easy. Due to the higher Al content in ZEP® 1510 than in conventional zamak, the ability to be machined or plated had still to be investigated at industrial scale, otherwise the alloy had no chance of becoming an industrial alloy.*

*This has been done in a combined project with the WZL institute at the RWTH Aachen. The outcome was that the alloy is perfectly machinable with tools for the machining of Aluminum alloys. This seems very logic seen the fact that the alloy is merely an hypoeutectic binary Zinc-Aluminum alloy.*

*The biggest challenge appeared the plating as the alloy cannot have an anodic electrolytic cleaning and degreasing used standardly in most galvanic lines; because of fast irregular dissolution of the surface creating microblistering after plating. Also, the alloy needs a perfect copper barrier*



Fig 1 - Confronto delle proprietà meccaniche ZEP®1510 in diverse trasformazioni.

Fig 1 - Comparison of the mechanical properties ZEP®1510 in different transformations.

La sfida maggiore consisteva nella placcatura, poiché sulla lega non potevano essere effettuate la pulitura e la sgrassatura elettrolitica anodica comunemente usate nella maggior parte delle linee galvaniche, a causa della dissoluzione rapida e irregolare della superficie, con conseguente formazione di micro bollicine dopo la placcatura. Inoltre, la lega necessita di una perfetta barriera di rame prima di poter eseguire qualsiasi normale placcatura galvanica. Per garantire quanto sopra, occorre un minimo di 10µm di rame alcalino. Una volta effettuata tale operazione, è possibile qualsiasi placcatura dal Nichel al Cromo brillante/Oro/Argento/platino ecc. Sulla lega sono consentiti anche depositi di PVD.

Nel corso dell'inserimento della lega sul mercato, è risultato fondamentale verificare la colabilità a lungo termine nella pressofusione a camera calda (ossia, durata del collo d'oca, crogiolo, pistone, ecc.) Pertanto, il progetto ZEP relativo alla pressofusione è stato riattivato nel 2019, anche senza finanziamenti, per verificare le difficoltà che possono insorgere durante la colata della lega. È stata condotta tutta una serie di test sulla pressofusione; da un prolungato esercizio di una settimana, per verificare la stabilità della lega nel crogiolo su un Frech DAW 20 con uno stampo multiplo; e per verificare le proprietà meccaniche della lega con uno stampo campione per la trazione su un Frech DAW 80F (Fig. 2).

before any normal galvanic plating can be done. To ensure this a minimum of 10µm of alkaline copper is needed. Once this is done any plating is possible from Nickel to bright Chrome /Gold/ Silver/platina etc. even PVD deposits are possible on the alloy.

During market introduction of the alloy, it resulted fundamental to verify the long term castability in hot chamber die casting (i.e. duration of the goosneck, crucible, piston, etc.) Therefore, the ZEP project in die casting was re-activated in 2019, even if without funding, to verify the difficulties which can arise during casting of the alloy. A full series of die casting test were undertaken; from a long run during a week to verify the alloy stability in the crucible on a Frech DAW 20 with a multicavity mold; and to verify the mechanical properties of the alloy with a tensile specimen mold on a Frech DAW 80F (Fig 2).

Both test showed that the alloy is castable in hot chamber die casting with appropriate casting parameters; but both test confirmed the major problem for the casting of the alloy in hot chamber process. At the temperature needed to cast correctly the tightness of the plunger segments is limited in time and results in a degradation of the internal quality of the castings due to changes in injection parameters by leakage along the plunger segments.

Here as well still some points need to be solved before an industrialisation of the alloy via hot chamber die casting is possible and economic.

Entrambe le prove hanno dimostrato che la lega è colabile mediante pressofusione a camera calda con adeguati parametri di colata; ma entrambe le prove hanno confermato il problema principale legato alla colata della lega nel processo in camera calda. Alla temperatura necessaria per la corretta colata, la tenuta dei segmenti dello stantuffo risulta limitata nel tempo e porta a un deterioramento della qualità interna delle colate dovuto alle variazioni dei parametri di iniezione, a causa di perdite lungo i segmenti dello stantuffo.

Anche in questo caso, occorre risolvere alcuni punti prima che un'industrializzazione della lega mediante pressofusione a camera calda risulti possibile ed economica.

Il presente documento fornisce una panoramica delle sfide che sono state superate per trasformare la lega in una vera lega industriale. ■

#### Didier Rollez

Martin Schlotterbeck (Grillo-Werke Aktiengesellschaft), Lorenzo Montesano, Annalisa Pola (Università degli studi di Brescia)

Questo articolo è stato inviato dagli autori dietro richiesta della redazione di "In Fonderia" e selezionato fra le presentazioni del 35° Congresso Tecnico di Fonderia, organizzato da Assofond il 12, 13, 16, 17 novembre 2020.

*This paper will give an overview of the challenges that have to be overcome to make the alloy a true industrial alloy. ■*

#### Didier Rollez

Martin Schlotterbeck (Grillo-Werke Aktiengesellschaft), Lorenzo Montesano, Annalisa Pola - (University of Brescia)

*This paper is an invited submission to "In Fonderia" selected from presentations at the 35th Foundry Technical Congress, organized by the Italian Foundry Association on the 12th, 13th, 16th and 17th November 2020.*



Fig. 2 - Prodotti in ZEP@ 1510 dall'utensile multiplo su Frech DAW 20 e campione per prova meccanica su Frech DAW80 F.  
Fig. 2 - Products in ZEP@ 1510 from the multicavity tool on Frech DAW 20 and Specimen for mechanical testing on Frech DAW80 F.





# 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](mailto:info@sidertechnology.com)

[www.sidertechnology.com](http://www.sidertechnology.com)

# Metalli liquidi: studio della struttura ed omogeneità chimica su micro e nano scala

## ABSTRACT ESTESO

Numerose proprietà fisiche dei metalli liquidi dipendono dalla loro struttura pertanto è molto importante conoscerla in dettaglio. Nel caso delle leghe un altro aspetto rilevante è l'eventuale aggregazione degli elementi chimici.

Questo lavoro riporta uno studio sulla lega Pb-Bi eutettica (LBE) allo stato liquido. La lega è candidata ad essere impiegata come liquido refrigerante e sorgente di neutroni di spallazione nel reattore MYRRHA. Per questa applicazione servono dati sulle interazioni su scala atomica, sulla struttura e sulle proprietà termo-fisiche in funzione della temperatura perchè i principali problemi di questo reattore sono connessi alla compatibilità dei materiali strutturali con la lega liquida LBE ad alta temperatura dove si possono verificare corrosione ed infragilimento.

Mediante esperimenti di diffrazione dei raggi X ad alta temperatura (HT-XRD) fino a 720 °C si è determinata la funzione di distribuzione radiale (RDF) ottenendo informazioni sull'ordine atomico a breve raggio. I risultati mostrano come dopo fusione la struttura corrisponda ad un ordinamento cuboottaedrico degli atomi che poi progressivamente evolve verso quello icosaedrico man mano che la temperatura cresce. Tale trasformazione della struttura comporta una contrazione delle distanze interatomiche. Su scala atomica si osserva inoltre una variazione del numero relativo delle coppie Pb-Pb, Pb-Bi e Bi-Bi. Le coppie Pb-Bi (coppie miste) appaiono solo per temperature superiori a ~ 350 °C e la loro frazione aumenta poi progressivamente con la temperatura con il risultato di una distribuzione chimica più omogenea degli elementi di lega. La diminuzione delle distanze interatomiche nella lega liquida LBE è principalmente dovuta alla diminuzione della distanza nelle coppie Pb-Pb, che subisce un netto calo nell'intervallo di temperatura da 350 a 520 °C, mentre le distanze delle coppie

## Liquid metals: study of the structure and chemical homogeneity on micro- and nano-scale

### EXTENDED ABSTRACT

*Many physical properties of liquid metals depend on their structure thus its knowledge is of fundamental importance. In the case of alloys another relevant aspect is possible element clustering.*

*Present work investigated the behaviour of the liquid Pb-Bi eutectic (LBE) alloy, a good candidate as coolant and neutron spallation source in MYRRHA reactor. For this application more information on atomic-scale interactions, structure and thermo-physical properties, as a function of the temperature must be investigated because one of the main limitations of this reactor is the compatibility of structural materials with liquid LBE at high temperature, where corrosion and embrittlement may take place. Experiments of High Temperature X-Ray Diffraction (HT-XRD) up to 720 °C allowed to determine the radial distribution function (RDF) and get information about the short range atomic order. The results show that after melting the short-range order corresponds to a cuboctahedral arrangement of atoms that progressively evolves towards an icosahedral one as temperature increases. The structural transformation involves a negative expansion of the interatomic distances. A change of the relative number of Pb-Pb, Pb-Bi and Bi-Bi pairs is observed on atomic scale. The Pb-Bi pairs (mixed pairs) are revealed only at temperatures above ~ 350 °C and their fraction progressively increases, resulting in a more homogeneous distribution of the elements in the alloy. The negative expansion of the interatomic distances in liquid LBE is mainly related to the atomic distance in Pb-Pb pairs, which drops in the temperature*



Pb-Bi e Bi-Bi sostanzialmente non cambiano al variare della temperatura.

L'eventuale aggregazione di elementi di lega è stata studiata mediante XPS e microscopia di fotoemissione in scansione (SPEM) al sincrotrone ELETTRA di Trieste. I campioni utilizzati per le analisi micro-chimiche sono stati preparati temprando in acqua il metallo liquido posto all'interno di un contenitore di acciaio AISI 316L con pareti molto sottili. La velocità di raffreddamento ( $\sim 520 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ ) è tale da impedire la diffusione degli elementi in modo tale che la distribuzione chimica in uno strato superficiale di pochi nanometri, cioè quello coinvolto nelle analisi XPS e SPEM, è sostanzialmente lo stesso del fuso ad alta temperatura prima della tempra.

Queste misure hanno mostrato come la trasformazione strutturale dall'ordinamento cuboottadrico a quello icosaedrico sia accompagnata da variazioni della distribuzione chimica su scala micro. Le mappe degli elementi SPEM registrate sulla superficie della lega dopo tempra da diverse temperature confermano un processo di omogeneizzazione chimico su micro-scala. Gli aggregati ricchi in Bi e Pb, che vengono osservati dopo la fusione della lega, progressivamente si dissolvono al crescere della temperatura: solo pochi residui rimangono a  $315 \text{ }^\circ\text{C}$  e nessuno è più rilevabile a  $520 \text{ }^\circ\text{C}$ . L'omogeneizzazione su micro-scala sembra essere il presupposto per quella su scala atomica evidenziata da HT-XRD. La Fig.1 mostra in modo schematico le trasformazioni che hanno luogo a temperatura crescente nella lega liquida LBE su scala atomica e micro.

Maggiori dettagli su esperimenti e risultati sono riportati nella ref. [1]

Per le sue applicazioni in campo nucleare le caratteristiche della lega liquida LBE sono state ampiamente studiate e molti dati sono disponibili in letteratura. Il suo comportamento è alquanto strano poichè certe proprietà, come per esempio la densità, mostrano un andamento continuo in funzione della temperatura mentre altre presentano una discontinuità. Esperimenti di Spettroscopia Meccanica fatti da Zu et al. [2] e Montanari & Varone [3] mostrano un massimo nel parametro di damping ( $Q^{-1}$ ) accompagnato da una rilevante variazione del modulo dinamico. Questi risultati, chiaramente connessi ad una variazione delle forze interatomiche, sono in accordo con la variazione del numero relativo di coppie Pb-Pb, Pb-Bi e Bi-Bi descritta in questo lavoro. Variazioni della distribuzione delle coppie modifica anche la struttura elettronica della lega liquida LBE e induce una anomalia nella

range from  $350$  to  $520 \text{ }^\circ\text{C}$ , while the Pb-Bi and Bi-Bi pair distances substantially do not change with temperature.

The possible clustering of alloying elements has been investigated by XPS and scanning photoemission microscopy (SPEM) at the ELETTRA synchrotron (Trieste, Italy). The samples used for micro-chemical analyses measurements were prepared by quenching in water the liquid metal kept inside a thin-walled container of AISI 316L steel. The cooling rate ( $\sim 520 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ ) is sufficiently fast to hinder the element diffusion so the chemical distribution in a thin surface layer of some nanometers, namely that involved in XPS and SPEM measurements, is substantially the same of the melt at high temperature before quenching.

These tests show that the structural transformation from the cuboottahedral arrangement of atoms to the icosahedral one is accompanied by variations of chemical distribution at the micro-scale level. The SPEM elemental maps collected on the alloy surface after quenching from different temperatures, confirm a process of chemical homogenization on a micro-scale. The clusters rich in Bi and Pb, observed after alloy melting, progressively dissolve as the temperature increases: only a few residuals remain at  $315 \text{ }^\circ\text{C}$ , and no more clusters are detected at  $520 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Homogenization at the micro-scale seems to be the condition for the occurrence of that on the atomic scale revealed by HT-XRD. A schematic view of the atomic and micro-scale transformations occurring in liquid LBE alloy at increasing temperature is displayed in Fig. 1.

More details about the experiments and the results described here may be found in ref. [1]. Owing to its interest for nuclear applications, the characteristics of liquid LBE have been studied by many investigators and a lot of data are available in the literature. Its behavior is quite puzzling because some properties, such as density, exhibit a continuous trend vs. temperature while other properties show a discontinuity. Mechanical Spectroscopy tests made by Zu et al. [2] and Montanari & Varone [3] showed a damping ( $Q^{-1}$ ) maximum accompanied by a huge change of dynamic modulus. These results, clearly connected to a change of the interatomic forces, are in agreement with the variations of the relative number of Pb-Pb, Pb-Bi and Bi-Bi pairs described in this work. Variations of the pair distribution modify also the electron structure of liquid LBE and may lead to the anomaly of the electrical

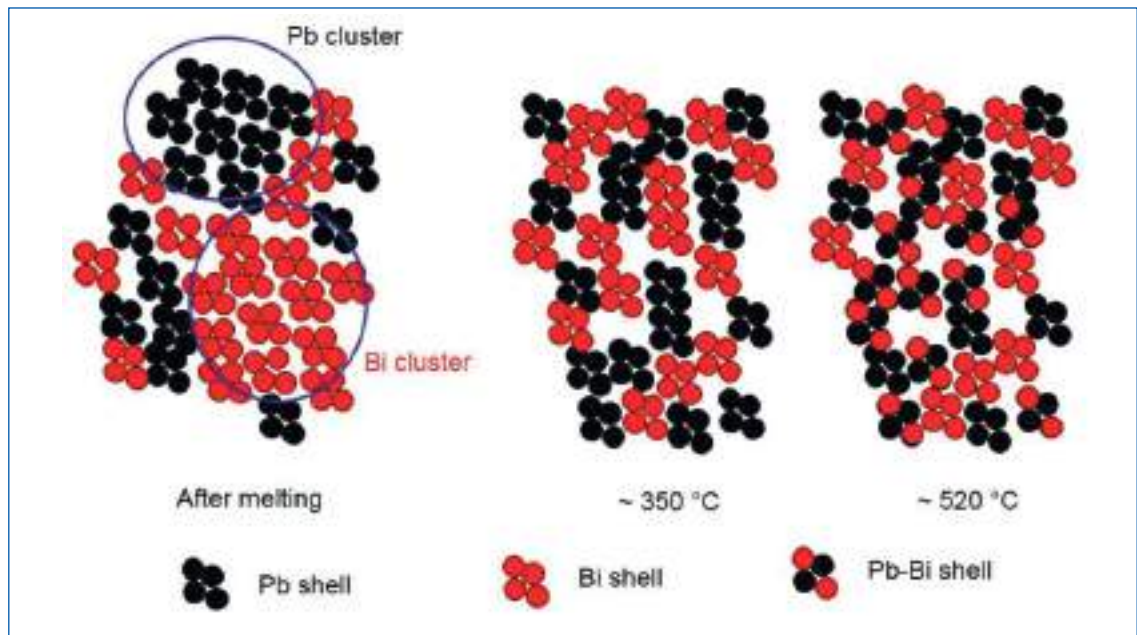


Fig. 1 - Rappresentazione schematica delle trasformazioni su scala micro e atomica che hanno luogo nella lega liquida LBE all'aumentare della temperatura. La figura non rende conto in modo quantitativo della distribuzione degli atomi di lega.

Fig. 1 - View of the atomic and micro-scale transformations occurring in liquid LBE alloy at increasing temperature. The figure is a sketch and does not quantitatively account for the local atom environment.

curva di conducibilità elettrica ( $T$ ) [4–5]. La redistribuzione degli elementi chimici e il cambio di struttura, tuttavia, non implicano una brusca variazione di densità poiché l'andamento del numero di coordinazione con la temperatura decresce in modo continuo. ■

**Roberto Montanari**  
Dipartimento di Ingegneria Industriale,  
Università di Roma "Tor Vergata".

Questo articolo è stato inviato dall'autore dietro richiesta della redazione di "In Fonderia" e selezionato fra le presentazioni del 35° Congresso Tecnico di Fonderia, organizzato da Assofond il 12, 13, 16, 17 novembre 2020.

conductivity ( $T$ ) curve [4–5]. However, the redistribution of chemical elements and the structural change do not involve an abrupt change of density because the trend of coordination number vs. temperature is continuously decreasing. ■

**Roberto Montanari**  
Department of Industrial Engineering,  
University of Rome "Tor Vergata".

This paper is an invited submission to "In Fonderia" selected from presentations at the 35th Foundry Technical Congress, organized by the Italian Foundry Association on the 12th, 13th, 16th and 17th November 2020.

#### BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- L. Gregoratti, S. Kaciulis, A. Mezzi, R. Montanari, A. Varone, Atomic and micro-scale transformations in liquid LBE, *Materials*. 2019, 12, 3158; doi:10.3390/ma12193158
- Zu, F.Q.; Zhu, Z.G.; Feng, Y. Post-melting anomaly of Pb–Bi alloys observed by internal friction technique. *J. Phys. Condens. Matter* 2001, 13, 11435–11442.
- Montanari, R.; Varone, A. Mechanical Spectroscopy Investigation of Liquid Pb–Bi Alloys. *Solid State Phenom.* 2012, 184, 434–439.
- Plevachuk, Y.; Sklyarchuk, V.; Eckert, S.; Gerbeth, G. Some physical data of the near eutectic liquid lead–bismuth. *J. Nucl. Mater.* 2008, 373, 335–342.
- Li, Q.; Zu, F.Q.; Li, X.F.; Xi, Y. The electrical resistivity of liquid Pb–Bi alloy. *Mod. Phys. Lett. B* 2006, 20, 151–158.



## CONGRESSO NAZIONALE DI FONDERIA

36<sup>a</sup> edizione

## SESSIONI TECNICHE

10-11 | 14-15 NOVEMBRE 2022

Si rinnova anche quest'anno il tradizionale appuntamento con il Congresso di fonderia, arrivato alla sua XXXVI edizione. Dato il grande successo della scorsa edizione, anche per la prossima, le sessioni tecniche si svolgeranno in modalità telematica.

Le sessioni tecniche riguarderanno le fonderie di metalli ferrosi e non ferrosi e saranno finalizzate ad aggiornare i tecnici sulle innovazioni del settore in merito a:

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



### INVITO A PRESENTARE UNA MEMORIA

Tutti coloro che hanno sviluppato o stanno sviluppando progetti innovativi nell'ambito delle tematiche sopra descritte e che desiderano partecipare all'evento con una propria memoria, sono invitati a presentare, un titolo e un abstract di circa 300 parole all'indirizzo e-mail [r.lanzani@assofond.it](mailto: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: 31 maggio 2022 - Memoria definitiva: 30 settembre 2022



### PREMI DI STUDIO

Nel corso del Congresso Tecnico verranno premiati i vincitori dei premi di studio destinati a 5 studenti universitari che abbiano discusso la propria tesi di Laurea Magistrale tra il 1° ottobre 2020 ed il 30 settembre 2022 affrontando uno o più dei seguenti argomenti:

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



# 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.*

### LLISTINO PUBBLICITARIO 2022 (prezzo per uscita) ADVERTISEMENT PRICE LIST 2022 (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
pubbliedazionali   advertorial	1000 € + IVA   VAT

- ✓ TIRATURA DI OLTRE 1000 COPIE | OVER 1000 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](http://WWW.ASSOFOND.IT)



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

## THE FOUNDRY IS WHERE YOU LEAST EXPECT IT



### **PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA**

Comunque prodotta, da fonti fossili o da fonti rinnovabili quali acqua o vento, l'energia elettrica non può prescindere dall'utilizzo di fusioni, principalmente realizzate con leghe di acciaio o ghisa.

È attraverso le giranti delle turbine (fusioni di acciaio) o la complessa catena di trasmissione del moto (fusioni di ghisa) che la propulsione dell'acqua (centrali idroelettriche), del vapore (centrali termoelettriche) o del vento (impianti eolici) viene trasmessa ai generatori di corrente.

### **PRODUCTION OF ELECTRICITY**

*Whether produced from fossil fuels or from renewable sources such as water or wind, electricity always involves the use of castings, usually made of steel or cast iron alloys. The propulsion of water (hydroelectric power plants), steam (thermoelectric power plants) and wind (wind power plants) is transmitted to power generators by means of the impellers of turbines (steel castings) or a complex motion transmission chain (cast iron).*



ABB .....	43	Labiotest.....	Fascicolo V/20
AAGM .....	Cop. III	Lasit.....	73
Ask Chemical .....	Fascicolo VI/21	Lifeanalytics .....	Fascicolo VI/21
Assiteca .....	Fascicolo I/19	Lod.....	Fascicolo VI/20
Baron PE.S.I.....	Fascicolo VI/17	Lowell.....	Fascicolo V/18
Briomoulds.....	69	Magaldi.....	Fascicolo III/17
Bilanciarsi.....	Fascicolo IV/21	Marini Impianti.....	60
Carbones.....	88	Mazzon .....	Cop. IV
Cavenaghi.....	2-3	MDG.....	Fascicolo VI/20
Cometa distribuzione.....	Fascicolo VI/21	N.S.A.....	Fascicolo VI/20
Consergest.....	Fascicolo VI/21	Nuova Aps.....	82
Costamp .....	Fascicolo VI/20	Oleobi.....	Fascicolo VI/20
CO.VE.RI.....	Fascicolo VI/18	OMSG.....	Fascicolo I/20
CSMT.....	Cop. II	O.MLER.....	Fascicolo VI/21
Eca Consult.....	33	Primafond .....	Fascicolo VI/21
Ekw Italia .....	Fascicolo I/20	Progelta .....	76
Elettromeccanica Frati.....	89	Protec - Fond.....	Fascicolo V/21
Elkem.....	54	Ramark.....	Fascicolo VI/21
Emmebi.....	Fascicolo VI/20	Regesta.....	68
Energy Team .....	83	RC Infomatica.....	4
Ervin Armasteel .....	Fascicolo II/18	Sarca.....	Fascicolo VI/18
Euromac .....	11	Savelli.....	23
Eusider.....	Fascicolo I/18	Siad.....	Fascicolo V/17
Farco.....	Fascicolo VI/21	Sidermetal .....	10
Farmetal Sa .....	42	Sider Technology.....	113
Foseco .....	7	Simpson Technologies .....	77
Gaias.....	Fascicolo V/19	Sogemi .....	32
Gefond.....	Fascicolo VI/21	Sogesca .....	Fascicolo VI/20
General Knematics.....	Fascicolo VI/17	Speroni Remo .....	108-109
Gerli Metalli.....	Fascicolo VI/21	Tesi .....	Fascicolo VI/21
Gesteco .....	Fascicolo V/20	Tiesse Robot.....	Fascicolo VI/21
GPI.....	Fascicolo VI/20	Trebi.....	1
GR .....	Fascicolo I/18	VSE Service .....	Fascicolo VI/20
HA Italia .....	55-61	YourGroup.....	Fascicolo I/21
Heinrich Wagner Sinto .....	93	Zappettini.....	Fascicolo VI/18
ICM.....	Fascicolo VI/21	WTCO .....	Fascicolo V/20
Innex.....	92		
Italiana Coke .....	Fascicolo III/16		

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

- > Impianti di rigenerazione
- > Impianti di formatura

## Mescolatore continuo 8-30t/h a doppio snodo



### Dati tecnici del mescolatore continuo

Versione:	a snodo doppio, altezza fissa
Geometria:	sbraccio 3,5 + 2,3m
Produttività:	8-30 t/h
Mezzi:	resina furanica (2 componenti), 2 tipi di sabbia
Accessori:	regolazione complet. automatica del flusso agenti leganti, dosaggio indurenti in base alla temperatura, monitoraggio del dosaggio agenti leganti, vasca di raccolta con contenitore glomallero





**M**AZZON

---

**IMPEGNO e PASSIONE**

la nostra **FORMULA**

per il **VOSTRO SUCCESSO**

---

**DAL 1962**

Divisione Mazzon - Via Vicenza 72, Schio (VI)  
+39 0445 678000 - [www.mazzon.eu](http://www.mazzon.eu) - [info@mazzon.eu](mailto:info@mazzon.eu)

 [mazzon](#)

 [mazzon-division](#)