

A&L

metefi

Aluminium
Alloys
Pressure Diecasting
Foundry Techniques

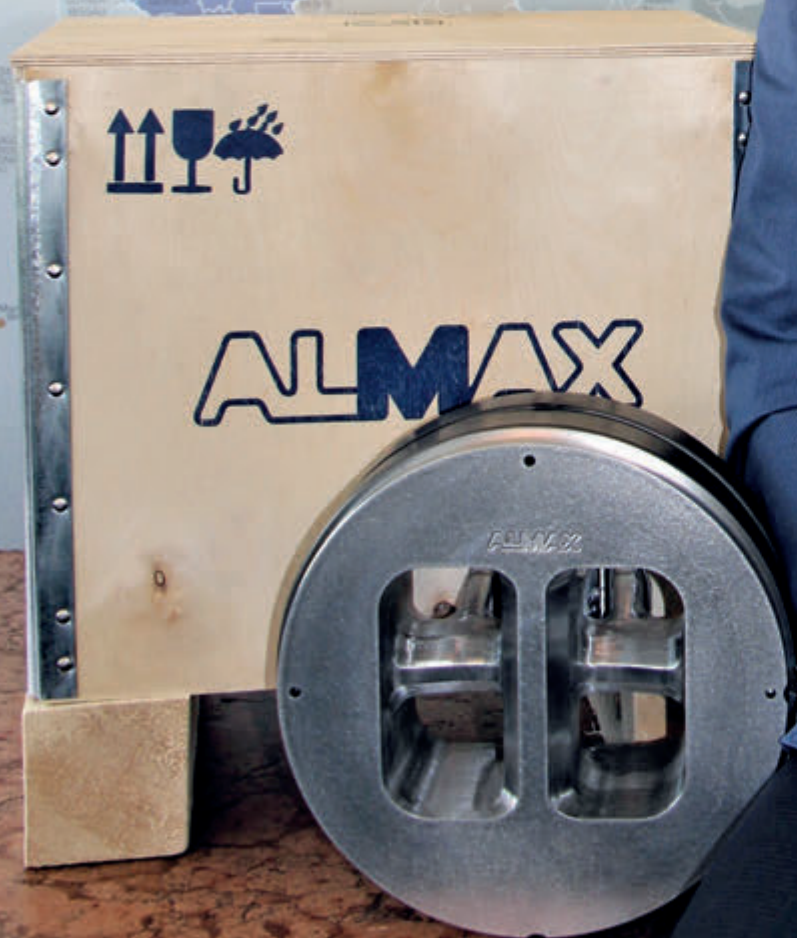
5 OCTOBER 2018

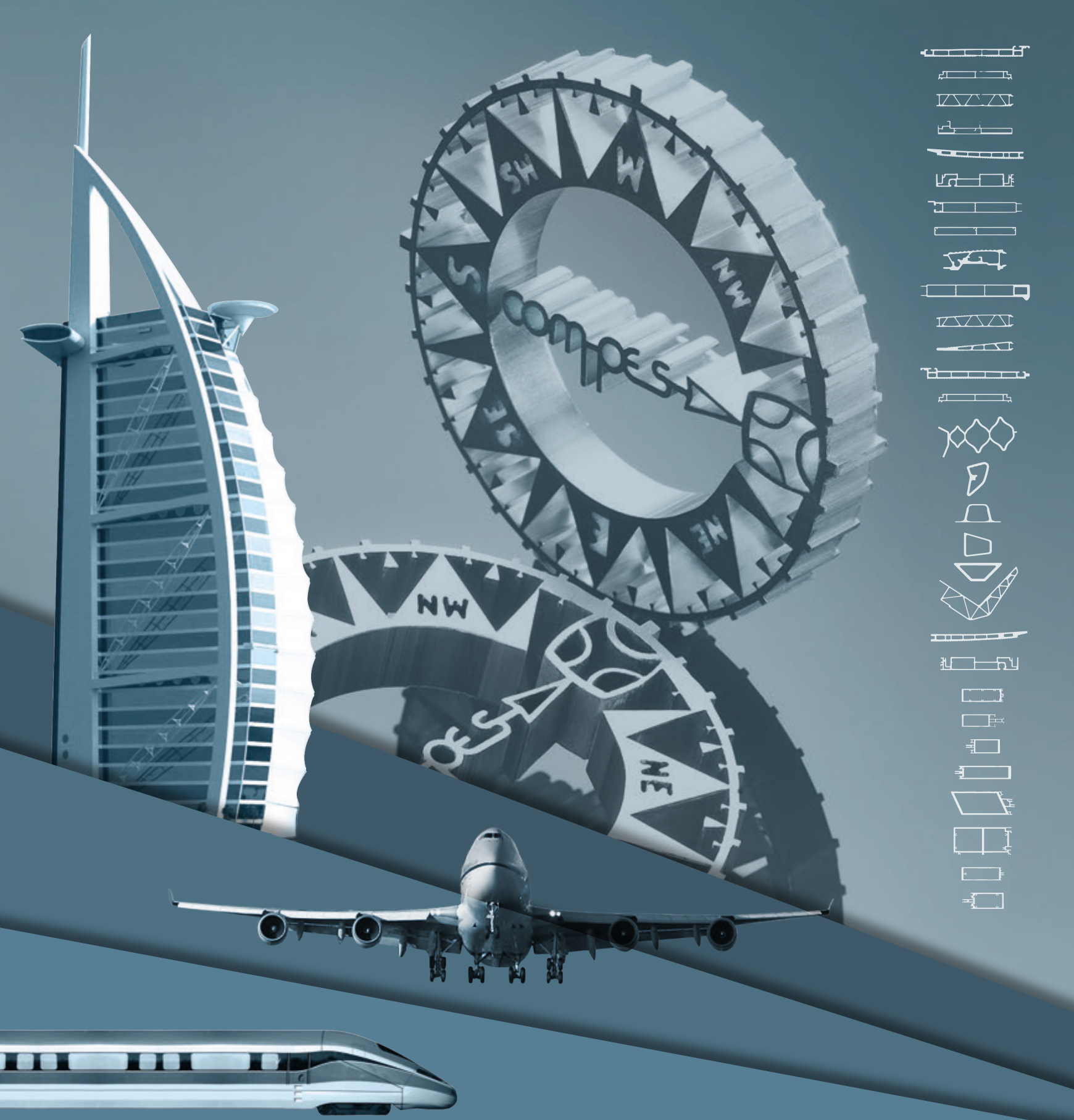
Why and how does Extrusion Change with a FEM Approach to Process Simulation
interview with Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer of Almax Mori

Perché e come cambia l'estrusione con l'approccio FEM alla simulazione del processo
Intervista a Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer di Almax Mori

The Aluminium Sector and Changes in the Global Industrial Scenario
Il settore alluminio e i cambiamenti dello scenario industriale globale

The Design of Aluminium Profiles and the Technological Limits of the Extrusion Process
La progettazione dei profilati d'alluminio ed i limiti tecnologici del processo d'estrusione





THE PRESENT & FUTURE OF EXTRUSION

WWW.COMPES.COM



●● Making modern
●● life possible



Progress through innovation

EGA 
الإمارات العالمية للألمنيوم
EMIRATES GLOBAL ALUMINIUM

Emirates Global Aluminium is the largest industrial company in the UAE outside oil and gas, and one of the most innovative. For over 25 years, we have focused on research and technology development to improve our aluminium smelting process and stay ahead of our global competitors. We have used our own technology in every expansion of our smelters since the 1990s and we were the first UAE industrial company to license our process technology internationally. Innovation is one way we make modern life possible.

Learn more at www.ega.ae

Metalworking and
Surface Treatment

Foundry
Alfe **CHEM**
CHEMICAL COMPANY

Bio
based
products

FOR A SUSTAINABLE WORLD



- **Cutting fluids : Soluble oils**
- **Cutting Fluids: Neat oils**
- **Cold Forming**
- **Hot forming**
- **Drawing**
- **Protective and Anticorrosive**
- **Hydraulic Fluids**
- **Heat Treatment**
- **Cleaning and Detergents**
- **Forging Fluids**
- **Greases**
- **Paints**
- **Automotive Lubricants**
- **Maintenance**

REGISTERED OFFICE

Corso Brescia, 77 - 10155 - Torino (ITALY)
Tel: +39 011 2478204 • Fax: +39 011 2074583

HEADQUARTERS & RESEARCH CENTRE

Via Palazzetto, 9 - 10079 - Mappano - (TO) - (ITALY)
Tel: +39 011 2478204 • Fax: +39 011 2074583

e-mail: info@foundrychem.it

A&L

Aluminium
Alloys
Pressure Diecasting
Foundry Techniques

5 OCTOBER 2018

ISSN 1122-1429

In This Issue
In questo numero

Summary / Sommario

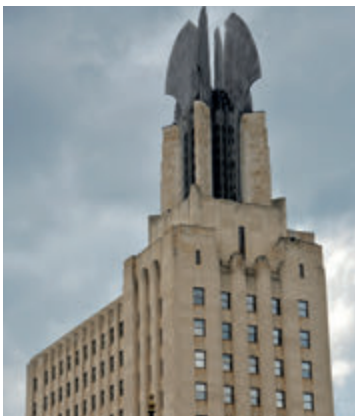
Why and how does extrusion change with a FEM approach to process simulation

Perché e come cambia l'estrusione con l'approccio FEM alla simulazione del processo
by Mario Conserva 12



ALCAB Aluminium Castings in Architecture & Beyond

ALCAB Aluminium Castings in Architecture & Beyond
by Mario Conserva 28



Tecnomeccanica, aluminium and magnesium for next-generation headlamps

Tecnomeccanica, alluminio e magnesio per i fari di ultima generazione
by Giuseppe Giordano 36



Prezezi Extrusion, Energy Saving System pioneers since 2007

Prezezi Extrusion, dal 2007 i pionieri dell'Energy Saving System
by Roberto Guccione 22



22nd ARABAL in Kuwait, Save the Date!

Appuntamento in Kuwait con la 22^{ma} ARABAL
by Roberto Guccione 34



Changes in the chemical composition of alloys without any loss of specific properties

Modifiche della composizione chimica della lega senza perdita di caratteristiche specifiche
by Giuseppe Giordano 42



Aluminium 2018 Special Feature
Aluminium 2018 Special Feature

50



Metef focuses on the excellence of the Italian aluminium system

Metef guarda all'eccellenza del sistema italiano alluminio
by Roberto Guccione

60



From alloy to extrusion

Dalla lega all'estruso
by Mario Conserva

74



Emmebi, The artist's touch
Il tocco d'artista di Emmebi
by Elena Mauro

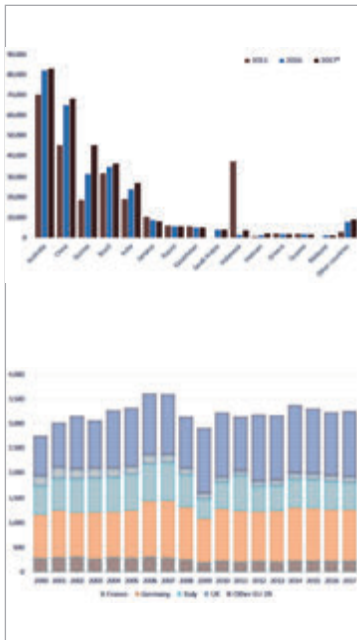
56



The aluminium sector and changes in the global industrial scenario

Il settore alluminio e i cambiamenti dello scenario industriale globale
by Ernesto Cassetta, Umberto Monarca, Davide Quaglione e Cesare Pozzi

62



The Design of Aluminium Profiles and the Technological Limits of the Extrusion Process

La progettazione dei profilati d'alluminio ed i limiti tecnologici del processo d'estrusione
by Maurizio Grillo

78



News

88, 90

The Aluminium Figures

95

Excellence in Aluminium.

Slim Aluminium Group.

3 plants, 170,000 tons, from 6micron to 110mm.

Packaging, Construction, Marine, Automotive, Electronics and more.

Visit us at Stand J50 at Aluminium 2018 Trade Fair in Dusseldorf,
from 9th to 11th October.



www.slimalu.com

Alluminio con Tecnologia

Aluminium with Technology

PRODUZIONE DI ESTRUSI E TRAFILATI IN LEGHE DI ALLUMINIO
PRODUCTION OF PROFILES, EXTRUDED AND DRAWN BARS, IN ALUMINIUM ALLOYS



EURAL

GNUTTI S.p.A.

- BARRE TRAFILATE
IN LEGHE PER LAVORAZIONI
MECCANICHE
AD ALTA VELOCITÀ
*DRAWN BARS IN ALUMINIUM
ALLOYS FOR MACHINING
ON HIGH-SPEED AUTOMATIC
LATHES*

- BARRE ESTRUSE IN LEGHE
PER STAMPAGGIO
A CALDO
*EXTRUDED BARS IN ALUMINIUM
ALLOYS FOR HOT FORGING*



- PROFILATI SPECIALI CALIBRATI
PER APPLICAZIONI PNEUMATICHE
E OLEODINAMICHE
*SPECIAL CALIBRATED PROFILES FOR
PNEUMATIC AND HYDRAULIC
APPLICATIONS*

- PROFILATI A DISEGNO PER
APPLICAZIONI INDUSTRIALI
*TAILOR-MADE SECTIONS FOR
INDUSTRIAL APPLICATIONS*

- TUBI ESTRUSI / *EXTRUDED TUBES*

EURAL GNUTTI S.p.A.

Via S. Andrea, 3
25038 Rovato (Brescia) Italy
Phone + 39 030 7725011
E-mail: eural@eural.com
www.eural.com

Vendita barre
Fax + 39 030 7702847
bars@eural.com

Vendita profilati
Fax + 39 030 7701228
sections@eural.com

Amministrazione
Fax + 39 030 7702837
accounts@eural.com

Fonderia
Fax + 39 030 9930036
foundry@eural.com

Agreement between Norsk Hydro and Rio Tinto on Isal smelter fails

The agreement between Norsk Hydro and Rio Tinto, which should have defined the purchase by the Norwegian multinational of 100% of Rio Tinto's share in the Isal plant for the production of primary aluminium in Iceland, and other operations concerning the Dutch anode manufacturer Aluchemie and the Swedish aluminium fluoride factory Alufluor, was cancelled. As we know, a sale and purchase agreement had been signed by the two companies on June 8th, 2018, but the transaction had been linked to a series of conditions, among them the approval by European competition authorities and Icelandic government authorities. The transaction at first was meant to be finalized in the second term of 2018, but the approval procedure by the European competition commission had taken more than expected. The fact remains that, perhaps on account of too many uncertainties, the parties concerned signed a cancellation agreement. Today, the agreement having been cancelled, we can peacefully comment upon some interesting aspects.

Let us recall that the centerpiece of this operation was Isal. This smelter is worth about 210,000 tons per year of liquid primary aluminium corresponding to a total casthouse production of 230,000 tons of extrusion billets meant for the European building and construction, mechanics and transportation markets. Among factors making this operation interesting, we should remember to start with the long term contract for the supply of the hydroelectric power needed by the smelter, which expires in 2036, the excellent state of the plant which benefited from constant revamping over time in its main points, from the electrolytic cells to the moulded parts foundry, and finally the excellent strategic location of the factory, with an efficient logistics and organizational structure.

Undoubtedly this operation, limited though it might have been, was rich in content, and it highlighted for instance the great trust which Norsk Hydro has in the future of aluminium and the desire to uphold its role as one of the main global players in the light metal field, and this is a good sign for the market because the Norwegian group is present worldwide and in all the aluminium market segments. The Group

succeeded everywhere in integrating local experience in a global context, it always showed commitment in all fields of R&D and in promoting the industry's social responsibility.

At any rate, considering the market of the light metal in all its aspects, the possible reactions following this acquisition and the new balance of power which would have come into being, it is evident that Norsk Hydro, with a new production site for primary aluminium with duty free access to EU-28, will consolidate its dominant position in the billet market, enhancing among other things its production cost advantages as world champion in extrusion, after the recent acquisition of Sapa.

These are not marginal issues, since, as we have been stating for years, the presence of an EU tariff on raw aluminium is not only an incredible contrivance, considering the growing deficit in primary metal within the union, but it is also a dangerous factor which alters the market, since it creates considerable benefits for metal manufacturers to the detriment of European consumers and processors of the metal, as clearly shown by the studies carried out by Luiss University in Rome which are thoroughly dealt with even in this issue of A&L.

The reasons behind the cancellation of the operation have not been disclosed. At any rate, this sudden change of direction prevents a very serious underlying situation from getting worse; an issue for which there is a simple, safe and fast solution, namely, the cancellation of tariffs on raw aluminium, which would eliminate a serious fetter for the entire European aluminium system.



direzione_AL@publitech.it

Ritirato l'accordo tra Norsk Hydro e Rio Tinto imperniato sullo smelter Isal

E' stato cancellato l'accordo tra Norsk Hydro e Rio Tinto per definire il passaggio alla multinazionale norvegese del 100% della quota di partecipazione di Rio Tinto nell'impianto di produzione di alluminio primario Isal in Islanda, ed altre operazioni riguardanti il produttore olandese di anodi Aluchemie e la fabbrica svedese di fluoruro di alluminio Alufluor. Come noto, era stato firmato tra le due compagnie un accordo di vendita e acquisto lo scorso 8 giugno 2018, ma la transazione era rimasta soggetta ad una serie di condizioni, tra cui l'approvazione da parte delle autorità europee alla concorrenza e delle autorità governative islandesi. La transazione doveva in un primo tempo essere finalizzata nel secondo trimestre del 2018, però la procedura di approvazione della Commissione europea alla concorrenza aveva richiesto più tempo del previsto. Sta di fatto che forse dinanzi a troppe perplessità, le parti hanno firmato un accordo di risoluzione.

Oggi che l'accordo appare superato con un nulla di fatto, possiamo commentarne serenamente alcuni aspetti interessanti. Ricordiamo che il piatto forte dell'operazione era lo smelter islandese da circa 210.000 t/anno di alluminio primario liquido per una produzione totale in casthouse di 230.000 tonnellate di billette per estrusione destinate al mercato europeo dell'edilizia, delle costruzioni, della meccanica, dei trasporti. Senza dubbio l'operazione, pur circoscritta, era piena di contenuti, e sottolineava ad esempio la fiducia di Norsk Hydro nel futuro dell'alluminio e la volontà di continuare a proporsi come tra i principali attori mondiali nel campo del metallo leggero; questo era un buon segnale per il mercato perché il gruppo norvegese è presente in tutto il mondo ed in

tutti i segmenti di mercato dell'alluminio. Ovunque il Gruppo è riuscito a integrare l'esperienza locale in un contesto di globalità, si è sempre impegnato in tutti i campi nella R&S e nel promuovere la responsabilità sociale dell'industria.

Guardando però al mercato del metallo leggero nel suo complesso, alle possibili reazioni di fronte a questa acquisizione ed ai nuovi rapporti di forza che si sarebbero creati, è evidente che Hydro con un nuovo sito produttivo di metallo primario con accesso duty free ad EU-28, avrebbe consolidato la posizione dominante nel segmento delle billette da estrusione, accentuando tra l'altro i propri vantaggi come campione mondiale nel campo dell'estrusione, dopo la recente operazione di Sapa. Non sono problemi di poco conto, perché, come ribadiamo da anni, la presenza del dazio EU sull'alluminio grezzo non è solo una grande forzatura, considerato il crescente deficit di metallo primario all'interno dell'Unione, ma è anche un pericoloso fattore distorsivo del mercato, perché crea considerevoli benefici ai produttori di metallo a danno dei trasformatori e dei consumatori europei, come dimostrato chiaramente dagli studi della Università Luiss di Roma di cui si parla diffusamente anche in questo numero di A&L.

Non è dato di conoscere i motivi della rinuncia all'operazione; ad ogni modo con questa repentina marcia indietro si evita l'aggravarsi di una situazione di fondo molto seria, alla quale c'è una soluzione semplice, sicura e rapida: l'azzeramento del dazio sul metallo grezzo per l'eliminazione di una pesante palla al piede per l'intero sistema europeo dell'alluminio.

A&L

Aluminium
Alloys
Pressure Diecasting
Foundry Techniques

5 OCTOBER 2018

On the Cover / In Copertina



Evidence that the contribution of die manufacturers lies at the heart of the entire process is provided by the enormous changes which took place during the last decades concerning engineering of the extrusion die. We discussed this stimulating topic with Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer at Almax di Mori (Trento) and technological manager of the Alumet group which Almax is part of. Almax is a prestigious brand in the field of extrusion dies and one of the first manufacturers to follow with resolution the path of technological innovation by adopting and developing the simulation known as finite elements analysis (FEA) integrated in the die manufacturing process. This implies a reduction of production costs, great flexibility, reduction of the die delivery times of over 50% and a drastic cut in correction phases.

La riprova che il contributo del costruttore di matrici sia al centro dell'intero processo è evidenziata dagli enormi cambiamenti che hanno avuto luogo negli ultimi decenni riguardo l'ingegneria della matrice di estrusione. Parliamo di questo stimolante argomento con l'ingegner Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer della Almax di Mori (Trento) e responsabile tecnologico del gruppo Alumet di cui Almax fa parte. Almax è un marchio prestigioso nel campo delle matrici per estrusione e tra i primi produttori a imbroccare con decisione la via dell'innovazione tecnologica adottando e sviluppando la simulazione di estrusione a elementi finiti (FEA) integrata nel processo di realizzazione delle matrici. Significa riduzione dei costi di produzione, grande flessibilità, riduzione dei tempi di consegna degli stampi di oltre il 50% e taglio drastico degli interventi di correzione.

A&L

Rivista ufficiale di:

metef

Anno XXIX – Ottobre 2018 n. 5

Publicazione iscritta al n. 43 del registro di cancelleria del Tribunale di Milano, in data 25/02/2015.

Editore:

© PubliTec

Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano
Tel. +39 02 535781 - fax +39 02 56814579
PubliTec S.r.l. è iscritta al Registro degli Operatori di Comunicazione al n. 2181 in data 28 settembre 2001.

Questa rivista le è stata inviata tramite abbonamento. Le comunichiamo, ai sensi del Dlgs 196/2003, articolo 13, che i suoi dati sono custoditi con la massima cura e trattati al fine di inviare questa

rivista o altre riviste da noi edite o per l'invio di proposte di abbonamento.

Ai sensi dell'art. 7 della stessa Legge, lei potrà rivolgersi al titolare del trattamento, al numero 02 53578.1, chiedendo dell'ufficio abbonamenti e diffusione, per la consultazione dei dati, per la cessazione dell'invio o per l'aggiornamento dei dati.

Titolare del trattamento è PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano.

La riproduzione totale o parziale degli articoli e delle illustrazioni pubblicati su questa rivista è permessa previa autorizzazione. Non si assume responsabilità per le opinioni espresse dagli Autori degli articoli e per i contenuti dei messaggi pubblicitari.

Direttore Responsabile:

Mario Conserva
direzione_AL@publitec.it

Direttore Tecnico:

Giuseppe Giordano
tecnico_AL@publitec.it

Direttore Marketing:

Alberto Pomari
marketing_AL@publitec.it

Responsabile di Redazione:

Roberto Guccione
redazione_AL@publitec.it

Hanno collaborato a questo numero:

Ernesto Cassetta, Giuseppe Giordano, Maurizio Grillo, Paolo Kauffmann, Elena Mauro, Umberto Monarca, Cesare Pozzi, Davide Quaglione

Produzione, impaginazione, pubblicità:

Cristian Bellani
Tel. +39 02 53578303
c.bellani@publitec.it

Segreteria Vendita:

Giusi Quartino
Tel. +39 02 53578205
g.quartino@publitec.it

Organizzazione Commerciale:

Luisa Inganni
Cell. 335 6826155
Tel. +39 030 9981045
commerciale_AL@edimet.com

PubliTec S.r.l.
Riccardo Arlati, Marino Barozzi,
Mario Bernasconi, Giorgio Casotto,
Marco Fumagalli, Gianpietro Scanagatti

Ufficio Abbonamenti:

Irene Barozzi
Tel. +39 02 53578204
abbonamenti@publitec.it

Il costo dell'abbonamento annuale è di Euro 63,00 per l'Italia e di Euro 120,00 per l'estero. Per abbonarsi alla rivista collegati al sito www.aluminiumandalloys.com

Prezzo di una copia Euro 2,60 - Arretrati Euro 5,20

Stampa: Grafica FBM - Gorgonzola (Mi)

Traduzioni: Claudio Dorigo (Mi)

Dichiarazione dell'editore:

La diffusione di questo fascicolo (carta + on-line) è di 12000 copie.

ANES ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE



BODEGA G & C. S.p.A.
Via Marianna, 14
24034 Cisano Bergamasco BG
Telefono: +39.035.438211
Telefax: +39.035.4382200
Web: www.bodega.it
e.mail: bodega@bodega.it

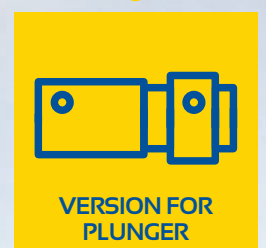
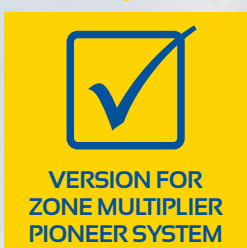


Bodega

ESTRUSI DI PRECISIONE



Die Temperature Controllers



Contents / Contenuti

A		H	
ALMAX MORI	1st Cover, 12, 73	HTA	74, 3rd Cover
ALIT	54	HYDRO ALUMINIUM	4th Cover
ALUMINIUM 2018	50	I	
ALUMINIUM TWO THOUSAND 2018	91	IDRA	33
ANES B2B	93	IECI	10
AMAFOND	24	M	
ARABAL 2018	34, 89	MECCANICA PI.ERRE	55
AQM	82	METEF 2020	60
ASSOFOND	30	O	
B		OMAV	27
BODEGA G. & C. SPA	9	O.ML.ER	53
C		OSSIDAZIONE ANODICA	53
CHIARI BRUNO	41	P	
CIAL	94	PRESEZZI EXTRUSION	22
CO.M.P.E.S.	2nd Cover	R	
CSMT	82, 92	ROTA GROUP	53
E		S	
EGA	1, 70	SELF GROUP	28
EMMEBI	48-49, 56	SLIM Aluminium Group	5
EURAL GNUTTI	6	T	
F		TIESSE ROBOT	21
FARO - The International Commodities Club	94, 95		
FOUNDRY ALFE CHEM	2, 50		
FOUNDRY ECOCER	52, 59		



Why and how Does Extrusion Change with a FEM Approach to Process Simulation

An interview with Tommaso Pinter, from Almax Italia, based in Mori: die engineering is the great step forward which guarantees beforehand the feasibility of aluminium profiles to extruders and end users **by Mario Conserva**

Claudio Pinter, Chairman, Almax, during the quality control of a die

Claudio Pinter, Chairman di Almax, durante il controllo di qualità di una matrice

It is a well-known fact, widely acknowledged by all industry operators, that dies play a central role as regards the possibility of producing a certain section of an aluminium extrusion, more so today, with the market demanding increasingly complex shapes and final extrusions with more and more remarkable mechanical properties.

Evidence that the contribution of the die manufacturer lies at the heart of the entire process is provided by the enormous changes which occurred during the past few decades as regards extrusion die engineering. We discussed this stimulating topic with Tommaso Pinter, a young representative of a prestigious brand in the field of extrusion dies, Almax, based in Mori (near Trento). Having graduated in Industrial Engineering at Bologna's University about

twenty years ago, studying among other things the mechanisms of heat-induced changes in metals, and an author of numerous technical publications dedicated to aluminium alloys, Tommaso Pinter is the Chief Commercial Officer of Almax Mori and technological manager of the Alumet group which Almax is part of.

"I shall introduce the subject with a brief presentation of our company: Almax is part of a group of companies involved in the production of aluminium extrusion dies for the global market. The parent company is Alumet, based in Ciserano near Bergamo; besides Almax Mori we have Matrex in Thessaloniki, in Greece, and Almax Service in Poland, one of our best markets. The group, with just over 140 employees, has overall revenues adding up to more than 25

million euro, we as Almax are worth 11 million euro with 55 employees, 85% on foreign markets, and we are specialized in dies for hard alloys, such as 6082, 6061, 7005, 7108, 7020 and 7075 for structural profiles, even large ones. We produce on average between 350 and 400 dies a month. We consider 1987 to be the date of birth of Almax as we know it and last year we celebrated our thirtieth anniversary, even though the company was actually founded during the second half of the Sixties in Zingonia (near Bergamo) following the experience of the Dutch parent company by the same name. The factory was then relocated to Mori in the beginning of the Eighties and came under the influence of Alcoa, which had purchased the best part of aluminum assets belonging to the Italian State; finally it was purchased in 2004 by the current owners, entrepreneurs who for years had taken care of the company's management. As a distinguishing feature of the way we work, I would like to mention that we were one of the first manufactures to fit an integrated extrusion simulation into the die manufacturing process; as we shall see in detail later, this means a reduction in production costs, great flexibility, reduction of delivery lead times of the moulds by over 50%, a sharp decrease in correction phases".

How did this innovative design concept, regarding extrusion die design and production, start and develop?



Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer, Almax Mori, and technological manager of the Alumet group

Tommaso Pinter, Chief Commercial Officer di Almax Mori e responsabile tecnologico del Gruppo Alumet

The starting point is actually quite simple: in the past, the job of die manufactures was based on paper archives and on the individual knowledge of mould makers, extruders and end users who provided basic elements to provide an idea as to the feasibility of a given type of die. Before the introduction of finite element codes, designing extrusion dies was more a matter of art and experience than engineering: to this very

Attualità

Perché e come cambia l'estrusione con l'approccio FEM alla simulazione del processo

E' un fatto scontato ed è comunemente riconosciuto da tutti gli addetti ai lavori che la matrice ha un ruolo centrale riguardo alla possibilità o meno di produrre una certa sezione di estruso di alluminio, ancora di più oggi, con la richiesta del mercato di sagome sempre più complesse e di estrusi finali con caratteristiche meccaniche sempre più elevate.

La riprova che il contributo del costruttore di matrici è al centro dell'intero processo è evidenziata dagli enormi cambiamenti che hanno avuto luogo negli ultimi decenni riguardo l'ingegneria della matrice di estrusione. Parliamo di questo stimolante argomento con l'ingegner Tommaso Pinter, un giovane rappresentante di un nome prestigioso nel campo delle matrici per estrusione, la Almax di Mori (Trento). Laureato in Ingegneria industriale all'Università di Bologna una ventina di anni fa, studiando tra l'altro i meccanismi di trasformazioni a caldo dei metalli, autore di numerose pubblicazioni tecniche dedicate alle leghe di alluminio, Tommaso Pinter è Chief Commercial Officer di Almax Mori e responsabile tecnologico del gruppo Alumet di cui Almax fa parte.

Intervista a Tommaso Pinter dell'Almax Italia di Mori: l'ingegneria della matrice è il grande passo in avanti che garantisce in anticipo la fattibilità dei profilati in alluminio agli estrusori e agli utilizzatori finali

"Aprò l'argomento con una breve presentazione della nostra azienda: Almax fa parte di un insieme di società impegnate nella produzione di matrici per l'estrusione dell'al-



The Almax
production mill in
Mori (near Trento)

L'officina
di produzione
della Almax
di Mori (Trento)

day many die manufacturers use the historical experience accrued over time to design dies, using the extruder's request as an input without questioning it. In other words, it was experience passed on over time to determine whether a given section could be extruded by clients and with what guarantee margins. And it is also a well-known fact that many extruders until recent years were forced to order one or more dies and to carry out different tests only to understand whether or not a new complex section could be provided to the end user and at what production costs. Of

luminio per il mercato globale. La capogruppo è Alumat, con sede a Ciserano vicino a Bergamo; oltre ad Almax Mori abbiamo la Matrex di Salonico in Grecia e la Almax Service situata in Polonia, uno dei nostri migliori mercati. Il gruppo, con poco più di 140 dipendenti, ha un fatturato complessivo di oltre 25 milioni di euro, noi come Almax ne valiamo 11 con 55 addetti, per l'85% sull'estero, e siamo specializzati nelle matrici per leghe dure, come ad esempio 6082, 6061, 7005, 7108, 7020 e 7075 per profilati strutturali anche di grandi dimensioni. Produciamo mediamente tra 350 e 400 matrici al mese. Consideriamo il 1987 l'anno di nascita della Almax come la vediamo oggi e infatti l'anno scorso abbiamo celebrato il nostro trentennale, anche se in effetti l'azienda venne fondata nella seconda metà degli anni '60 a Zingonia (Bergamo) dall'esperienza dell'omonima casa madre olandese. La fabbrica fu trasferita poi a Mori nei primi anni ottanta ed entrò nell'orbita di Alcoa, che aveva acquisito gran parte degli asset dell'alluminio di stato italiano; infine venne rilevata nel 2004 dall'attuale proprietà, gli imprenditori che per anni avevano seguito la gestione dell'azienda. Come punto caratterizzante del nostro modo di operare, direi innanzitutto che siamo stati tra i primi produttori a dotarsi di una simulazione di estrusione integrata nel processo di realizzazione delle matrici; come vedremo più in dettaglio, questo significa riduzione dei costi di produzione, grande flessibilità, riduzione dei tempi di consegna degli stampi di oltre il 50%, taglio drastico alle fasi di correzione".

course, these approaches may be a great limitation to the development of new extrusion sections: it is indeed easy to guarantee something which worked in the past, while without engineering it may be very expensive and time-consuming to go beyond and to try to seek experimentally on the field the limits of materials and of the process. Today it is possible to refer to digital archives containing all data, from the heat deformability properties of the alloy to the material's temperature and flow modes during extrusion, to the weight of profiles, knowledge which duly processed allow to determine beforehand the practical feasibility, productivity and production cost of every determined profile. In these terms this may sound easy, in actual fact it is a complex process which in my case began with my studies at University, in Bologna and at the Marche Region Polytechnic, in Professor Luca Tomesani's group, with research as to the behaviour during hot torsion of different aluminium alloys. After over ten years of work, with the constant cooperation of the University and the concrete help of such institutions as the Autonomous Province of Trento, we were able to get together good calculation instruments which today allow us to carry out an excellent simulation for every single profile.

May we describe, providing some additional technical details, the basic elements of your new method for designing and manufacturing dies?

Come nasce e si è sviluppato questo concetto innovativo di progettazione e realizzazione delle matrici di estrusione?

Il punto di partenza è in realtà piuttosto semplice: il passato del lavoro dei costruttori di matrici era costituito dagli archivi cartacei e dalle conoscenze individuali dei fabbricanti di stampi, degli estrusori e degli utilizzatori finali che offrivano gli elementi di base per dare un'idea della fattibilità di un certo tipo di stampo. Prima dell'introduzione dei codici degli elementi finiti, la progettazione delle matrici per estrusione era in effetti più una questione di arte ed esperienza che di ingegneria; tuttora molti costruttori di matrici utilizzano l'esperienza storica maturata nel tempo per progettare lo stampo partendo in modo acritico dalla richiesta dell'estrusore. In altre parole era l'esperienza tramandata a definire se una determinata sezione potesse essere estrusa dai propri clienti e con quali margini di garanzia. Ed è ugualmente un fatto noto che molti estrusori sino ad anni recenti sono stati costretti a ordinare uno o più stampi e a compiere diversi test solo per capire se una nuova sezione complessa potesse essere fornita o no all'utente finale e a quali costi di produzione. Ovviamente, questi approcci possono essere un forte limite agli sviluppi di nuove sezioni di estrusi; è infatti facile garantire qualcosa che ha funzionato in passato, mentre senza l'ingegneria può essere estremamente costoso e dispendioso in termini di tempo e denaro andare oltre e cercare sperimentalmente in vivo i limiti dei materiali e del processo. Oggi si può fare riferimento ad archivi digitali contenenti tutti i dati, dalle caratteristiche di deformabilità

Finite Element Analysis, FEA, is the key to numeric simulation, integrated by the total knowledge of the variables of the extrusion process. Little more than a decade ago it was understood that the key to satisfy the future demand of extrusion users was integrating design departments with a technology capable of assisting back offices in the feasibility phase. Satisfying a customer for Almax Mori means being able to say, "yes, we can produce a die which in turn can extrude a section just like the one shown in your drawings", and in order to reach this objective we introduced finite element analysis (FEA). The current state of the art in numeric simulation applied to extrusion processes is defined by a benchmarking conference in various past editions [1,2]. As a consequence, a generally significant increase has been noted in the accuracy of codes for the forecast of the process load, the flow of materials, the pressure and temperature maps. Our technical office in Mori took part several times in the Extrusion Benchmark, FEA is in our DNA.

It has always been a standard practice for extruding companies to ask for the support of die manufacturers in the feasibility phase, especially in the case of complex sections. Before the definition of FEM codes, only empirical formulae were used based on experience to evaluate the feasibility of the details of the dies, while today we are using FE stress analysis based on an elastoplastic model.



Basically, Columbus's egg is the control of knowledge and the complete interpretation of the process parameters...

Indeed, with this new approach we were able to reach new limits without running risks at the press, eliminating the cost of expensive die corrections.

During the next few years the growth in the demand for extrusions will be linked significantly to the demand of the automotive industry. Today automotive and High-Speed Rail imply lightweighting so as to require less energy in or-

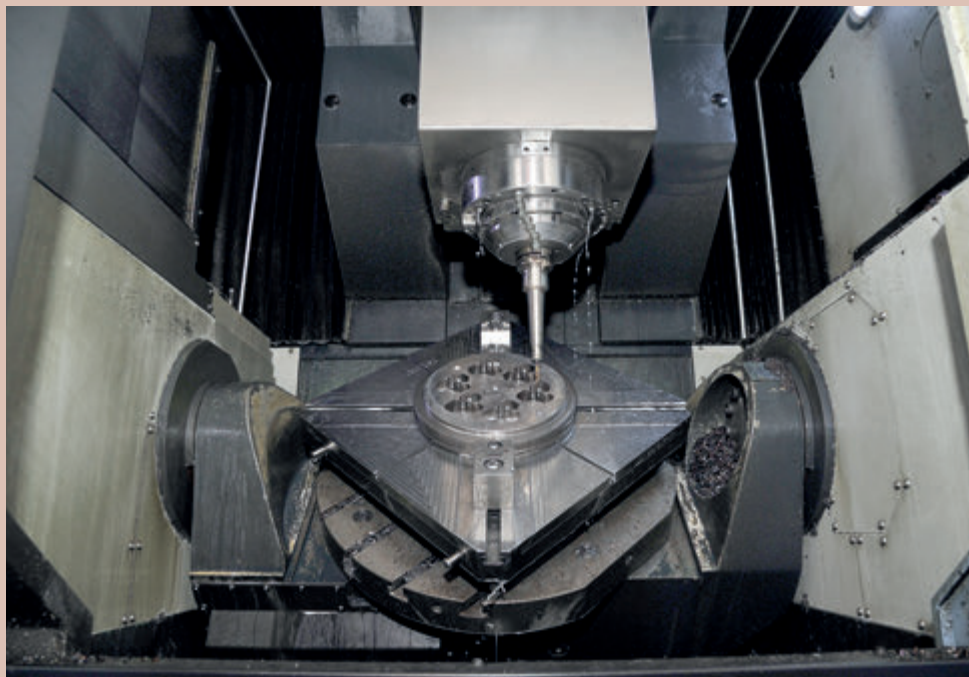
A five-axis work centre

Un centro di lavoro a cinque assi

a caldo della lega alle temperature e alle modalità di flusso del materiale nel corso dell'estrusione, ai pesi dei profilati, conoscenze che opportunamente elaborate permettono di avere a priori esattamente la fattibilità pratica, la produttività e il costo di produzione di ogni determinato profilo. Detto così sembra facile, in realtà è un percorso complesso che nel mio caso è partito dagli studi condotti in Università, a Bologna e al Politecnico delle Marche, nel gruppo del professor Luca Tomesani, con ricerche sui comportamenti alla torsione a caldo delle diverse leghe di alluminio. Con oltre dieci anni di lavoro, con la costante collaborazione con l'Università e l'aiuto concreto delle istituzioni come la Provincia Autonoma di Trento, abbiamo potuto mettere insieme dei buoni strumenti di calcolo che ci consentono oggi di fare un'ottima simulazione per ogni singolo profilato.

Possiamo descrivere con qualche dettaglio tecnico in più gli elementi di base del vostro nuovo modo di progettare e costruire le matrici?

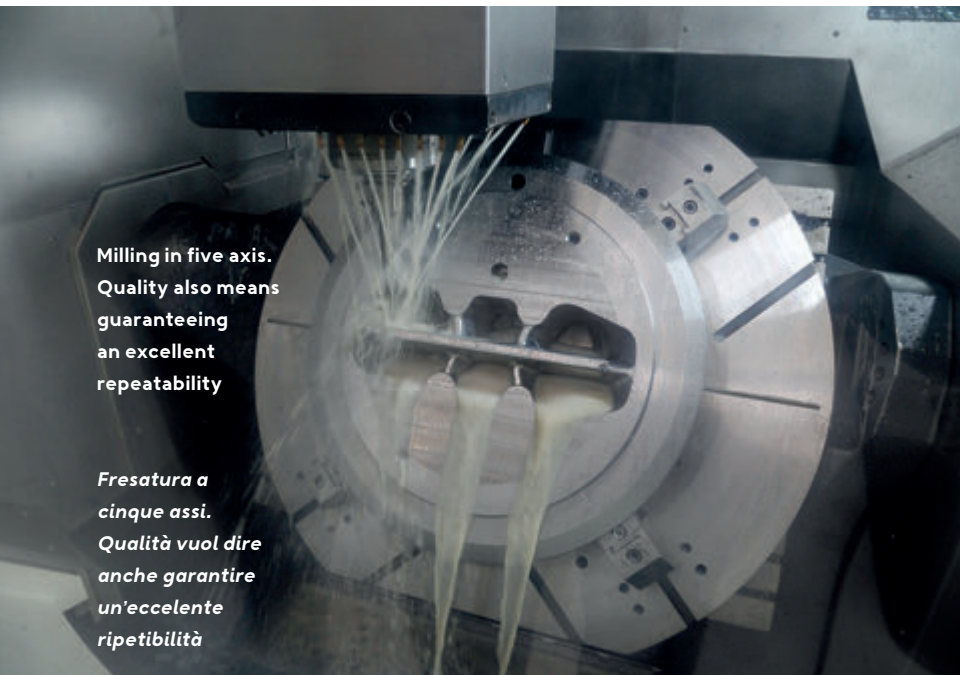
L'analisi a elementi finiti FEA è la chiave della simulazione numerica, integrata dalla conoscenza totale delle variabili del processo di estrusione. Poco più di un decennio fa si è compreso che la chiave di volta per soddisfare le esigenze future degli utilizzatori di estrusi era quella di integrare gli uffici di progettazione con una tecnologia in grado di assistere i back office nella fase di fattibilità. Soddisfare un cliente per Almax Mori significa poter dire "sì, possiamo produrre una matrice in grado di estrudere una sezione così com'è indicata dai vostri disegni", e per raggiungere



questo obiettivo abbiamo introdotto l'analisi degli elementi finiti (FEA). L'attuale stato dell'arte delle simulazioni numeriche applicate al processo di estrusione è definito da una conferenza di benchmarking in diverse passate edizioni [1,2]. Di conseguenza, è stato riscontrato un aumento generalmente significativo dell'accuratezza dei codici nella previsione del carico di processo, del flusso di materiali, delle

A detail of the milling of a die

Dettaglio della fresatura di una matrice



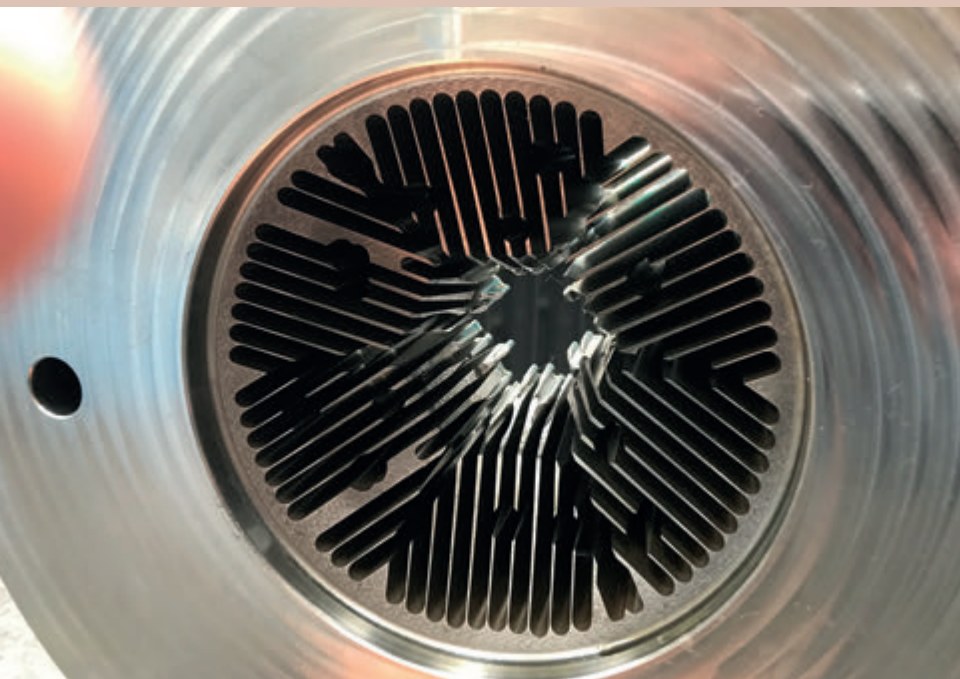
Milling in five axis.
Quality also means
guaranteeing
an excellent
repeatability

Fresatura a
cinque assi.
Qualità vuol dire
anche garantire
un'eccellente
ripetibilità

der to function, and lightweighting means extruding wider and thinner sections. In order to supply recent railway projects, almost all European players updated their large presses to overcome the lack of specific pressure required to extrude the required sections. Force multiplied by dis-

placement is equal to work: extrusion equipment must be adequately redesigned to resist the greater pressure needed to extrude wider and lighter sections. In compliance with this challenge, our Mori technical office got organized so as to provide extruders with clear and precise data as to the possibility of extruding new sections to produce side walls, roofs and floors for railway carriages. In order to be successful we entrusted Italian research centres with different torsion tests so as to obtain an appropriate constitutive equation for each aluminium alloy being used [3]. This is probably the most important aspect which distinguishes a successful extrusion simulation from another, because if we cannot estimate correctly the specific pressure required for the dummy block to push a billet through the die, all other parameters such as temperature and pressure are actually worthless. The second important aspect is the knowledge of the process parameters in use at the press. The fewer assumptions are made, the better results are obtained in terms of accuracy of the forecasts when working with codes on finite elements, for this reason what makes the difference is the cooperation of the extrusion company's process engineer and the FEM engineer of the die manufacturer.

Given a required section, our simulation team can understand not only whether the aluminium flow will be balanced, but also whether the thickness of the internal walls will respect size allowances. Prior knowledge of these data is ab-



formule empiriche basate sull'esperienza per valutare la fattibilità dei dettagli delle matrici, mentre oggi stiamo utilizzando l'analisi dello stress FE basata su un modello elastoplastico.

In sostanza, l'uovo di Colombo è il controllo della conoscenza e della corretta e completa interpretazione dei parametri di processo...

E' così, con questo nuovo approccio ci è stato possibile di raggiungere nuovi limiti senza correre rischi alla pressa, eliminando gli oneri di costosi rifacimenti di matrici.

Nei prossimi anni la crescita della domanda di estrusi sarà legata in maniera significativa alla domanda dell'automotive. Oggi automotive e High-Speed Rail significano leggerezza al fine di richiedere meno energia per funzionare e leggerezza significa estrusione di sezioni più larghe e più sottili. Al fine di fornire progetti ferroviari recenti, quasi tutti gli attori europei hanno aggiornato le loro grandi presse per superare la mancanza di pressione specifica necessaria per estrarre le sezioni richieste. Forza moltiplicata per lo spostamento è uguale al lavoro; l'attrezzatura per estrusione deve essere adeguatamente riprogettata per resistere alla maggiore pressione richiesta per estrarre sezioni più larghe e più leggere. Nel rispetto di questa sfida il nostro ufficio tecnico di Mori si è organizzato per fornire agli estrusori dati chiari e precisi sull'estrudibilità delle nuove sezioni per la realizzazione di pareti laterali, tetti e pavimenti per vagoni ferroviari. Per avere successo abbiamo commissionato diverse prove di torsione a centri di ricerca italiani per avere un'equazione

Next-generation
flush discharge

mappe di pressione e di temperatura. Il nostro ufficio tecnico di Mori ha partecipato più volte all'Extrusion Benchmark, la FEA è nel nostro DNA.

Scarico a
filo di ultima
generazione

È stato sempre una pratica normale per le aziende di estrusione chiedere il supporto dei produttori di matrici nella fase di fattibilità, specialmente nei casi di sezioni complesse. Prima della definizione dei codici FEM sono state utilizzate solo

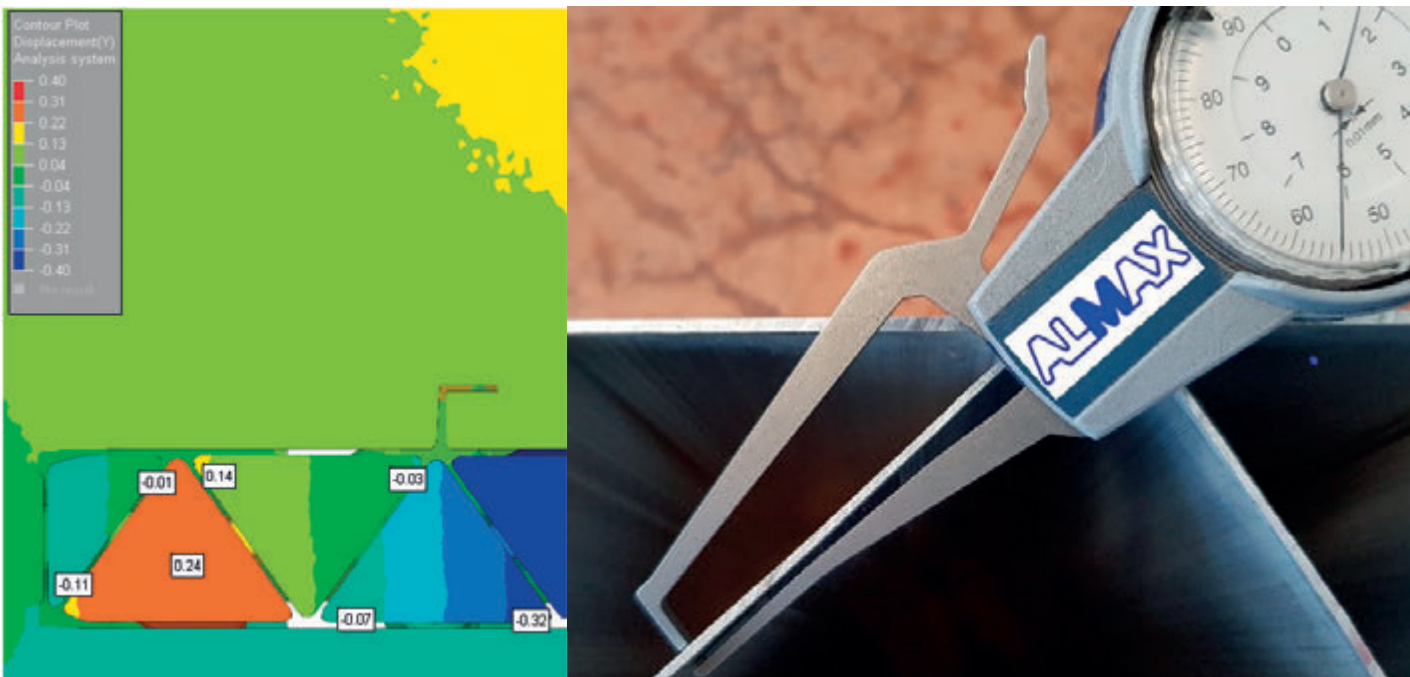


Figure 1: Prediction of mandrel displacement (vertical Y axis) in millimetres using an elastoplastic model (left). Dies that usually required correction at the vendor premises can be shipped overseas having verified that the wall thicknesses will be within the tolerance; only minor corrections are required (right)

solutely essential especially when the die is to be delivered overseas, because in this case it is no longer necessary to pick up the die to carry out any changes. The innovative and striking power of this approach lies exactly in the fact that for very complex profiles it is possible to fore-

see whether allowances requested by the end user may or may not be reached during extrusion; profiles which once were refused may today be accepted by extruders based on data obtained using die engineering, and this is a great revolution for the entire extrusion industry. And there's

costitutiva appropriata per ogni lega di alluminio in uso [3]. Questa è probabilmente la cosa più importante che distingue una simulazione di estrusione di successo da un'altra, in quanto se non riusciamo a stimare correttamente la pressione specifica richiesta all'asta pressante per spingere una billetta attraverso la matrice, tutti gli altri parametri come la temperatura e la pressione hanno in realtà pochissimo valore. La seconda cosa importante è la conoscenza dei parametri di processo in uso alla pressa, meno ipotesi si fanno meglio è in termini di precisione di previsione quando si lavora con codici agli elementi finiti, per questo motivo a fare la differenza è la collaborazione tra l'ingegnere di processo dell'azienda di estrusione e l'ingegnere FEM del produttore di matrici.

Data una sezione richiesta, il nostro team di simulazione può capire non solo se il flusso di alluminio sarà bilanciato, ma anche se lo spessore delle pareti interne rispetterà la tolleranza dimensionale. La conoscenza preventiva di questi dati è assolutamente essenziale specialmente quando la matrice sia destinata oltremare, perché in questo modo non è più necessario il ritiro dello stampo per eventuali modifiche. La forza innovativa e dirimpante di questo approccio sta appunto nel fatto che per profili molto complessi è possibile prevedere se le tolleranze richieste dall'utente finale possono essere raggiunte o no durante l'estrusione; i profili che ieri venivano rifiutati possono essere oggi accettati dagli estrusori sulla base dei dati ottenuti con l'ingegneria della matrice, e questa è una grande rivoluzione per l'intero settore dell'estrusione. E non è tutto: una volta noto il valore dello

scarto tecnologico della linea di estrusione, il nostro ufficio tecnico può fornire anche l'indicazione della lunghezza della billetta necessaria per fornire una certa lunghezza della sezione e verificare se la capacità della pressa è appropriata per superare quella specifica lunghezza della billetta; infatti, grazie a un preciso calcolo della scattivazione, possiamo stimare il fattore di recupero con sufficiente precisione per dare piena garanzia della matrice anche dal punto di vista dei quantitativi di estrusione (Figura 1).

Gli eccezionali risultati raggiunti oggi sono il frutto di un lavoro svolto in dieci anni di miglioramento continuo; ecco perché il 10% delle ore di lavoro dei nostri ingegneri è dedicato alle attività di ricerca e sviluppo e fornisce feedback alle aziende di software con i dati appropriati necessari per migliorare le prestazioni del codice, la precisione dei risultati e, ultimo ma non meno importante, lo sviluppo di nuovi strumenti. Nel 2018 ci siamo impegnati a convalidare il nostro codice FEM per la stima dello scarto di coda, spingendo ogni giorno la software house ad implementare i migliori modelli analitici disponibili in letteratura per la stima delle variazioni di granulometria dovute alla ricristallizzazione dinamica.

Dal punto di vista della costruzione, qual è lo stato dell'arte che consente alla Almax Mori di trasformare quanto studiato al PC in realtà?

Un'ottima domanda. Tutto si basa su un requisito semplice ma imprescindibile; la tecnologia che ho spiegato sopra è efficace solo nel momento in cui si è in grado di produrre

Figura 1: Previsione di spostamento dei mandrini (asse Y verticale) in millimetri usando un modello ellettroplastico (a sinistra). Le matrici che solitamente richiedevano correzioni presso il venditore locale ora possono essere spedite all'estero una volta verificato che lo spessore delle pareti rientrerà nelle tolleranze; saranno richieste solo correzioni minori (a destra)

more: once the value of the technological scrap of the extrusion line is known, our technical department may also provide specifications as to the length of the billet needed to provide a certain length of the section and verify if the press capacity is appropriate to go beyond the specified billet length; by means of a precise calculation of the front end defect, we may estimate the recovery factor precisely enough to provide full warranty of the die even from the standpoint of the extrusion quantities (Figure 1).



Figure 2: The press force required to extrude a defined billet length through the die is equal to the specific pressure at the dummy multiplied by the container cross section area. In this case study the value is equal to 61MN

Figura 2: La forza pressoria richiesta per estrudere una billetta di una determinata lunghezza attraverso la matrice è pari alla pressione specifica all'asta pressante moltiplicata per l'area della sezione del contenitore. In questo caso applicativo il valore è pari a 61MN

una matrice fedele al modello studiato agli elementi finiti. A Mori abbiamo eliminato le operazioni intermedie e inserito i centri di fresatura a cinque assi (Figure 2 e 3). In questo modo siamo sicuri che la matrice è esattamente come è stata modellata e simulata al computer. Ecco che il risultato in pressa è fedele a quanto previsto al computer. Può credermi se le dico che la concorrenza non è sempre in grado di garantire questi standard in quanto lavora ancora molto con la sliffatura manuale (manual grinding).

In conclusione, mi pare che questi nuovi criteri di fare le matrici possano cambiare il modo di fare l'estrusione, un grosso passo in avanti per trasformare un'arte in una scienza; magari se ci mettiamo la creatività e la fantasia che caratterizza da sempre il modo italiano di fare impresa, raccoglieremo ancora interessanti punti di competitività nel contesto del mercato globale...

Senza dubbio come sistema abbiamo l'opportunità di emergere, mettendo a frutto la straordinaria esperienza pregressa dell'estrusione italiana negli ultimi decenni. Per concludere sui dati di rilevanza tecnica che ho cercato di

The outstanding results reached today are the outcome of work done during ten years of continuous improvement: this is why 10% of the working hours of our engineers are dedicated to research and development activities and to provide feedback to software companies with the appropriate data needed to improve code performance, result precision and, last but not least, the development of new tools. In 2018 we dedicated our efforts to validate our FEM code for the estimate of back end defect, while encouraging every day software houses to implement the best analytical models available in literature to estimate the granu- lometric changes due to dynamic recrystallization.

From a construction standpoint, what is the state of the art which allows Almax Mori to turn what has been studied on a PC into reality?

An excellent question. Everything is based on a simple but essential principle: the technology I described above is only effective inasmuch as it can produce a die true to the model studied using finite elements. In Mori we eliminated intermediate operations and inserted five-axis milling centres (Figures 2 e 3). In this way we are sure that the die is exactly the same as the one designed and simulated using the computer. The result in the press is true to the one foreseen by the computer. You may take my word for it when I tell you that competitors are not always capable



Riccardo Pinter, back-office manager, Almax Mori
Riccardo Pinter, responsabile back-office di Almax Mori

introdurre nel modo più divulgativo possibile, la realtà è che l'approccio ingegneristico alla fattibilità dei profilati estrusi di alluminio sta mandando nel dimenticatoio le pratiche più comuni; ed è importante sottolineare che in questo nuovo approccio il produttore di matrici è direttamente coinvolto non tanto e non solo in fase di messa in servizio, ma principalmente nella fase di progettazione della sezione in alluminio da estrudere. Oggi chi estrude

of guaranteeing such standards since they still work largely with manual grinding.

To conclude, it seems to me that these new criteria of die production could change the way extrusions are manufactured, a great step forward to turn an art into science: perhaps by factoring in the creativity and imagination which have always characterised Italian

entrepreneurial style, we might reap even more competitive results in a global market context...

Undoubtedly as a system we have the opportunity to emerge, making use of the extraordinary experience accrued by Italian extrusion during the past decades. To conclude, regarding the technically relevant data which I tried to introduce in the simplest way, the truth is that the engineering approach to the feasibility of aluminium extrusions is causing most common practices to be

*Figura 3:
Esempio di calcolo dell'estensione del carico di saldatura mediante analisi degli elementi finiti. Oggi la scattivazione può essere calcolata con elevata precisione prima che la matrice sia messa in servizio*

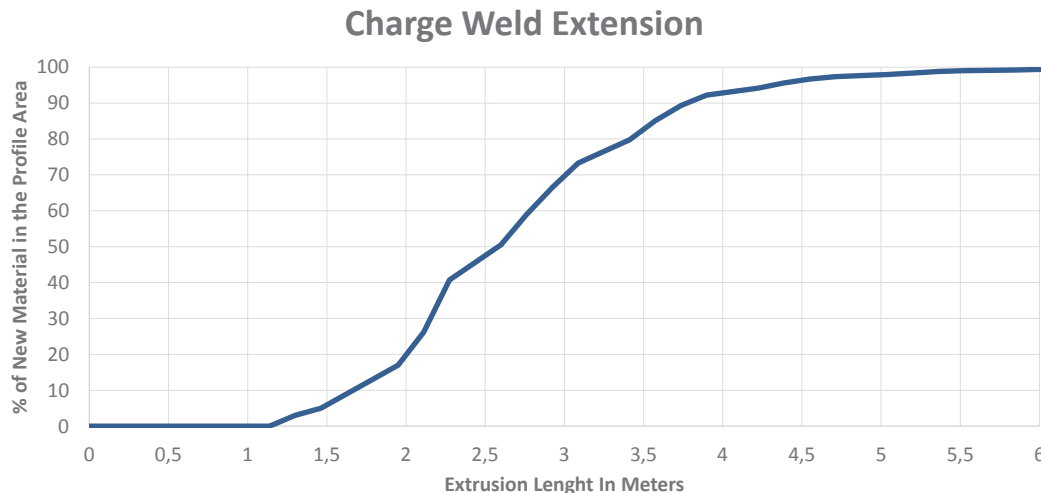


Figure 3: Example of charge weld extension calculation by means for FE analysis. Today the front-end defect can be known with high accuracy before the die is commissioned.



Valter Lutteri, Project planning in 2D with pencil and eraser
Valter Lutteri, pianificazione del progetto in 2D con matita e gomma



FEM specialists in the Engineering Office at Almax Mori

Gli specialisti FEM dell'Engineering Office di Almax Mori

può sapere se un profilo può essere estruso con una data matrice e anche valutare con precisione con quale scarto totale può essere prodotto prima che la matrice sia stata ordinata, e ciò sta dando un grande vantaggio all'intera filiera riducendo significativamente i costi di trasformazione e il time to market. Scegliendo il nuovo approccio proposto da Almax, gli estrusori non hanno sorprese in termini di redditività, una volta che sono stati firmati con-

tratti di fornitura a lungo termine, poiché il fattore di recupero può essere stimato con un buon livello di accuratezza nella fase di fattibilità. Lavorare in questo modo significa ridurre il divario tra i costi di produzione stimati e i costi di produzione effettivi, mettendosi in vantaggio competitivo con la concorrenza in un mercato in significativa espansione per gli estrusi di alluminio come quello dell'automotive, sempre più esigente. È implicito sulla



Design and modelling in 3D. Almax's designers are used to think and model in 3D. Designing and modelling are more and more the same thing

Progettazione e realizzazione di modelli in 3D. I progettisti di Almax sono abituati a pensare e creare modelli in 3D. Progettare e realizzare modelli sono sempre più la stessa cosa

forgotten: and it is important to underline that in this new approach the die manufacturer is directly involved not so much and not only during commissioning, but mainly in the design phase of the aluminium section which will be extruded. Today extruders may know whether a profile may be extruded with a given die and may also evaluate precisely the total amount of scrap which might be produced before the die is ordered, and this is providing the entire industry with a great advantage by significantly reducing transformation costs and time to market. By choosing the new approach suggested by Almax, extruders do not run any risks in terms of profitability, because the recovery factor may be estimated with a good level of accuracy in the feasibility phase. Working in this way implies reducing the gap between estimated and real production costs, obtaining a competitive advantage with respect to competitors in a market which is growing a significant rate for aluminium extrusions such as the automotive industry, which is more and more demanding.

It is understood, given all that has been said so far, that even with this new approach extruders will still have to deal very carefully with downstream operations in order to provide an aluminium section with the desired properties: in other words, the exit from the press, quenching of any type or with any aging machine, profile shipment, cycles and methods of aging, all of this has a great influence on the performance of an extrusion line, irrespective of whether the die was manufactured using state-of-the-art technology.

To conclude, the innovative methods suggested by Almax will definitely provide a significant contribution to broaden the already remarkable employment field of aluminium extrusions, a product range which represents a unique class of semis capable of providing creative solutions to designers in every application field. It is clear that success after over 10 years of studies, research and experiments which we carried out should be attributed to a large extent to our clients who decided to trust this innovative approach to die engineering, believing that "zero die corrections" could be a result within reach for a great relaunch of aluminium extrusion and not just a theoretical and fanciful hypothesis. ■

References

- [1] Donati L., Tomesani L., Schikorra M., Tekkaya A.E. Benchmark di estrusione 2007 - Esperimenti di riferimento: Studio sull'estrusione di un flusso di materiale. Key Eng. Stuoia. 367 (2008) 1-8.
- [2] Pietzka D., Khalifa N.B., Donati L., Tomesani L., Tekkaya A.E. Extrusion Benchmark 2009-Analisi sperimentale della deflessione in matrici di estrusione. Key Eng. Stuoia. 424 (2009) 19-26.
- [3] Pinter T., El Mehtedi M., Equazioni costitutive per estrusione a caldo di leghe AA6005A, AA6063 e AA7020. Key Eng. Stuoia. 491 (2012) 43-50.



Rendering of Almax Mori's new headquarters. The restyling of Almax Mori is coming soon, to provide customers with a better service both in terms of technical support and lead time

Rendering della nuova sede di Almax Mori. La ristrutturazione di Almax Mori è imminente, per fornire ai clienti un servizio migliore sia in termini di supporto tecnico sia di tempi di consegna

base di quanto detto finora che anche con questo nuovo approccio gli estrusori dovranno ancora occuparsi con grande attenzione delle operazioni a valle per fornire la

sezione di alluminio con i requisiti richiesti; in altre parole, l'uscita dalla pressa, la tempra con qualsivoglia tipo e dispositivo di raffreddamento, le movimentazioni dei profilati, i cicli e le modalità di invecchiamento, tutto questo ha una grande influenza sulle performance di una linea di estrusione, indipendentemente dal fatto che la costruzione della matrice sia stata effettuata allo stato dell'arte.

In conclusione, la via innovativa proposta da Almax contribuirà senz'altro in modo significativo ad allargare il già vasto orizzonte di impiego degli estrusi di alluminio, una classe di prodotti che rappresenta una tipologia unica di semilavorati capaci di offrire soluzioni creative ai progettisti in ogni campo di impiego. E' chiaro che il successo dopo oltre dieci anni di studi, ricerche, sperimentazioni da noi condotte è in buona parte merito dei nostri clienti che ci hanno dato fiducia in questo approccio innovativo all'ingegneria delle matrici, e che hanno creduto che "zero correzioni della matrice" potesse essere un traguardo raggiungibile per un grande rilancio dell'estrusione dell'alluminio, e non solo un'ipotesi teorica e fantasiosa. ■

HUMAN & ROBOT INTERACTION

I love my job



FONDERIA & PRESSOFUSIONE

KNOW HOW, SOLIDITÀ,
FLESSIBILITÀ E RICERCA

WWW.TIESSEROBOT.IT

ROBOT E SISTEMI
ROBOTIZZATI
PER AUTOMAZIONE
INDUSTRIALE.

ts **tiesse**
robot S.P.A.

 **Kawasaki**
Robotics



Presezzi Extrusion, Energy Saving System Pioneers Since 2007

Roberto Guccione

The Vimercate-based group, with a leading role in countless important innovations in process technology, simplifies the hydraulic system of the press using the PE. Energy Saving System, which offers a significant energy cost reduction in the short and long terms, along with a reduction in operating, maintenance and after-sales service costs

A careful and capable designer and manufacturer of plants for the extrusion of non-ferrous metals should never forget two essential elements for the creation of an excellent product: productivity and efficiency. Productivity guarantees the qualita-

tive and dimensional properties of the finished product, in compliance with the client's specific requests. But how can the constant and progressive improvement of productivity and efficiency be achieved while manufacturing a product aligned with the modern demands of the market?

This is only possible if time and resources are invested in research and development activities, consolidating know-how without ever abandoning experiments and the use of new technologies, thereby allowing the final client to receive a timely and knowledgeable support. This is the approach used by Prezezzi Extrusion, which ever since its establishment constantly invests in research and development activities and in a constant and earnest after-sales service.

The company's mission regards research and development as being aimed towards the evolution of machines and plants, ensuring the best productivity (qualitative and dimensional properties of the finished product) and highest efficiency by means of the reduction of energy costs in the short and long terms, as well as the reduction of costs and time necessary for maintenance and after-sales servicing. For Prezezzi Extrusion research and development is one of the most important investments, which involves the best



35 MN Front Loading press equipped with PE. Energy Saving System

Pressa da 35 MN a caricamento frontale equipaggiata con PE. Energy Saving System

Estrusione

Prezezzi Extrusion, dal 2007 i pionieri dell'Energy Saving System

Il gruppo di Vimercate, protagonista di innumerevoli importanti innovazioni nelle tecnologie del processo, semplifica il sistema idraulico della pressa con il PE. Energy Saving System, che offre una significativa riduzione dei costi energetici nel breve e nel lungo periodo, insieme a quella dei costi operativi, di manutenzione e di intervento post-vendita

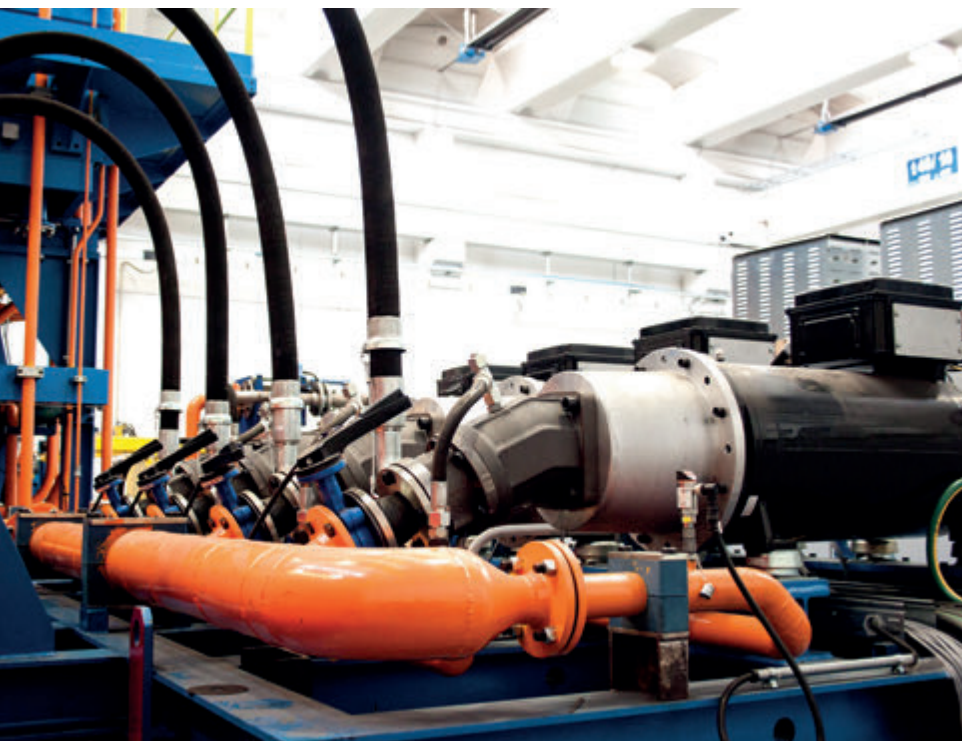
Un attento e capace progettista e costruttore di impianti per l'estrusione di metalli non ferrosi non deve mai dimenticare due elementi fondamentali per la realizzazione di un prodotto di eccellenza: la produttività e l'efficienza. La produttività garantisce le caratteristiche qualitative e dimensionali del prodotto finito, conformemente alle specifiche richieste del cliente, l'efficienza garantisce gli standard di produttività nel tempo e il minor consumo di risorse per il raggiungimento degli obiettivi. Ma come è possibile ottenere il miglioramento costante e progressivo di produttività ed efficienza realizzando un prodotto in linea con le moderne esigenze di mercato?

È possibile solo investendo tempo e risorse in attività di ricerca e sviluppo, consolidando il know-how senza mai rinunciare alla sperimentazione e al ricorso alle nuove tecnologie, garantendo al cliente finale un supporto rapido e competente. E' questo l'approccio di Prezezzi Extrusion, che fin dalla fondazione investe costantemente in attività di ricerca e sviluppo e in un servizio costante e attento di assistenza post-vendita.



33 MN Front Loading Extrusion Press equipped with PE. Energy Saving System

Pressa da 33 MN a caricamento frontale equipaggiata con PE. Energy Saving System



internal resources and some of the most qualified external organizations, having as its main objectives energy saving, complete production management programs, excellent quality of extrusions and reduction of production costs.

PE. Energy Saving System, assembly horizontal pumps (detail)

PE. Energy Saving System con pompe montate orizzontalmente (dettaglio)

Nella filosofia dell'azienda, la ricerca e sviluppo è finalizzata all'evoluzione di macchine e impianti, assicurandone la migliore produttività (caratteristiche qualitative e dimensionali del prodotto finito) e la massima efficienza attraverso la riduzione dei costi energetici nel breve e nel lungo periodo, nonché dei costi e dei tempi di manutenzione e intervento post-vendita.

Per Prezezzi Extrusion la ricerca e sviluppo è una delle voci di investimento tra le più importanti, che coinvolge le migliori risorse interne ed organizzazioni esterne tra le più qualificate, e che si pone come obiettivi principali il risparmio energetico, programmi di completa gestione per la produzione, eccellente qualità del prodotto estruso e riduzione dei costi di produzione.

Il PE. Energy Saving System

Le nuove tecnologie consentono all'azienda di mantenere la propria posizione di leadership sul mercato, e tale condizione è riconosciuta dai clienti anche grazie alla presenza di soluzioni sempre allineate con lo stato dell'arte della tecnologia e all'ideazione di soluzioni originali e in linea con le nuove esigenze produttive, in forte evoluzione per applicazioni di leghe di alluminio, rame e ottone.

A confermare questo costante e proficuo impegno verso il miglioramento continuo, nel 2007 Prezezzi Extrusion ha iniziato a sviluppare un nuovo tipo di sistema idraulico. Le presse sino ad allora progettate e realizzate utilizzavano tutte, nessuna esclusa, delle pompe a portata variabile accoppiate a servo-valvole e a motori elettrici di tipo standard. Nel

The PE. Energy Saving System

New technologies allow the company to maintain its leadership on the market, and this condition is acknowledged by clients even thanks to the presence of solutions which always keep abreast with state-of-the-art technology and of the creation of original solutions aligned with new production requirements, which are rapidly evolving for aluminium, copper and brass alloy applications.

Confirming this constant and fruitful effort aimed at a constant improvement, in 2007 Prezezzi Extrusion began to develop a new type of hydraulic system. Presses designed and produced until then all used, with no exception, variable displacement pumps coupled with servo-valves and standard-type electric motors. In 2009, after 18 months of research and development activity, stemming from the company's choice of providing clients with a considerable energy saving while maintaining and/or improving the production performances and the quality of the extrusions, Prezezzi presented the PE. Energy Saving System (PE. E.S.S.).

The system is based on two pillars: savings and technological innovation. The savings concept does not only imply energy saving, but also a lower number of components needed for its operation which make press production and setup leaner while at the same time ensuring that the machine is less subject to downtimes and maintenance. Thanks to the synergy with one of the most important Italian manufacturers of hard alloy extrusions, a first group prototype was manufactured which confirmed the initial intuition and the successive technical and

2009, dopo 18 mesi di attività di ricerca e sviluppo, nata dalla scelta dell'azienda di voler offrire ai clienti un considerevole risparmio energetico mantenendo e/o migliorando le performance di produzione e la qualità dell'estruso, Prezezzi ha presentato il sistema di risparmio energetico PE. Energy Saving System (PE. E.S.S.).

Il sistema è basato su due cardini: risparmio e innovazione tecnologica. Il concetto di risparmio non si traduce esclusivamente in risparmio energetico, ma anche in un minor numero di componenti necessari al suo funzionamento che rendono al contempo snella la fabbricazione e la messa in opera della pressa, nonché meno soggetta la macchina a fermi di produzione e manutenzioni. Grazie alla sinergia con una delle più importanti società italiane operanti nell'estrusione di profili di leghe dure, è stato realizzato un primo gruppo prototipo che ha confermato l'intuizione iniziale e lo sviluppo tecnico e tecnologico successivo, fino ad ottenere un più che significativo risparmio energetico con "prove in campo". La prima pressa equipaggiata con questo sistema è stata una 33 MN Front Loading (anno 2009): da allora la quasi totalità delle presse installate sono state dotate del sistema PE. E.S.S.; parliamo di oltre 80 presse in tutto, con notevole successo e soddisfazione da parte dei clienti.

Motori a bassa inerzia per un sistema idraulico di nuova generazione

Vediamo nel dettaglio cosa riduce del 26% il consumo energetico di una pressa di estrusione (da 13MN fino a

technological development, until a more than significant energy saving was obtained with "field testing". The first press equipped with this system was a 33 MN Front Loading press (in 2009): ever since, almost all of the presses installed have been equipped with the PE. E.S.S. system; we are talking about over 80 presses in all, with considerable success and satisfaction on clients' part.

Low inertia motors for a next-generation hydraulic system

Let us see in detail what can cut down the energy consumption of an extrusion press by 26% (between 13 and 80 MN on average, depending on the different types of production) with respect to a hydraulic press equipped with a conventional modern hydraulic system.

The PE. E.S.S. system reduces energy consumption by placing the hydraulic pumps in standby mode when the press is not functioning or when they are not necessary in a particular phase of the extrusion cycle. Without the PE. E.S.S. system, all pumps are continuously functioning with traditional drive systems, using up energy when they are not needed and wasting money as a consequence. On the contrary, PE. E.S.S. only uses the amount of energy which is really necessary.

In order to understand the advantages of the PE. E.S.S. system it is necessary to understand what really goes on during the extrusion process. The hydraulic plant in a traditional press is generally sized to obtain reduced downtimes and normally only 20-30% of the capacity is used for extrusion.

In a traditional press, during the extrusion phase, in order to obtain a regular and constant speed the amount of oil needed is supplied by the pump group by means of the pump flow regulation system, managed by the servo-valves. This means that, besides the use of energy due to the pumps dedicated to the command of the servo-valves, there are conditions when the main pumps are underused and continue rotating, wasting energy and heating up the oil. The PE.E.S.S. system allows the press to generate only the exact amount of oil which the system really needs to obtain the force and speed needed for extrusion. The low inertia motor is controlled by inverters and, by means of the fixed pump connected to it, the volume of oil supplied is exactly what is necessary for the movement of the press during every operation. The advantage which these low inertia motors provide is considerable and this system allows better performances compared to a system with servo-valves and variable flow pumps. According to requirements, the pumps turn on and off automatically and the number of revolutions is regulated as a consequence.

Pumps which are not necessary during the extrusion phase are completely at rest, no dedicated or auxiliary pumps are envisaged to send oil to various services or pump the excess oil to the discharge system. Further savings are also obtained during the stops of the press or during matrix change. The energy saved compared to a traditional press may be calculated as being in the 25%-30% range, depending on the product and the cycle required.

80MN, dati medi in base ai diversi tipi di produzione) rispetto ad una pressa idraulica dotata di un sistema idraulico convenzionale e moderno. Il sistema PE. E.S.S. riduce il consumo di energia mettendo in stand by le pompe idrauliche quando la pressa non è in funzione o quando non ne ha bisogno in una particolare fase del ciclo di estrusione. Senza il PE. E.S.S., tutte le pompe sono continuamente in funzione con sistemi di azionamento tradizionali, consumando energia quando non sono necessarie, con conseguente spreco di denaro. Al contrario PE. E.S.S. utilizza solo la quantità di energia realmente necessaria.

Comprendere i vantaggi del PE. E.S.S. significa capire cosa realmente accade durante il processo di estrusione. L'impianto idraulico in una pressa tradizionale è generalmente dimensionato per ottenere tempi morti ridotti e normalmente per l'estrusione viene utilizzato solo il 20% - 30% della capacità. In una pressa tradizionale, durante la fase di estrusione per ottenere una velocità regolare e costante, la quantità di olio necessaria viene erogata dal gruppo pompe tramite il sistema di regolazione della portata della pompa, gestito dalle servovalvole. Ciò significa che oltre al consumo di energia dovuto alle pompe dedicate per il comando delle servovalvole, ci sono condizioni in cui le pompe principali sono sottoutilizzate e rimangono in rotazione sprecando energia e riscaldando l'olio. Il sistema PE.E.S.S. permette alla pressa di generare solo l'esatta quantità di olio realmente richiesta dal sistema per ottenere la forza e la velocità necessaria per l'estrusione. Il

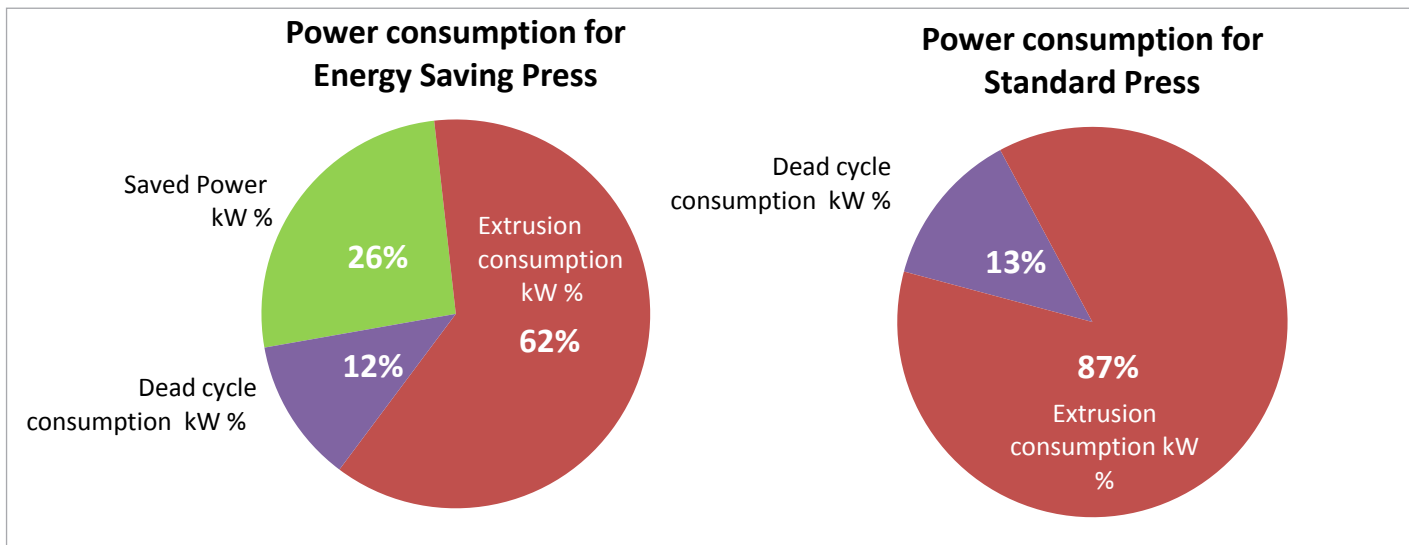


PE. Energy Saving System, assembly vertical pumps (detail)
PE. Energy Saving System con pompe montate verticalmente (dettaglio)

motore a bassa inerzia è controllato da inverter e tramite la pompa fissa ad esso collegata, il volume dell'olio erogato è esattamente quello necessario per il movimento della pressa durante ogni operazione. Il vantaggio che questo

Comparison between the energy consumption of a press equipped with the PE. Energy Saving System (left) and a press with a traditional hydraulic system (right)

Confronto tra i consumi energetici di una pressa equipaggiata con PE. Energy Saving System (a sinistra) e quelli di una pressa con sistema idraulico tradizionale (a destra)



Revamping of existing presses

It is worth mentioning that the PE.E.S.S. system may also be installed on existing presses and as a matter of fact in recent years Prezezzi Extrusion successfully completed the revamping of many presses in this way: after studying the type and properties of the press, the existing hydraulic plant is replaced with the new PE.E.S.S. system, with all the changes and integrations needed for the new parts, such as pipes, electric system, electronics and software. The advantages which such a solution provides may be summarized as follows:

- Reduction in the power and size of the motors.
- Decrease in the amount of oil used.
- The high-efficiency pumps used enable the system to have a reduced need for spare parts and maintenance

- The installation in the pump room requires less space and makes less noise while the plant is functioning
- To conclude, Prezezzi Extrusion designed, manufactured and installed successfully as from 2007 a system characterized by a completely new design concept and which can be summarized by the use of low inertia electric motors. Up to that moment nobody had thought of using this type of motor for this application, today only Prezezzi Extrusion may talk about high production quality extrusion presses associated with an actual energy saving. During the past few years press manufacturers have tried to simplify the hydraulic plants necessary for the press, but Prezezzi Extrusion was the first global concern to reach an aim pursued by many and with a fantastic result: simplification and energy savings.

tipo di motori a bassa inerzia offre è notevole e questo sistema permette prestazioni superiori rispetto ad un sistema con servovalvole e pompe a portata variabile. A seconda della richiesta, le pompe si accendono e spengono automaticamente e il loro numero di giri viene regolato di conseguenza.

Le pompe che non sono necessarie durante la fase di estrusione sono completamente a riposo, non sono previste pompe dedicate o ausiliarie che inviano l'olio a servizi vari o pompino l'olio in eccesso allo scarico. Ulteriori risparmi si hanno inoltre durante gli arresti della pressa o durante i cambi di matrice. Il risparmio di energia utilizzata comparato a una pressa tradizionale può essere quantificato nell'ordine del 25%-30%, in base al tipo di prodotto e al ciclo eseguito.

Il revamping delle presse esistenti

Va sottolineato che il sistema PE.E.S.S. può essere installato anche su presse esistenti e infatti negli ultimi anni Prezezzi Extrusion ha realizzato con successo molti revamping di questo tipo: dopo aver studiato la tipologia e le caratteristiche della pressa, l'impianto idraulico esistente è sostituito con il nuovo sistema PE.E.S.S., con tutte le modifiche e integrazioni necessarie alle nuove parti, come

tubazioni, impianto elettrico, elettronico e software. I vantaggi che questo tipo di soluzione offre possono essere riassunti come segue:

- *Riduzione della potenza e delle dimensioni dei motori.*
- *Riduzione della quantità di olio utilizzato.*
- *Le pompe ad alta efficienza utilizzate fanno sì che il sistema abbia una ridotta necessità di pezzi di ricambio e di manutenzione.*
- *L'installazione nella sala pompe richiede meno spazio e durante il funzionamento si genera meno rumore.*

In conclusione, Prezezzi Extrusion ha ideato, realizzato e installato con successo dal 2007 un sistema caratterizzato da una filosofia progettuale completamente nuova e che si sintetizza nell'utilizzo di motori elettrici a bassa inerzia. Fino a quel momento nessuno aveva pensato di utilizzare tali tipi di motori per questa applicazione, oggi solo la Prezezzi Extrusion può parlare di presse per estrusione di alta qualità produttiva associata a un effettivo risparmio energetico. Negli ultimi anni altri costruttori di presse hanno tentato di semplificare gli impianti oleodinamici necessari alla pressa, ma Prezezzi Extrusion è stata la prima realtà mondiale che ha raggiunto l'obiettivo auspicato da molti e con un fantastico risultato: semplificazione e risparmio energetico.



SMS  group

Choose Quality



Aluminium Extrusion Systems

OMAV S.p.A.

Via Stacca, 2 - 25050 Rodengo Saiano (Brescia) Italy - Tel. +39 030 681621 - Fax +39 030 6816288 - E-mail: sales@omav.com

www.omav.com

An important conference on materials, technologies and applications of aluminium castings in architecture will be held on 13 November in Milan, at the Palazzo delle Stelline

Times Square Building, Rochester, NY. (Photo: Keith Ewing)

ALCAB Aluminium Castings in Architecture & Beyond

by Mario Conserva

Aluminum castings are not just for automotive applications. The ALCAB conference organized by Self Group in Milan on November 13th, aims to describe the state of the art concerning the use of large aluminium castings in architectural construction and related sectors. Academic representatives, technology experts, professionals from the worlds of architecture and design will share knowledge and offer an insight into a technology that is evolving to new standards. From ancient times up to today metal casting remains an unrivalled technique in terms of both shape freedom and geometrical complexity, becoming nowadays a process at the front-end of technological innovation using the latest tools in simulation, prototyping and analysis.

The earliest example of use of aluminium in architectural construction dates back to 1895 with the ceiling panels of St Edmund, King and Martyr church. Soon after in 1897 architect Raffaele Ingami used white silver aluminium sheets to cover the dome of San Gioacchino church in Rome. These examples were preceded in 1894 by a decorative use in Jenney's Isabella building in Chicago where the elevators grills were casted in aluminium. At the turn of the century in 1906 Otto Wagner used cast aluminium for the sculptural and structural elements of the Postpar-kasse in Wien.

In the great architectural oeuvres of the beginning of the XXth century aluminium started to be used more fre-

quently. The spandrel panels of Empire State building were realized in cast aluminium and are still functioning today. Cast aluminium elements were used some years later for the Rockefeller building. Walter Gropius defined aluminium as "material of the future", Laurence Kocher and Albert

Casting at Castalia Foundry (Self Group)

Colata presso Fonderia Castalia (Self Group)



Eventi

ALCAB Aluminium Castings in Architecture & Beyond

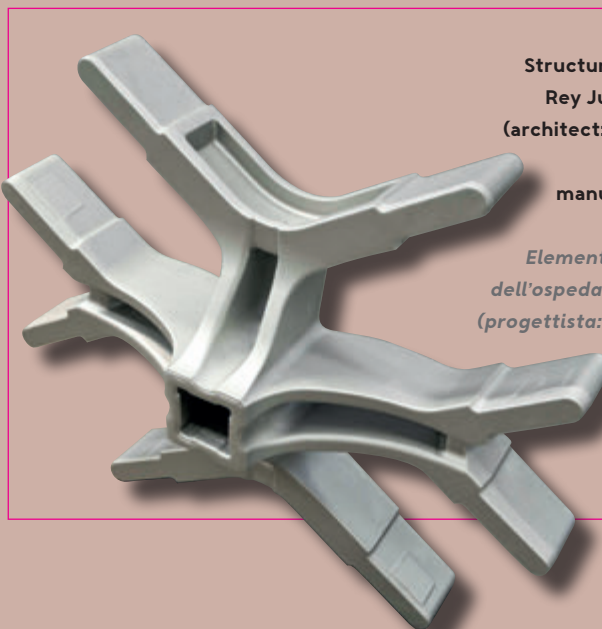
I getti fusi in alluminio non sono destinati solo alle applicazioni automotive: il convegno ALCAB organizzato da Self Group che si terrà a Milano nel Palazzo delle Stelline il prossimo 13 novembre, si pone appunto l'obiettivo di descrivere lo stato dell'arte nell'evoluzione dell'utilizzo dei getti di alluminio in campo architettonico attraverso l'intervento di accademici, ricercatori, esponenti del mondo dell'industria, dell'architettura e del design.

Dall'antichità ai giorni nostri la colata rimane una tecnica ineguagliata per libertà di forma e complessità geometrica, oggi è anche un processo avanzato che si avvale del front-end degli strumenti manifatturieri e delle tecnologie digitali di simulazione, prototipazione ed analisi.

La prima traccia dell'impiego in campo architettonico dell'alluminio risale al 1895 con i rivestimenti interni della cupola della chiesa di St Edmund, King and Martyr seguita nel 1897 dalla chiesa di San Gioacchino a Roma, quando il progettista Raffaele Ingami utilizza lastre di alluminio bianco argentato per il rivestimento della cupola. Un precedente utilizzo decorativo era avvenuto nel 1894 nel Jenney's Isabella building a Chicago dove erano state utilizzate fusioni d'alluminio per realizzare le griglie degli ascensori. Nel 1906 per la Postparkasse a Vienna Otto Wagner utilizza getti in Alluminio per la realizzazione di elementi statuari e parti architettoniche.

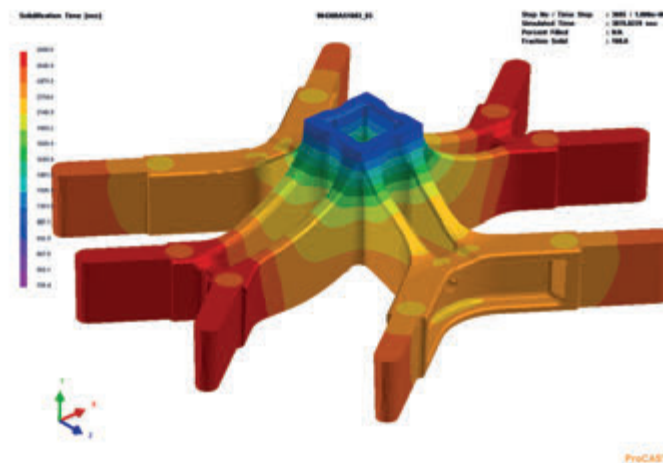
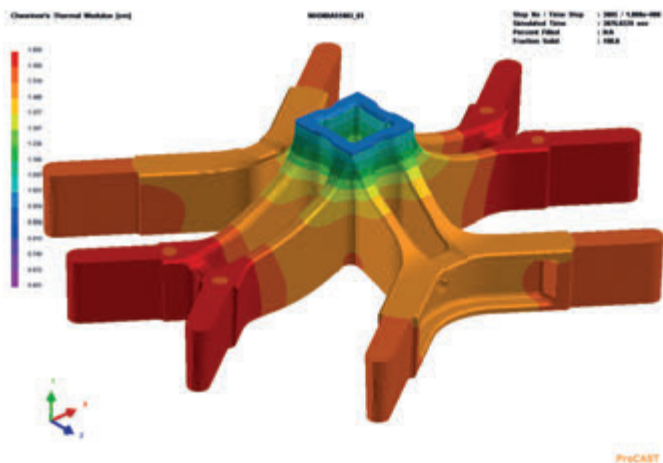
Con le grandi opere d'inizio 900 l'alluminio comincia ad essere utilizzato con frequenza, come nella realizzazione degli span-

A Milano, presso il Palazzo delle Stelline, si terrà il 13 novembre un importante convegno su materiali, tecnologie ed applicazioni dei getti di alluminio in campo architettonico



Structural element for the facade of Rey Juan Carlos Hospital in Madrid (architect: Rafael de la Hoz; contractor Permasteelisa; integrated manufacturing Castalia Foundry)

Elemento strutturale per la facciata dell'ospedale Rey Juan Carlos di Madrid (progettista: Rafael de la Hoz; contractor Permasteelisa; integrated manufacturing Castalia Foundry)



Casting simulation of structural element for the facade of Rey Juan Carlos Hospital in Madrid (architect: Rafael de la Hoz; contractor Permasteelisa; integrated manufacturing Castalia Foundry)

Simulazione di colata di un getto strutturale per la facciata dell'ospedale Rey Juan Carlos di Madrid (progettista: Rafael de la Hoz; contractor Permasteelisa; integrated manufacturing Castalia Foundry)

Frey followed the hype realizing a whole aluminium house for 1931 New York architectural expo.

After World War II Jean Prouvé realized the tropical house, a lightweight aluminium construction that could be easily moved from Niamey in Niger to Paris. Soon after in 1954 in Paris he designed the Aluminium Centenary Pavillion combining extruded and cast elements.

In 1974 a young Norman Foster pioneered the extensive use of aluminium panels both for the rooftop and the facade of the Norwich Sainsbury Centre for Visual Arts. In the same year Branko Kraševac, designed a cladding for the Television Centre in Ljubljana with horizontally casted aluminium

panels. In 1986 Foster & Associates used extruded aluminium for the cladding and die cast elements for the bris-soleil of Hong Kong & Shanghai Bank headquarters.

The last decades have seen notable examples of cast aluminium use in contemporary architecture: from the ceiling of Dallas Nasher Arts Center by Renzo Piano to the spectacular balustrade at 40 Bond in New York By Herzog & De Meuron to the 3.000 cast aluminium panels used by David Adjaye for the cladding of the NMAAHC in Washington.

Today aluminium is extensively used in every element of facade (balustrades, cladding, curtain walls...), rooftop and structure, becoming a key material for both decorative and

Hong Kong & Shanghai Bank headquarters
(architect: Foster Associates, 1986)

drel panels dell'Empire State Building di New York, realizzati in alluminio da fusione e ancora oggi conservati in ottimo stato. Pochi anni dopo il Rockefeller Centre usa elementi realizzati con getti fusi di alluminio per la facciata e gli interni. Nel 1930 viene completato il Times square Building a Rochester NY, un edificio Art deco in cui l'architetto Ralph T. Walker disegna uno spettacolare elemento di 12 metri in fusione d'alluminio.

Se Walter Gropius considerava l'alluminio il materiale dell'avvenire", Laurence Kocher e Albert Frey si spinsero sino alla presentazione di una casa in alluminio all'esposizione di architettura di New York nel 1931.

Nel secondo dopoguerra Jean Prouvé, realizza in alluminio la casa tropicale, la cui leggerezza, rende possibile il trasporto dalla Francia a Niamey in Niger. Sempre Prouvé nel 1954 utilizza elementi di alluminio estruso e da fusione per la costruzione dell'Aluminium Centenary Pavillion a Parigi.

Nel 1974 Norman Foster stabilisce un punto cruciale nella progettazione di edifici in alluminio, con il Sainsbury Centre for Visual Arts di Norwich, in cui le facciate e la copertura sono rivestite con un modulo unico di pannelli in alluminio laminato. Sempre nel 1974 Branko Kraševac progetta il rivestimento del Television Centre di Ljubljana utilizzando lastre



CONFERENCE PROGRAM

Tuesday, November 13, 2018

CENTRO CONGRESSI STELLINE - corso Magenta, 61 - 20123 Milano (Italy)

9:00 REGISTRATION

9:30 INTRODUCTION & PROGRAM REVIEW

Open innovation: an introduction to conference concept, contents and objectives
Ezio Micelli (IUAV Venezia)

Metal and aluminium casting in architecture, design and art: history and perspectives
Roberto Zancan (HEAD Geneve)

10:00 ALUMINIUM & CASTING: MATERIAL & TECHNOLOGIES

Aluminium: features, new developments and applications, with an insight on casting
Franco Bonollo (Università di Padova), *Maurizio Vedani* (Politecnico di Milano)

Aluminium: surface corrosion and protection, an insight on castings
Lorenzo Fedrizzi (Università di Udine)

Building technologies in architecture: aluminium casting, benchmarking with concurrent materials and technologies
Dario Trabucco (IUAV Venezia)

Open questions
moderator: *Ezio Micelli* (IUAV Venezia)

11:15 EXHIBITION

Opening of the photo installation: a image survey of aluminium and metal casting from XIX century up to today
curator: *Andrea Pertoldeo* (IUAV Venezia)

11:45 ALUMINIUM CASTING: ENGINEERING & MANUFACTURING

Structural calculation and process simulation for aluminium castings
Paolo Caccavale (ESI Group), *Federico Casarotto* (ECO TRE)

Coatings and paintings of aluminium surfaces, features and processes
Tullio Rossini (AKZO NOBEL)

Integrated manufacturing: co-design, prototyping, production and testing
Daniele Virgolini (Castalia Foundry)

Round Table And Open Questions
Moderator: *Ezio Micelli* (IUAV, VENZIA)

14:30 DESIGN & APPLICATIONS: PROJECTS, IDEAS, EXPERIMENTS

Permasteelisa projects featuring aluminium castings in large scale architectures
Speaker: TbA (Permasteelisa)

Experimental applications of metal and aluminium casting in creative projects
Speaker: TbA

Round table and open questions
Moderator: *Roberto Zancan* (HEAD Geneve)

Note: the program is still being finalized, please check www.alcab.org

SELF GROUP

Self Group, headquartered in Rivignano Teor (Udine) is composed of three highly specialised companies that complement each other: Self, Castalia and Ones. Each idea is developed, since the very beginning of the design phase, according to the different needs the aimed result may require. From the idea to the design, from the feasibility study to the realisation and final verification.

Self is recognised internationally as one of the most avant-garde companies in the production of aluminium moulds for thermoforming. With 50 years of experience gained through the continuous co-operation with the most qualified producers, designers, architects and engineering studios throughout the world, Self is able to supply an integrated range of top quality services.
www.selfmoulds.com

structural parts. Extruded and sheet aluminium have been widely studied and tested and pros and cons are well known, while the use of sand cast aluminium is yet to be fully explored in particular for medium and large size elements. Applications in the automotive and aerospace sectors have transformed the foundry work from an ancient technique to

Castalia specializes in the integrated manufacturing of large cast aluminium components ready to assembly. Short runs or even single products are manufactured in more than 20 alloys to 6X3X3 mts dimension and 3000 Kg weight, with a production flow of more than 1000 aluminium tons per year. In recent years the company has developed decorative and structural elements for large architectural projects in Madrid, Montecarlo and New York.
www.castaliafoundry.com

Ones is an integrated solutions specialist, producing components and assemblies in plastic and metal for prototype applications, small series and custom spare parts. From concept to production and final assembling, Ones designs ad hoc solutions that grant the integration and interaction between all the phases of the process, creating, in a dynamic partnership with the customer, the ideal development conditions. www.onesmanufacturing.com

an advanced technological process offering great mechanical performances and high quality standards. This advancement has made possible to use cast aluminium not only for decorative elements but also for large structural parts, integrating the freedom of shape with new achievements in terms of repeatability and quality control. ■

SELF GROUP

Self Group con sede a Rivignano Teor (Udine) è composto da tre aziende: Self, Castalia e Ones, che coprono tutte le fasi che portano dall'idea al manufatto, partendo dalla progettazione e prototipazione virtuale, passando per la realizzazione di prototipi estetici, funzionali e pre-serie, fino alla modellazione e realizzazione di stampi e fusioni di alta qualità e precisione.

Self, azienda madre del gruppo è leader nella fornitura di servizi integrati per la produzione di stampi in alluminio per termoformatura ed altre tecnologie di stampaggio. Più di 50 anni di esperienza e la costante collaborazione con i più qualificati produttori, designers, architetti e studi d'ingegneria nel mondo, permettono oggi a Self di fornire soluzioni all'avanguardia.
www.selfmoulds.com

La fonderia **Castalia** realizza getti in leghe d'alluminio di medie e grandi dimensioni per la produzione di componenti "ready to assembly" per diversi settori, prodotti in pezzi singoli e piccole serie. Castalia fonde tecnologie avanzate e cura artigianale con una struttura manageriale agile e dinamica all'interno di un processo integrato e sostenibile.
www.castaliafoundry.com

Ones, è specialista in soluzioni integrate per la produzione di componenti e assieme in materiali plastici e metallo per applicazioni prototipali, piccole serie e ricambi a disegno. Dal concept alla produzione ed assemblaggio finale, Ones disegna soluzioni ad hoc che tengono conto dell'integrazione ed interazione tra tutte le fasi processuali avvalendosi di assets interni ed un ampio ed affidabile network di fornitori.
www.onesmanufacturing.com

di Alluminio colato in orizzontale. Nel 1986 Foster & Associates utilizzano elementi in alluminio estruso per il cladding ed in fusione per i frangisole nel HongKong & Shangai Bank headquarters.

A partire dagli anni 2000 la fusione in alluminio viene utilizzata in importanti progetti: dal Dallas Nasher Arts Center di Renzo Piano alla spettacolare balaustra al 40 Bond a New York disegnata da Herzog & De Meuron, fino ai 3.000 pannelli in fusione d'alluminio utilizzati da David Adjaye per la facciata del NMAAHC di Washington.

Oggi l'alluminio è utilizzato in ogni parte costituente la facciata (parapetti, pannelli per rivestimenti, persiane, frangisole, serramenti, facciate continue, etc.), la copertura e i sistemi portanti, divenendo un materiale adatto all'involucro e alla struttura, ma mentre per estrusi e laminati sono già conosciuti i vantaggi e limiti applicativi, per quanto riguarda le fusioni in sabbia, soprattutto di medie e grandi dimensioni, il potenziale applicativo non è ancora pienamente conosciuto. Gli sviluppi tecnologici moderni, trainati da settori come automotive ed aerospace, hanno portato tale tecnologia a raggiungere livelli di performance meccaniche e controllo della qualità di altissimo livello. In questo modo è stato possibile estendere l'applicazione di questo processo anche a parti strutturali e di grandi dimensioni.

L'utilizzo combinato del processo fusorio in sabbia e dell'alluminio, lascia quindi un'enorme libertà agli architetti in termini di forma e finiture, rispondendo oggi anche a vincoli di caratteristiche meccaniche e ripetibilità della qualità richiesti dagli elementi strutturali. ■



RELIABILITY

Exploring new frontiers in
die casting technology 4.0



We have seen the future, and it works.

Control is fundamental to meet the challenges of the future of manufacturing. Our machines are equipped with sensors and gauges which measure wear and cycle times so as to prevent, anticipate and plan.

Connectivity and accessibility of information and data significantly improve any production cycle.

With its 70 years' history in Die-Casting, Idra can see the future.



IDRA

www.idragroup.com



22nd ARABAL in Kuwait, Save the Date!

The 22nd Arab International Aluminium Conference (ARABAL) will take place from 11 to 13 November 2018 in Kuwait City, hosted by Kuwait Industries Co. Holding

by Roberto Guccione

ARABAL is the premium platform for the aluminium industry in the Arab world. It is hosted on rotation basis by the primary aluminium manufacturers in the region. Kuwait Industries Co. Holding are the proud host of the 22nd ARABAL in its 35th year, under the patronage of his Highness the Prime Minister Sheikh Jaber Mubarak Al-Hamad Al- Sabah.



The ARABAL conference has grown in stature as the region has become an increasingly key player on the world stage. The rapid growth of the aluminium sector in the region has been fuelled by a growing demand for a reliable supply of high quality aluminium. ARABAL members now account for 10% of total output of primary aluminium production per annum.

As such, since its inception over the last 35 years, ARABAL has become an event of international repute, bringing together leading figures from the aluminium industry from around the World.



Combining a strategic conference with an international exhibition, the event draws more than 2,000 international and regional delegates, speakers, exhibitors, visitors and sponsors. With the aim of networking, conducting business and discussing the aluminium industry in the Middle East.

This year the two day conference will focus on global challenges to the industry and suitable sustainable solutions which will help the environment move towards a greener aluminium industry through utilising the latest technologies in the region. ■

Themes will include:

- Industry dynamics
- Regional forces
- Pricing, premiums and warehousing
- Upstream and Downstream
- Technology and innovation
- Environment and sustainability
- Production and operations
- Investor experience

For more details and Conference programme please see the website www.arabal.com

Eventi

Appuntamento in Kuwait con la 22^{ma} ARABAL

ARABAL è il principale evento di comunicazione per l'industria dell'alluminio nel mondo arabo e la manifestazione è ospitata a rotazione dai principali produttori di alluminio della regione. Kuwait Industries Co. Holding ospiterà a Kuwait City la 22^a edizione di ARABAL, che segna i 35 anni di vita della manifestazione e che godrà dell'alto patrocinio del primo ministro Sheikh Jaber Mubarak Al-Hamad Al- Sabah.

ARABAL è cresciuta d'importanza poiché la regione è diventata un attore sempre più importante sulla scena mondiale. La rapida crescita del settore dell'alluminio nella regione è stata alimentata dalla domanda crescente di alluminio di alta qualità. I produttori legati ad ARABAL rappresentano oggi il 10% della produzione mondiale di alluminio primario.

Con una crescita continua dalla sua inaugurazione in Kuwait nel 1983, la manifestazione è diventata un evento di fama internazionale, riunendo i leader del settore provenienti da tutto il mondo.

Grazie alla formula di associare una conferenza di alto profilo su temi strategici a una fiera internazionale, l'evento richiama abitualmente oltre 2.000 delegati internazionali e regionali, tra relatori, espositori, visitatori e sponsor. Con

La 22^{ma} Arab International Aluminium Conference si svolgerà dall'11 al 13 novembre 2018 a Kuwait City, ospitata da Kuwait Industries Co. Holding

l'obiettivo di creare reti, avviare nuovi affari e discutere le prospettive per l'industria dell'alluminio in Medio Oriente.

Quest'anno i due giorni di lavori e relazioni si concentreranno sulle sfide globali dell'industria e sulle soluzioni più sostenibili ed ecocompatibili per promuovere un'industria regionale dell'alluminio più green, grazie all'utilizzo delle tecnologie più recenti e innovative.

I principali argomenti trattati riguarderanno le dinamiche e i trend dell'industria nel mondo e nel Medio Oriente, le tendenze di prezzi, premi e stock di metallo leggero, l'evoluzione dell'industria dell'alluminio upstream e downstream, le tecnologie e l'innovazione, la protezione ambientale e la sostenibilità, la produzione e le nuove iniziative industriali, l'approfondimento di case history. ■

The aluminium casting being extracted from the die following die casting

L'estrazione del getto d'alluminio dallo stampo dopo la pressocolata

Tecnomeccanica, Aluminium and Magnesium for Next-Generation Headlamps

An interview with Simone Ferrucci, who for almost two years now has been the CEO of Tecnomeccanica, following the sale of the company by the Agradi family to a pool of investors including Mr Ferrucci himself. The new owners invest in aluminium foundry and experiment with magnesium castings for ultra-light LED heat sinks.

By Giuseppe Giordano

Tecnomeccanica is now a company controlled by the IDeA Energy Efficiency and Sustainable Development private equity fund, specializing in the environmental sustainability segment and managed by DeA Capital Alternative Funds, a company within the De Agostini group. Recently its CEO Simone Ferrucci was a guest speaker at a round table organized by AMAFOND

within the framework of the Association's 2018 assembly. On the occasion Mr Ferrucci described his experience during the early days of the management of a company based on the production of complex die cast aluminium details. Such products, especially reflectors for traditional headlamps and heat sinks for LED lamps, are meant for applications for all sorts of vehicles. The company is

therefore highly involved in matters which concern the automotive industry, a complex and competitive industrial sector but at the same time a rewarding one for those companies which are able to interpret its requirements and development trends. We found it very interesting to deepen the analysis of the experiences of a young manager leading a medium sized company, which supplies important details for the design and even for the security of many high-end car models in Europe and we started off with the new image which the company is conveying, starting from the new website whose home page opens with sharp clarity: "Tecnomeccanica S.p.A. is an Italian foundry, specialized in the production of high-precision aluminium die cast parts ..."

Let us take the cue from the above-mentioned change to ask whether this means that foundry technology in all its aspects, from know-how to machinery, is considered the heart of the company and that being Italian is an important value.

The sentence conveys clearly what we are and would like to carry on being. Tecnomeccanica is a company committed exclusively to the vehicle lighting segment, which today requires products with die cast metal parts with minimum wall thickness, very narrow geometric allowances and absence of pores, which may only be achieved in a foundry equipped with modern and highly productive machines. The foundry is the heart of the company and it must operate following strict rules capable of guaranteeing the uniformity of a product such as car headlamps which come in an exceptional



variety of types and models. Underlining that we are an Italian company is important in a globalized sector such as the automotive component industry, where Tecnomeccanica, along with many other foundries and the Italian system of product and machinery supply, showcases the high level of our industrial culture.

Ever since the acquisition of Tecnomeccanica by the group which I represent, the maximum investment efforts have been concentrated on foundry, with the acquisition of new machinery and the increase of the processing techniques for liquid metal. Besides, control capabilities have been improved, with the start of the upgrade to the higher standards of the Quality Control laboratory.

May the upgrade process of the foundry and of the quality controls be considered complete?

No, on the contrary, two very important investments are ongoing, even though the degree of completion is different. The first is about to be completed. It concerns the installation of a medium-sized smelting furnace capable of feeding more casting centres, currently fed by more smaller furnaces. The aim is of course that of having the "same" metal in different machines. The absence of a cen-

tralized smelting furnace implies the risk of the finished products not having uniform properties.

The second investment is strategic and it stems from a demand on the clients' part. LED lighting systems with metal heat sinks and mechanical systems which allow to direct the light beams of cars lead to an increase in the headlamp's weight. To limit this increase and to lightweight the different metal parts, the cast aluminium parts may be replaced by similar magnesium parts.

Simone Ferrucci, CEO, Tecnomeccanica

Simone Ferrucci, CEO di Tecnomeccanica

Automotive

Tecnomeccanica, alluminio e magnesio per i fari di ultima generazione

Tecnomeccanica è oggi una società controllata da IDeA Efficienza Energetica e Sviluppo Sostenibile, fondo di private equity italiano specializzato nel settore della sostenibilità ambientale gestito da DeA Capital Alternative Funds, società del gruppo De Agostini. Recentemente il CEO Simone Ferrucci è stato ospite di una tavola rotonda organizzata da AMAFOND nell'ambito dell'assemblea 2018 dell'Associazione.

In quell'occasione l'ingegner Ferrucci aveva descritto la sua esperienza durante i primi tempi della gestione di un'azienda basata sulla produzione di particolari complessi pressocolati in alluminio. Questi prodotti, in particolare parabole riflettenti per fari tradizionali e dissipatori di calore per

Intervista a Simone Ferrucci, da quasi due anni CEO di Tecnomeccanica, dopo la cessione dell'azienda da parte della famiglia Agradi a un pool d'investitori comprendente lo stesso ingegner Ferrucci. La nuova proprietà investe nella fonderia di alluminio e sperimenta l'uso di getti in magnesio per dissipatori LED ultraleggeri



Magnesium foundry techniques are different from aluminum, starting with the flammability of the lighter metal. For this reason the foundry and the die casting machines for magnesium will be placed in a wing of the plant separate from the main foundry.

In the production of reflectors, foundry operations were followed by coating and metallization on very sophisticated plants. With LED technology these operations are no longer necessary. Will these finishing operations disappear from your production lines?

LED technology transformed the vehicle headlamp sector but it still does not apply to all car models. There are even very recent models which do not use 100% LED lighting. On commercial vehicles replacement of reflectors is much slower than on cars. Coating and metallization will still be necessary. Besides they could have a very strong comeback if Tecnomeccanica were to decide to enter the segment of headlamps with plastic details, which is much faster than the metal headlamp segment and has applications even outside the automotive industry.

The investments described above project the image of a company which can still grow along internal lines. Which are your future strategies?

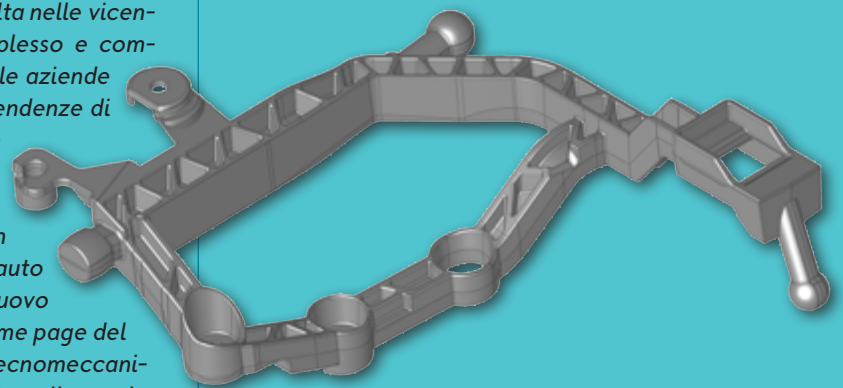
Robotic die casting cell

cella di pressocolata robotizzata

fari a LED, sono destinati ad applicazioni per tutti i tipi di veicoli. L'azienda è perciò fortemente coinvolta nelle vicende dell'automotive, settore industriale complesso e competitivo ma allo stesso tempo premiante per le aziende che ne sanno interpretare le necessità e le tendenze di sviluppo. Ci è parso molto stimolante approfondire l'analisi delle esperienze di un giovane manager a capo di una media azienda fornitrice di particolari importanti per il design ma anche per la sicurezza di molti modelli di auto d'alta gamma in Europa e cominciamo dal nuovo modo di proporsi dell'azienda, che apre la home page del nuovo sito internet con incisiva chiarezza: "Tecnomeccanica S.p.A. è una fonderia italiana specializzata nella produzione di componenti pressofusi in alluminio ad elevata precisione dimensionale..."

Prendiamo come spunto il cambiamento citato per chiedere se questo vuol dire che la tecnologia di fonderia in tutti i suoi aspetti, dal know-how ai macchinari, è considerata il cuore dell'azienda e che "l'italianità" è un valore importante.

La frase esprime con esattezza quello che siamo e che vogliamo continuare ad essere. Tecnomeccanica è un'azienda impegnata esclusivamente nel settore "lighting" per veicoli, che oggi richiede prodotti con parti in metallo da pressocolata con spessori minimi, tolleranze geometriche molto strette e assenza di porosità, che sono realizzabili solo in una fonderia dotata di attrezzature moderne a elevata pro-



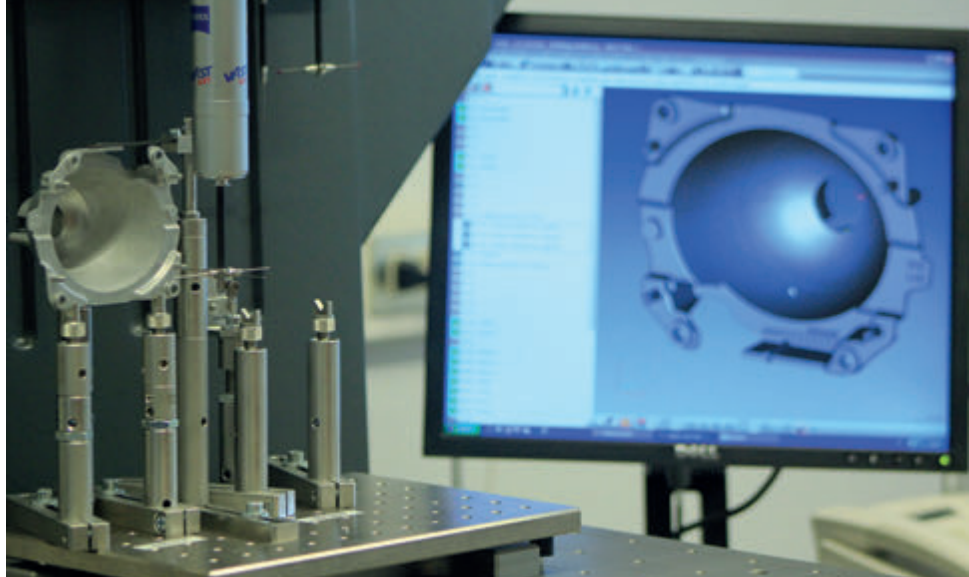
La fonderia è il cuore dell'azienda e deve operare seguendo regole rigide in grado di garantire l'omogeneità di un prodotto come i fari per auto che presentano una numerosità di tipi e modelli eccezionale. Sottolineare di essere un'azienda italiana è poi importante in un settore globalizzato come la componentistica automotive, dove Tecnomeccanica insieme a molte altre fonderie e al sistema italiano di fornitura di prodotti e macchinari, porta una nostra cultura industriale di alto livello.

Dall'acquisto di Tecnomeccanica da parte del gruppo che io rappresento, gli sforzi massimi di investimento sono stati concentrati sulla fonderia, con l'acquisto di nuovi macchinari e con l'incremento delle tecniche di trattamento del metallo liquido. Inoltre, è stata migliorata la capacità di con-

Ever since the ownership change, corporate revenues grew to almost reach 20 million euro in 2017. At the end of the same year employees were 133, five more than in the previous year. 2018 will show further growth. The owners also thought fit to pursue growth along external lines and last June Mea Srl was purchased from the Olsa industrial group. The company, based in Moncalieri (near Turin), has been operating for the past 35 years in the design and manufacture of dies and in the production of small die cast metal items; among them, the electrical contacts of headlamps. The two companies have a complementary product portfolio which allows to face the market with a very interesting and competitive offer, we are reasonably optimistic and foresee for 2019 overall revenues of around 27 million euro per year.

I would now like to ask you for information regarding the envisaged consumption of aluminium and, above all, whether there has been an evolution in supplies following research on new alloys and on a higher quality level

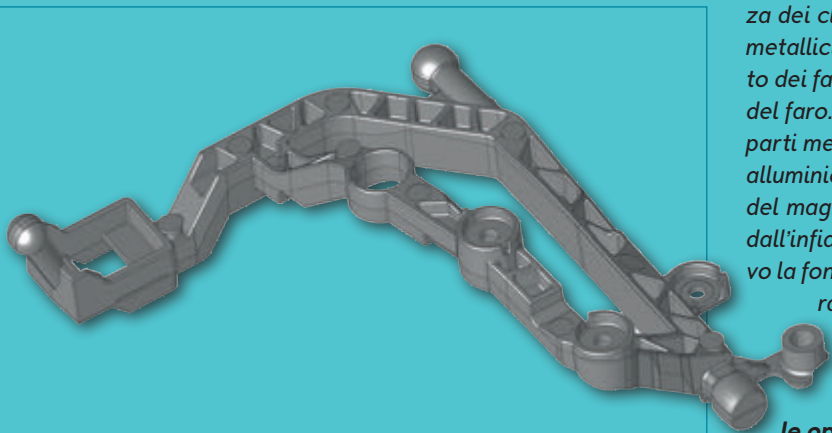
The aluminium consumption forecast for 2018 is about 1,500 tons with an increase of 13% with respect to the previous year. The plan for metal consumption foresees 10, 8 and 7% increases during the next three years reaching about 2,000 tons per year in 2022.



Quality, mechanical properties and corrosion resistance of the various alloys are very important. We went from a mix in 2016 where alloy 46100 represented 90% of consumption, with 47100 at 7% and 44300 at just 3%, to 2018 where both 46100 and 44300 are at 45% and 47100 is at 10%. Next year we should reach 50% with 44300, 30% with 47100 and 20% with 46100. This evolution is linked to the development of LED projects: the aim is the war on corrosion implied by high performance projects. From a metallurgical standpoint, corrosion resistance is linked to the presence of various copper contents in the different alloys, going from at least 1.5% in 46100 to 0.08% in 44300. Actually we already developed even more strin-

Size control of a reflector before coating and metallization

Controllo dimensionale di una parabola prima della verniciatura e della metallizzazione



za dei clienti. I sistemi d'illuminazione a LED con i dissipatori metallici e i sistemi meccanici che consentono l'orientamento dei fasci luminosi delle auto, portano a un aumento di peso del faretto. Per ridurre tale aumento e per alleggerire le diverse parti metalliche si possono sostituire le parti pressocolate in alluminio con analoghe in magnesio. Le tecniche di fonderia del magnesio sono diverse da quelle dell'alluminio a partire dall'infiammabilità del metallo più leggero. Per questo motivo la fonderia e le macchine di pressocolata del magnesio saranno poste in un'ala dello stabilimento separata dalla fonderia principale.

Aluminium headlamp frames (rendering)

Rendering di frame in alluminio per fari

controllo, iniziando l'adeguamento agli standard più elevati del laboratorio Controllo di qualità.

Il processo di adeguamento della fonderia e dei controlli di qualità è da considerare completato?

No, anzi, sono in corso pur con diversi livelli di completamento due investimenti di grande importanza. Il primo sarà completato a breve. Si tratta dell'installazione di un forno fusorio di medie dimensioni in grado di alimentare più centri di colata, oggi riforniti da più forni di piccole dimensioni. L'obiettivo è ovviamente avere un metallo "uguale" in più macchine. L'assenza di un forno fusorio centralizzato espone al rischio di caratteristiche non omogenee dei prodotti finiti.

Il secondo investimento è strategico e nasce da un'esigen-

Nella produzione di parabole riflettenti le operazioni di fonderia erano seguite da verniciatura e metallizzazione in impianti molto sofisticati. Con la tecnologia LED queste operazioni non sono più necessarie. Queste operazioni di finitura scompariranno dalle vostre linee di produzione?

La tecnologia LED ha rivoluzionato il settore dei fari per veicoli ma non riguarda ancora la totalità dei modelli auto. Vi sono modelli anche recentissimi che non utilizzano al 100% luci LED. Nei veicoli commerciali la sostituzione delle parabole riflettenti è molto più lenta che nelle auto. Verniciatura e metallizzazione saranno ancora necessarie. Inoltre potrebbero avere un fortissimo ritorno se Tecnomeccanica decidesse di entrare nel settore dei fari con particolari in plastica, che è molto più vasto di quello dei fari in metallo e che ha applicazioni anche al di fuori del settore automotive.



gent projects using 4200 alloy which will lead to serialized production as from 2020. The alloy then must be completed by surface treatments, which are anodic oxidation and cathodolysis and/or coating; all of this guarantees the

“strength” of the projects and the assurance that there will be no corrosion during the working life span of each car.

I would like you to tell us something more about the reasons behind the insertion of magnesium in your production processes

For products which are typically magnesium based we added a new product line called “frames”. These are the “structural frameworks” of the headlamp and their size is remarkable if you consider upper bracket cars (such as, Mercedes E-S series, BMW 5-7, SUVs, etc.). To begin with these were made out of plastic material, but following weight increase due to new technologies and vibration resistance tests, new projects are starting to involve aluminium (where Tecnomeccanica is already present) but with a trend towards magnesium on account of the possibility of using a metal with a lower specific weight with respect to aluminium (Al = 2.7 g/cm³ vs Mg = 1.7 g/cm³). Besides, it is very important to be able to produce die cast parts using this metal with walls of reduced thickness with respect to aluminium (aluminium: 1.2-1.5 mm minimum; magnesium: 0.8 mm minimum). These aspects, which are fundamental for our clients, drive innovation at Tecnomeccanica. ■

Vacuum
metallization

Metallizzazione
in vuoto

Con gli investimenti sopra descritti si ha l'immagine di un'azienda che può ancora crescere per linee interne. Quali sono le vostre strategie future?

Dal momento del cambio di proprietà il fatturato aziendale è cresciuto sino a sfiorare i 20 milioni di euro nel 2017. Alla fine dello stesso anno gli addetti erano 133, con un incremento di cinque unità rispetto all'anno precedente. Il 2018 sarà segnata da ulteriore crescita.

La proprietà ha ritenuto di perseguire anche una crescita per linee esterne e nel giugno scorso è stata acquisita Mea Srl dal gruppo industriale Olsa. L'azienda, con sede a Moncalieri (Torino), opera da 35 anni nella progettazione e costruzione di stampi e nello stampaggio di minuterie metalliche, tra cui i contatti elettrici della fanaleria. Le due società hanno un portafoglio prodotti complementari che consentirà di proporsi sul mercato in maniera molto interessante e competitiva, siamo ragionevolmente ottimisti e prevediamo nel 2019 un fatturato complessivo intorno ai 27 milioni di euro/anno.

Vorrei chiederle ora qualche informazione circa i consumi previsti di alluminio e, soprattutto, se c'è stata in questi ultimi tempi un'evoluzione nella materia prima con la ricerca di nuove leghe e di un livello di qualità più elevato

Il consumo di alluminio previsto per il 2018 è di circa 1.500 tonnellate con un incremento del 13% rispetto all'anno precedente. Il piano dei consumi di metallo prevede aumenti del 10, 8 e 7% nei prossimi tre anni arrivando nel 2022 ad un consumo di circa 2000 tonnellate/anno.

Molto importanti sono la qualità, i comportamenti meccanici e la resistenza alla corrosione delle diverse leghe. Siamo passati da un mix nel 2016 dove la lega 46100 rappresentava il 90% dei consumi, con la 47100 al 7% e la 44300 solo al 3%, al 2018 dove sia la 46100 che la 44300 sono al 45% e la

47100 al 10%. Mentre l'anno prossimo saremo al 50% con la 44300, al 30% con la 47100 e al 20% con la 46100. Questa evoluzione è legata allo sviluppo dei progetti LED: l'obiettivo è la guerra alla corrosione insita nei progetti di alte prestazioni. Dal punto di vista metallurgico, la resistenza alla corrosione è legata alla presenza di diversi tenori di rame nella varie leghe, dove si passa dal 1,5% minimo della 46100 allo 0,08% della 44300. In verità abbiamo già sviluppato nuovi progetti ancora più stringenti in lega 44200 con avviamento alla produzione di serie a partire dal 2020. Alla lega si devono aggiungere i trattamenti superficiali, che sono l'ossidazione anodica e la cataforesi e/o la verniciatura; il tutto per garantire la 'robustezza' dei progetti e la garanzia che non ci siano corrosioni nel periodo di vita utile di ciascuna auto.

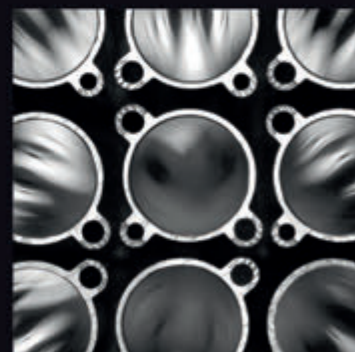
Vorrei che ci dicesse qualche cosa in più sulle motivazioni dell'inserimento del magnesio nei vostri processi produttivi...

Per i prodotti tipicamente a base magnesio abbiamo aggiunto una nuova linea di prodotti, i frame. Sono le 'cornici strutturali' del faro e hanno dimensioni notevoli se pensiamo alle auto di alta gamma (per esempio Mercedes serie E-S, BMW 5-7, SUV, ecc.). Inizialmente erano in materiale plastico, ma per effetto degli incrementi di peso per le nuove tecnologie e di test di resistenza alle vibrazioni, i nuovi progetti stanno passando all'alluminio (e qui Tecnomeccanica è già presente), ma con tendenza al magnesio per la possibilità di utilizzare un metallo con un peso specifico più basso di quello dell'alluminio (Al = 2,7 g/cm³ vs Mg = 1,7 g/cm³). Inoltre, è molto importante che in pressocolata sia possibile con questo metallo realizzare getti con pareti di spessore ridotto rispetto all'alluminio (alluminio: 1,2-1,5 mm minimo; magnesio: 0,8 mm minimo). Da questi fattori fondamentali per i nostri clienti viene la spinta all'innovazione in Tecnomeccanica. ■



Tagliati per la qualità

Da **40 anni** specialisti nel taglio di precisione di profilati in alluminio, siamo riconosciuti nel settore per la qualità ed i servizi offerti. Con oltre **20 unità di taglio** distribuite su una superficie di 3000 mq, abbiamo una capacità produttiva annua di oltre **17.000.000 pezzi**. L'organizzazione aziendale viene supportata da una struttura informatica di massimo livello. Le procedure ed il controllo di processo sono effettuati in conformità alle normative di settore e ISO 9001:2008 certificate dall'ente tedesco TÜV. I principali settori che serviamo sono: **automotive, arredo d'interni, gas domestico, pneumatica e oleodinamica, illuminazione, elementi strutturali e di movimentazione, sistemi di automazione, motori elettrici.**



CHIARI BRUNO
TAGLIO PROFILATI



by Giuseppe Giordano

Changes in the Chemical Composition of Alloys Without Any Loss of Specific Properties

The case of lead alloys replaced by tin alloys, always 6xxx, while keeping excellent fast cutting and tool machinability properties

Research aimed at replacing lead in fast cutting alloys led to the development of such alloy systems as Ultra Alloy 6020 by Alcoa, adopted as a replacement of alloy 6262. The latter is a 6xxx alloy with a lead content of about 0.5% sufficient to confer to rods and pipes made out of this material an excellent tool machinability. In the Ultra Alloy the role of the low melting element which allows the breakage of chips during tool machining is played by tin.

It is very interesting to note that Ultra alloys in their T651, T8 and T9 states, besides overcoming the environmental danger due to the presence of lead, show higher performances in machinability reaching values of the machinability parameter used in the automotive sector which are higher than those for the 6262 lead alloy (the Ultra Alloys coef-

ficient is 90 on a scale of 100). In parallel with Alcoa and its 6020 Ultra Alloy, Eural developed in Italy an alloy called 6262A whose composition falls within the limits of the 6262 alloy as shown in Table 1, apart from the fundamental replacement of lead with tin.

Table 2 shows the values of the mechanical properties of the different alloys in the physical states (T651;T8;T9) in which they are sold.

Aluminium-lithium alloys for aeronautics and high resistance applications

When the development of air transportation is considered, the industrial clout of the sector is not always correctly perceived. Boeing's forecasts show there is a need for new civilian aircraft in all regions of the world. The total figure is

Alloys	Si%	Fe%	Cu%	Mn%	Mg%	Pb	Sn	Other	Tot
ALCOA 6262	0.40-0.80	0.70	0.15-0.40	0.15	0.8-1.2	0.40-0.70		0.05	0.15
ALCOA 6020	0.40-0.90	0.50	0.30-0.90	0.35	0.6-1.2		0.90-1.5	0.05	0.15
EURAL 6262A	0.40-0.80	0.70	0.15-0.40	0.15	0.8-1.2		0.8-1.9	0.05	0.15

Table 1:
Chemical composition of Alcoa alloys with lead and steel and of the Eural 6262A lead-free alloy

not far from 40,000 units and the economic value equal to about 6,000 billion dollars. It should be noted that this value is referred to civil aviation only and does not include helicopters and drones. The sector therefore has a strategic value for the aluminium industry, which in the civilian sector also plans to recover some of the clout lost to composite organic materials, both with economic offers aimed at cost reduction and with technologically innovative proposals. In this scenario a fundamental role is entrusted to aluminium-lithium alloys or more precisely to a new generation of lithium alloys whose composition and production process

have been revised. The use of lithium alloys is an interesting opportunity for many applications, especially for aeronautical structures (Figure 1), but the evolution in the alloy family also concerns applications in different sectors, from overland transportation to sports equipment.

Aluminium-lithium alloys allow to obtain a marked increase in the performance of different details. Semis used may be rolled and/or extruded semi products as well as many details which may be obtained from foundry casts. Lithium alloys most widely used come from the Al-Cu-Li family with a concentration of copper by weight greater than

Tabella 1:
Composizione chimica delle leghe Alcoa con piombo e con stagno e della lega Eural 6262A senza piombo

Estrusione

Modifiche della composizione chimica della lega senza perdita di caratteristiche specifiche

Il caso delle leghe al piombo sostituite da leghe allo stagno, sempre 6xxx, che mantengono ottime caratteristiche di taglio rapido e lavorabilità all'utensile

La ricerca per la sostituzione del piombo nelle leghe a taglio rapido ha portato allo sviluppo di sistemi di leghe quali Ultra Alloy 6020 di Alcoa adottata in sostituzione della lega 6262. Quest'ultima è una lega 6xxx con un tenore di piombo intorno allo 0,5%, sufficiente a conferire a barre e tubi realizzati con questo materiale un'ottima lavorabilità all'utensile. Nella Ultra Alloy il ruolo dell'elemento basso

fondente che consente la rottura del truciolo durante le lavorazioni all'utensile viene svolto dallo stagno.

È molto interessante notare che le leghe Ultra Alloy negli stati T651, T8 e T9, oltre a superare la pericolosità ambientale determinata dalla presenza di piombo, mostrano prestazioni più elevate di lavorabilità, raggiungendo valori del parametro di macchinabilità utilizzato nel settore

Ultra Alloys	Temper	Rm (MPa)	Rp0,2(MPa)	A%
ALCOA	6020 T651	262	241	10
	6020 T8	303	283	10
	6020 T9	352	338	5
EURAL	6262 A T8	345	315	4
	6262A T9	360	330	4
	6262A T6	290	240	10

Table 2: Mechanical properties of fast cutting alloys in different physical states

Tabella 2:
Caratteristiche meccaniche di leghe da taglio rapido in diversi stati fisici

the lithium one. Their use represents a considerable innovation in the metallurgy of light alloys, but it should be noted that they are not a novelty in the range of aluminium al-

loys. The first studies on precipitation hardening of these alloys were carried out as early as the Twenties in the past century.

Interest for lithium alloys may be summarised as follows:

1. the low density of lithium is such that for every 1% of lithium added to the alloy, the volume density with respect to its weight decreases by about 3%;

2. adding 1% of lithium by weight decreases the elasticity module by about 6%;

3. lithium alloys are characterized by an effective precipitation hardening process which determines high strength structures. Besides, the new versions of these alloy containing minor additions of zirconium and/or scandium present a clearly improved resistance to crack propagation and a greater plasticity.

The main critical aspects which should be kept under control deriving from alloying with lithium and which have always been noted in literature are:

1. high Li contents determine a general increase in fragility;

2. a danger condition exists on account of the violent oxidation of lithium in the presence of humidity;

3. lithium's peculiarities require an accurate control of the composition of scraps.

Actually, the reduction, and regarding some aspects, the complete elimination of the potential negative factors lined to the presence of lithium, are the basis of the new generation of lithium alloys which are today produced using safe foundry techniques, while the recyclability of

Airware® alloys: A technology applicable on the entire airframe structure

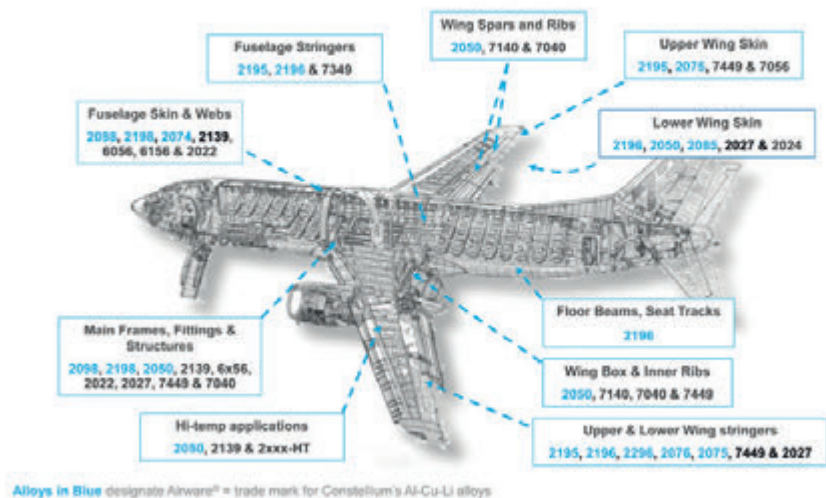


Figure 1: Parts of a civilian aeroplane made out of various alloys, among them some Al-Li alloys (courtesy Constellium)

Figura 1: Parti di aereo civile realizzati in varie leghe tra le quali alcune Al-Li

automotive superiori a quelli della 6262 al piombo (coefficiente Ultra Alloy 90 su scala 100). Parallelamente ad Alcoa con Ultra Alloy 6020, Eural ha sviluppato in Italia la lega denominata 6262A, la cui composizione ricade nei limiti della 6262 come mostrato in Tabella 1, a parte la fondamentale sostituzione del piombo con lo stagno. Nella Tabella 2 sono riportati i valori delle caratteristiche meccaniche delle diverse leghe negli stati fisici (T651; T8; T9) nei quali sono commercializzate.

Le leghe alluminio-litio per aeronautica e applicazioni ad alta resistenza

Quando si guarda allo sviluppo del trasporto aereo, non si ha sempre l'esatta percezione del peso industriale di tale settore. Le previsioni di Boeing indicano la necessità di nuovi velivoli civili in tutte le regioni del mondo. Si tratta di un numero complessivo non lontano da 40.000 unità per un valore economico pari a circa 6.000 miliardi di dollari. Si noti che tale valore si riferisce alla sola aviazione civile e non comprende elicotteri e droni. Il settore ha perciò un valore strategico per l'industria dell'alluminio, che nel settore civile intende anche recuperare alcune posizioni perse a favore dei materiali compositi organici, sia con offerte economiche volte alla riduzione dei costi sia con proposte tecnologicamente innovative.

In questo panorama un ruolo fondamentale è affidato alle leghe alluminio-litio o più precisamente a una nuova generazione di leghe al litio per le quali sono state ristudia-

te le composizioni e il processo produttivo. L'utilizzo di leghe al litio è un'interessante opportunità per molte applicazioni, in particolare per le strutture aeronautiche (Figura 1), ma l'evoluzione della famiglia di leghe coinvolge anche applicazioni in settori diversi, dai trasporti terrestri alle attrezzature sportive.

Le leghe alluminio-litio consentono di ottenere un sensibile incremento della prestazione di diversi particolari. I semilavorati utilizzati possono essere semi prodotti laminati e/o estrusi oltre ai molti particolari ottenibili da getti di fonderia. Le leghe al litio più usate provengono dalla famiglia Al-Cu-Li con concentrazione in peso di rame maggiore di quella di litio. Il loro impiego costituisce un'innovazione profonda nella metallurgia delle leghe leggere, ma va ricordato che non sono una novità nel panorama delle leghe di alluminio. I primi studi sulla precipitazione indurente di queste leghe sono stati condotti già negli anni '20 del secolo scorso.

L'interesse per le leghe al litio può essere riassunto nei seguenti punti:

1. la bassa densità del litio fa sì che per ogni sua aggiunta di un 1% la densità di volume della lega a parità di peso diminuisca di circa il 3%;

2. un'aggiunta di litio pari all'1% in peso fa diminuire il modulo di elasticità di circa il 6%;

3. le leghe al litio sono caratterizzate da un processo di precipitation hardening efficace che determina strutture alto resistenti. Inoltre, le nuove versioni di queste leghe

chips and scraps containing lithium has reached efficiency and cost-effectiveness levels which may be compared to those of other aluminium alloy systems.

Table 3 shows the values of copper, magnesium and lithium contents of some of the alloys most widely used today. It may be noted that the lithium content is never more

Alloys	Cu%	Mg%	Li%	Alloys	Cu%	Mg%	Li%
2050	3.2-3.9	0.20-0.60	0.70-1.3	2090	2.4-3.0	0.25	1.9-2.6
2196	2.5-3.3	0.20-0.60	1.4-2.0	2199	2.3-2.9	0.4-0.6	1.4-1.8
2076	2.0-2.7	0.2-0.8	1.2-1.8	2091	2.4-3.0	0.1-0.5	1.6-2.0
2198	2.9-3.5	0.2-0.8	0.8-1.1	2195	2.3-2.9	0.4-0.65	1.4-1.6

Table 3: A comparison of the copper, magnesium and lithium content values of some of today's most widely-used alloys

Tabella 3: Confronto dei valori del tenore di rame, magnesio e litio di alcune delle leghe oggi più utilizzate

Alloy Airware® 2065									
Chemical Composition	Si%	Fe%	Cu%	Mn%	Mg%	Zn%	Ti%	Li%	Ag%
	0.22	0.15	2.5-3.3	0.25	0.25-0.80	0.25	0.10	1.4-2.1	0.6
Mechanical Properties (T8511)	Rm MPa	Rp0.2 MPa	A%	E GPa	D g/cm ³				
	524	490	7	76	2.63				

Table 4: Chemical composition and mechanical properties of the Constellium Airware® 2065 alloy, specifically meant for the production of extruded components for aeronautical applications

Tabella 4: Composizione chimica e caratteristiche meccaniche della lega Constellium Airware® 2065, specifica per la realizzazione di estrusi per applicazioni aeronautiche

contenenti aggiunte minori di zirconio e/o di scandio presentano una resistenza alla propagazione delle cricche nettamente migliorata e una maggiore plasticità.

Le principali criticità da tenere sotto controllo derivanti dall'alligazione con il litio e segnalate da sempre in letteratura sono:

1. elevati tenori di Li determinano un aumento generale della fragilità;
2. sussiste una condizione di pericolosità per ossidazione violenta del litio in presenza di umidità;
3. le peculiarità del litio richiedono un controllo accurato della composizione dei rottami.

In realtà la riduzione, e per alcuni aspetti il completo superamento dei potenziali fattori negativi collegati alla presenza di litio, sono alla base dello sviluppo della nuova generazione di leghe al litio che oggi vengono prodotte con tecniche di fonderia sicure, mentre la riciclabilità di scarti e rottami al litio ha raggiunto livelli di efficienza e convenienza economica paragonabili a quelli di altri sistemi di leghe di alluminio.

Nella Tabella 3 si riportano i valori del tenore di rame, magnesio e litio di alcune delle leghe oggi più utilizzate. Si può notare che il tenore di litio non supera mai il 2%.

Un maggiore approfondimento è stato dedicato alla lega Constellium Airware® 2065 T8511(*), specificatamente utilizzata per componenti estrusi, la cui composizione di norma è riportata nella Tabella 4.

La presenza di un ridotto quantitativo di argento nella composizione della lega al litio sopra riportata ha motivazioni analoghe a quelle per la stessa presenza in leghe Al-Cu-Mg alto resistenziali tra le quali è molto conosciuta la lega per getti di fonderia K-01.

La presenza di argento favorisce la precipitazione dopo tempra di solubilizzazione di un precipitato di rame e magnesio. La microstruttura risultante ha una resistenza alla tensocorrosione nettamente superiore rispetto a quella che si riscontra nella stessa lega senza argento.

Tornando alle leghe al litio, un'efficace rappresentazione della differenza tra leghe al litio di nuova generazione e le leghe tradizionali con caratteristiche meccaniche maggiori, cioè le 7xxx o le 2xxx senza litio, è mostrata da Constellium, le cui leghe per aeronautica sono raggruppate sotto il brand collettivo Airware®. In Figura 2 sono rappresentate le maggiori differenze di prestazioni tra le leghe Airware® 2196 vs 2024 T3511 e Airware® 2065 vs 7150 T77511.

(* in order to obtain this physical state, the material goes through solubilization hardening followed by deformation before artificial aging. Deformation is carried out with values of specific magnitude depending on the final product desired.

(* per ottenere questo stato fisico, il materiale subisce una tempra di solubilizzazione seguita da deformazione prima dell'invecchiamento artificiale. La deformazione viene condotta a valori di entità specifica in funzione del prodotto finale desiderato.

than 2%. A more detailed analysis has been dedicated to the Constellium Airware® 2065 T8511 Alloy(*), specifically used for extruded components, whose normal composition is reported in Table 4.

The presence of a small amount of silver in the composition of the above lithium alloy has reasons similar to those behind the same presence in high strength Al-Cu-Mg alloys, among them the very well-known alloy for foundry castings, K-O1.

The presence of silver helps the precipitation, following solubilization hardening, of a copper and magnesium precipitate. The resulting micro-structure has a resistance to stress corrosion cracking which is remarkably superior to that which may be seen in the same alloy without silver.

Going back to lithium alloys, an effective representation of the difference between latest-generation lithium alloys and the traditional alloys with greater mechanical properties, that is, 7xxx or 2xxx lithium-free alloys, is shown by Constellium, whose alloys for the aeronautical industry all fall within the group brand, Airware®. Figure 2 shows the main performance differences between Airware® 2196 vs 2024 T3511 and Airware® 2065 vs 7150 T77511.

Conclusions

The industrial crisis which followed the financial crisis led to a selection of operators in all industries. Aluminium extrusion was definitely not left out by this process which changed development scenarios and rules

for everyone. Many extruders, for instance, had to push forward the boundary of their activity with respect to the finished product by including in their system assem-

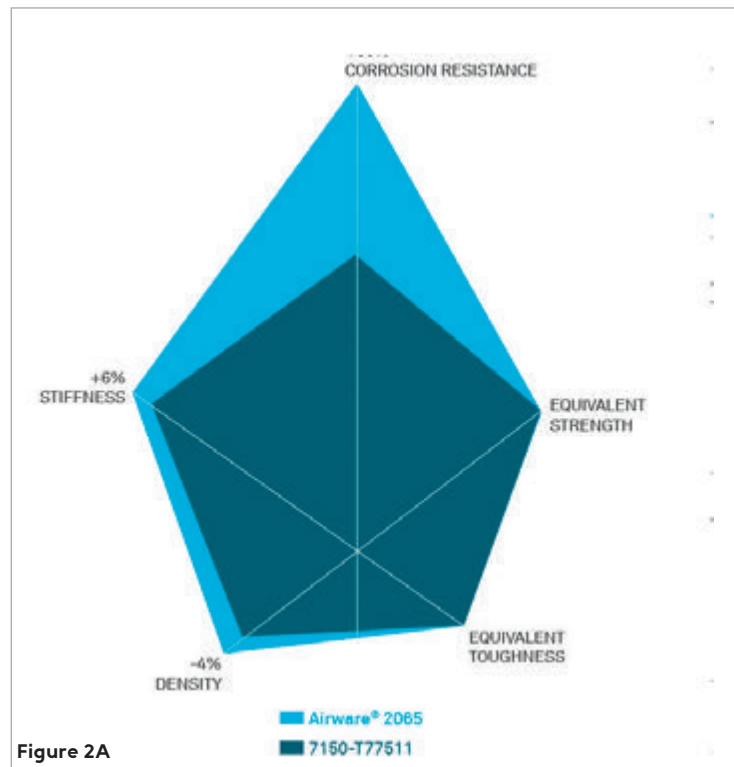


Figure 2A



Figure 3:
Eural's cold drawing
aluminium bars

Figura 3:
Eural, barre trafilate
d'alluminio

Conclusioni

La crisi industriale seguita alla crisi finanziaria ha portato a una selezione degli operatori in ogni settore. L'estrusione del settore alluminio non è certo stata esclusa da tale processo che ha cambiato per tutti regole e panorama di sviluppo. Molti estrusori hanno dovuto, ad esempio, spostare in avanti la linea della propria attività rispetto al prodotto finale inserendo nel proprio sistema lavorazioni di assemblaggio e finitura. Questo progresso verso il prodotto finale non riguarda soltanto i grandi gruppi ma anche estrusori di dimensioni ridotte. Chi fornisce nel ferroviario o nell'automotive non si ferma ai semilavorati estrusi, ma fornisce strutture ottenute dall'assemblaggio di diversi prodotti estrusi ed anche di semilavorati non provenienti dal processo di estrusione. Se si intende essere fornitori di settori di alta tecnologia e di grandi numeri quali aeronautica e automotive, non si può evitare il pieno coinvolgimento nella ricerca della massima efficienza nella prestazione sia in termini di tecnologia sia nel processo di controllo e riduzione continua dei costi. A questi processi si può contribuire già in modo significativo attraverso scelte ragionate del materiale di partenza e dei relativi trattamenti termici e meccanici, la ricerca di prestazioni finali idonee parte ovviamente a monte del processo di estrusione e un importante contributo è ottenibile dalla scelta della composizione di lega ottimale per l'utilizzo finale. Seguendo con attenzione i passi e le scelte dei gruppi maggiori, anche un estrusore di medie dimensioni può trovare e definire ac-

bly and finishing activities. This progress towards the finished product does not only concern large groups but also small extruders. Suppliers of the railway or automo-

tive sectors do not stop at extruded semis but provide structures derived from the assembly of different extruded products and even of semis not deriving from the extrusion process. If companies intend becoming suppliers of high technology industries requiring large quantities, such as aeronautics and automotive, they cannot help engaging fully in the quest for maximum efficiency of performances, both in terms of technology and of the continuous cost reduction and control processes. These processes may be helped significantly by starting off with a knowledgeable choice of the raw material and of the relative heat and mechanical treatments, the search for suitable final performances of course begins upstream of the extrusion process and an important support may be obtained by the choice of the ideal alloy composition for the final use. By carefully following the steps and choices of leading groups, even an average-sized extruder may find and accurately define the composition of the extrusion alloys best suited to obtain for each item or component tailor-made performances for the different types of use.

1. development of an alloy as a normally "purer" variation (7068 as a variation of 7075);
2. Possible variations of the 6060 alloy in terms of differences in the extrusion property;
3. Development of 6xxx alloys which by means of thermal-mechanical treatment and the control of the precipitation hardening process provide high shock resistance and energy absorption properties;
4. Complete replacement of one element (lead) with another (tin) which knocks down environmental issues without hindering, but actually improving, specific performances (such as, fast machine tool cutting);
5. Application development of a new generation of high strength alloys (Al-Li alloys) developed for high technology industries such as aeronautics, but which, having overcome production cycle issues, may be increasingly used even for the automotive sector, for instance in forged details on trains, where there are already examples in sports applications.

Bibliography

- ALCOA, "Ultra Alloys technical sheets", in www.matweb.com
- EURAL, "6262A Technical sheet" in www.eural.com
- R. Doglione "Le leghe alluminio-litio", La Metallurgia Italiana, 3/2005
- IJ Polmear "Metallurgy of light alloys" second edition, Arnold, London, 1981
- G. Buferas, "Constellium Airware® 2065-T84 Extrusions", 04/2017
- G. Buferas "Airware® 2196 T8511 Extrusions", 05/2017

Figure 2: The light blue area shows the increase in final performances of the Constellium Airware® 2065 (figure 2A) and Airware® 2196 (figure 2B) alloys with respect to a traditional alloys without lithium and with equivalent or superior mechanical properties

Figura 2: L'area in colore azzurro mostra l'incremento delle performance finali delle leghe Constellium Airware® 2065 (figura 2A) e Airware® 2196 (figura 2B) rispetto a una lega tradizionale senza presenza di litio e con caratteristiche meccaniche equivalenti o superiori

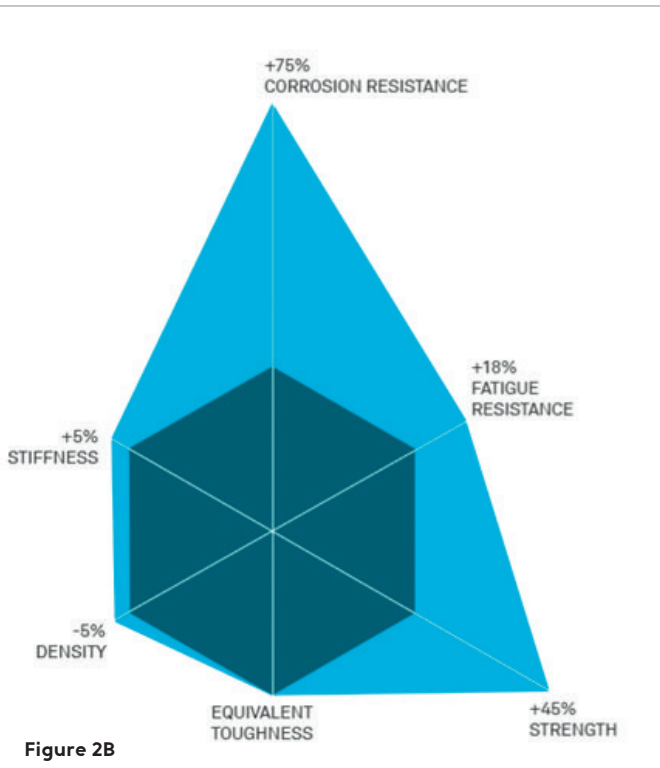


Figure 2B

curatamente le composizioni di leghe da estrusione più adatte ad aggiungere nel pezzo o nel componente finale le prestazioni su misura per i vari impieghi.

Nella presentazione sono stati riportati alcuni esempi di ottimizzazione delle caratteristiche ottenibili con modifiche e variazioni anche di dettaglio alla combinazione di alliganti e di elementi di addizione, e interventi sui cicli di elaborazione termici-meccanici su semilavorati, soffermando l'attenzione sui seguenti casi:

1. Sviluppo di una lega come variante usualmente più "pura" (7068 come variante della 7075);
2. Possibili varianti della lega 6060 in termini di differenza di estrudibilità;
3. Sviluppo di leghe 6xxx che attraverso trattamenti termomeccanici e il controllo del processo di precipitazione indurente offrono elevate prestazioni di resistenza all'urto e di assorbimento di energia;
4. Sostituzione completa di un elemento (piombo) con un altro (stagno) che abbatte le problematiche ambientali senza intaccare, ma anzi migliorando le prestazioni peculiari (taglio rapido all'utensile);
5. Sviluppo applicativo di una nuova generazione di leghe alto resistenziali (leghe Al-Li) messe a punto per settori di alta tecnologia quali l'aeronautica, ma che superate problematiche di ciclo produttivo possono essere sempre più utilizzate anche per il settore automotive, ad esempio nei particolari forgiati per freni, dove si hanno già esempi nelle applicazioni sportive.



FULL RANGE FINISHING SYSTEMS FOR ALUMINIUM PROFILES



Wide number of solutions
for aluminium finishing,
ranging from brushing to polishing,
through to shot blasting.
Tailor-made machines,
different in sizes, output capacity
or type of finish required.



FULL RANGE EQUIPMENT FOR EXTRUSION PLANTS



Fully automatic systems for extrusion plants to handle flows of material, from the ageing oven to the storage area, including Stacker/De-Stacker, Basket Handling Systems, Packing Lines and Automatic Storage Systems with the newly-born company named WeStore.

MADE IN ITALY



www.emmebi.net



WeStore

Automatic Storage Systems
owned by Emmebi and Omav

The aluminium industry meets again

L'industria dell'alluminio si ritrova ancora

Foundry Alfe Chem, environment-friendly lubricants and chemical auxiliaries

Foundry Alfe Chem is preparing for its appointment with Aluminium 2018 by broadening its range of environmentally compatible fluids and chemical technologies and purposely designed for foundries and the processing of the light metal.

It is possible to estimate that a number of 40 different chemical products with a total of 160 raw materials can be used in the Aluminium industrial processes from foundry to finishing line, with High critical conditions concerning lubricant and chemical auxiliaries.

F.A.Chem strives to improve customers' competitiveness by providing innovative and proactive solutions for their specialty chemical needs, while respecting customers, employees and the environment.

Aluminium Cold Rolling Oils

The ALFEMIL Series of aluminium cold rolling oils are special blends of synthetic fatty alcohols, esters and antioxidants which have been formulated to provide excellent surface quality of cold rolled sheet.

The ALFEMIL XP Series contains additional additives which have demonstrated excellent performance in maintaining a consistent roll coating on the work rolls to further ensure that outstanding surface quality will result from their use.

The graphic features the 'Foundry Alfe CHEM Ecosafe' logo at the top, with a green leaf icon. Below the logo, the text reads 'WATER BASED FIRE RESISTANT HYDRAULIC FLUID GLYCOL FREE'. A green box contains four bullet points: 'IMPROVE YOUR QUALITY PROCESS', 'IMPROVE THE LIFE OF YOUR PLANT', 'IMPROVE SAFETY AND ENVIRONMENT', and 'IMPROVE YOUR PROFIT'. At the bottom, there is a small image of a certification document.

Foundry Alfe Chem, lubrificanti e chemical auxiliaries amici dell'ambiente

Foundry Alfe Chem si presenta all'appuntamento di Aluminium 2018 ampliando la propria gamma di fluidi e tecnologie chimiche compatibili con l'ambiente ed espressamente sviluppate per la fonderia e la lavorazione del metallo leggero.

È possibile stimare che un numero pari a 40 diversi prodotti chimici per un totale di 160 materie prime trovino utilizzo nei processi industriali che riguardano l'alluminio dalla fonderia alla finitura, con condizioni critiche elevate per quanto riguarda i lubrificanti e gli ausiliari chimici. F.A.Chem si impegna per migliorare la competitività dei propri clienti fornendo soluzioni innovative e proattive per le loro richieste di prodotti chimici speciali, nel rispetto dei clienti, dei dipendenti e dell'ambiente.

Lubrificanti per la laminatura a freddo dell'alluminio

La Serie ALFEMIL di lubrificanti per la laminazione a freddo dell'alluminio è costituita da miscele speciali di alcoli grassi sintetici, esteri e antiossidanti che sono stati formulati per fornire un'eccellente quali-



Special Feature

in Düsseldorf from 9 to 11 October 2018

una volta a Düsseldorf dal 9 all'11 ottobre 2018

Aluminium Hot Rolling Oils

The ALFEMIL AR Series product line is broken into specialty formulations for reversing and finishing hot mills, based on the inherent lubricity and emulsification differences between these types of mills.

Aluminium Casting Lubricants

The F.A.Chem Series of aluminium casting lubricants (FC) has been specifically designed to replace natural vegetable esters when casting aluminum ingots in operations with automatic or continuous lubricators. FC products do not promote algae or bacterial growth in recirculating water systems like natural vegetable esters (i.e. peanut or castor oils). It is manufactured from non-hazardous materials and requires no hazardous warning labels of any kind.

Beverage and Food Can Lubricants

F.A.Chem beverage and food steel can lubricants provide excellent lubricity to produce bright cans and demonstrate superior detergency to improve cleanliness. The products are designed to be cold water rinseable but can also be used on lines with standard cleaning sections.

Hydraulic Fluids

F.A.Chem offers a line of outstanding fire resistant hydraulic fluids. ECOSAFE PLUS is patent glycol free and biodegradable safety fluid. These products are ideal for use where heat or flame is present, such as casting plants, welding shops and forges.



www.foundrychem.it
Hall 11 E75

tà superficiale dei fogli laminati a freddo. La Serie ALFEMIL XP contiene additivi aggiuntivi che hanno dato dimostrazione di prestazioni eccellenti nel mantenere una lubrificazione costante dei rulli durante la lavorazione, per fornire un'ulteriore garanzia della qualità superficiale del foglio laminato.

Lubrificanti per la laminazione a caldo dell'alluminio

La linea di prodotti Serie ALFEMIL AR si divide in formule specifiche per laminatoi a caldo reversibili e di finitura, sulla base delle differenze intrinseche di lubrificazione richieste da questi due tipi di laminatoio.

Lubrificanti per colate di alluminio

La Serie F.A.Chem di lubrificanti per colate a gravità di alluminio (FC) è stata progettata appositamente per rimpiazzare gli esteri vegetali naturali utilizzati per la colata dell'alluminio nelle lingottiere, con lubrificanti automatici o in continuo. I prodotti FC non favoriscono la proliferazione di alghe o batteri nei sistemi di ricircolo delle acque, a differenza degli esteri vegetali naturali come olio di ricino o di arachi-

di. Sono elaborati a partire da materiali non pericolosi e non richiedono alcun genere di etichetta per avvertire dei rischi.

Lubrificanti per lattine per cibi e bevande

I lubrificanti per lattine in acciaio per cibi e bevande F.A.Chem conferiscono un'eccellente lubrificazione per produrre lattine con superficie brillante e offrono una detergenza superiore. I prodotti sono studiati per poter essere risciacquati con acqua fredda, ma possono essere utilizzati anche in linee con sezioni di pulizia standard.

Fluidi idraulici

F.A.Chem offre una linea di fluidi idraulici di alta qualità resistenti al fuoco. ECOSAFE PLUS è un fluido idraulico di sicurezza certificato 'esente da glicole' e biodegradabile. Questi prodotti sono ideali per un utilizzo in presenza di calore o fiamme, come negli impianti di colata, nelle officine di saldatura e nelle fucine.

www.foundrychem.it
Hall 11 E75

Foundry Ecocer, innovation carries on

The motto "Supplying excellence to foundries" defines the Foundry Ecocer group as a user and promoter of innovation, by means of the Industry 4.0 project by the Ministry for Economic Development, underlining the strategic investment made in 2017 and finalized at the beginning of 2018 to the creation of a cutting-edge production plant for the development of new products and to rationalize productivity, to the advantage of the competitiveness of its clients.

It should be said in this respect that innovation as regards products, technologies and organizational structure is one of the basic features of this company within the Group belonging to Maurizio Sala, who patiently built during these years a great wealth of knowledge and competence investing in the training of personnel, state-of-the-art plants and production methods, continuous research applied to the processing of liquid aluminium, environmental sustainability of the segment; it should be noted in this respect that in one of its plants Foundry Ecocer uses renewable energy, limiting to a minimum the use of electrical energy for the activity of the entire production site. The result is a solid and constantly updated know-how, enriched by the accurate processing of information and indications by users, validated by technical acknowledgements and patents which the company has obtained in recent years and by the success achieved in penetrating all main markets.

In its two plants the Foundry Ecocer group produces all the series of products for aluminium treatment:

- Covering-drossing-deoxidizing fluxes for aluminium and its alloys (powder and granulated fluxes, cans, small bricks)
- Special products to eliminate detrimental elements
- Master alloys and tablets
- Lubricants and parting agents for light alloys die casting
- Coating for gravity die casting and low pressure die casting
- Preshaped ceramics to transfer liquid aluminium in the casting process, such as: feeders, spouts, thimbles, filtering systems, ladles, cups, spacers casting tables and special applications
- Coating for ceramics and refractory surfaces
- Lubricants for extrusion
- Flux injector and degassing and metallurgical treatment plants

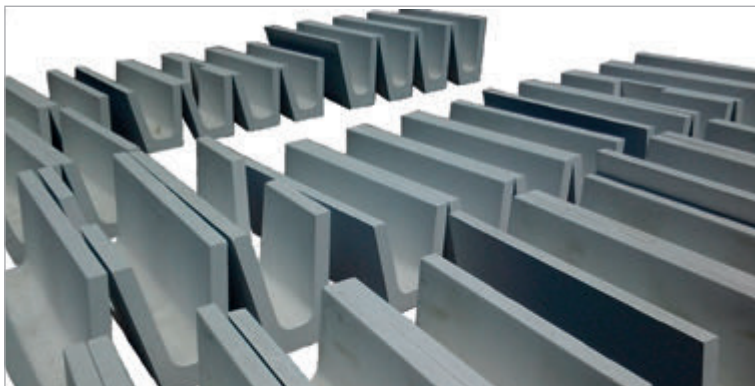
Foundry Ecocer also provides casting and treatment furnaces.

www.foundryecocer.it

Hall 11 D25



Foundry Ecocer, avanti con l'innovazione



Con il motto "Fornire eccellenza alle fonderie", il Gruppo Foundry Ecocer si posiziona oggi come utilizzatore e promotore di innovazione attraverso il progetto Industria 4.0 del Ministero dello Sviluppo Economico e sottolinea l'investimento strategico effettuato nel 2017 e finalizzato a inizio 2018 nella realizzazione di un impianto produttivo all'avanguardia per lo sviluppo di nuovi prodotti e per razionalizzare la produttività, a vantaggio della competitività dei propri clienti.

Va detto al riguardo che l'innovazione su prodotti, tecnologie e struttura organizzativa è una delle caratteristiche di fondo dell'azienda del Gruppo di Maurizio Sala, che ha pazientemente costruito nel corso degli anni un grande patrimonio di conoscenze e di competenze investendo nella formazione del personale, nello stato dell'arte dell'impiantistica e delle metodologie produttive, nella continua ricerca applicata ai trattamenti dell'alluminio liquido, nella sostenibilità ambientale del comparto; va ricordato al proposito che in uno dei suoi stabilimenti Foundry Ecocer utilizza energia rinnovabile, limitando al minimo l'utilizzo di energia elettrica per l'attività dell'intero sito produttivo.

Il risultato è un know-how solido e continuamente aggiornato, arricchito dalla accurata elaborazione delle informazioni e delle indicazioni degli utilizzatori, validato da riconoscimenti tecnici e brevetti che l'azienda ha ottenuto negli anni recenti e dai successi di penetrazione in tutti i principali mercati.

- Nei suoi due stabilimenti il gruppo Foundry Ecocer produce tutte le serie di prodotti per il trattamento dell'alluminio:
- Flussi copertori, scorificanti, disossidanti, modificanti, affinanti per il trattamento delle leghe in forma di polvere, granuli e pastiglie
- Eliminatori di elementi indesiderati in lega
- Alliganti e leghe madri in pastiglie
- Lubrificanti e distaccanti per getti in pressocolata HPDC
- Coating protettivi per stampi di colata in gravità e bassa pressione GDC-LPDC
- Ceramici preformati, come tavole di colata billette, box filtro, canali, distributori per specifiche applicazioni e tipologie di trasferimento del metallo liquido;
- Coating protettivi per ceramici e refrattari
- Lubrificanti per estrusione
- Impianti di degasaggio e insufflazione flussi di trattamento

Il gruppo fornisce anche tutte le tipologie di forni di fusione e trattamento.

www.foundryecocer.it

Hall 11 D25

Alit Technologies, In-Line System For The Chemical Stripping Of Aluminium

FASTRIP ISP "In-line Stripping Process" is a newly conceived paint stripping plant featuring a horizontal tank above which a rail runs for the in-line handling of hooks and frames intended for electrostatic coating operations. These are immersed and made pass through the stripping bath for a variable time of approximately 2 minutes. After leaving the chemical bath while still hanging onto the chain, they are completely clean and ready to be used in a new coating cycle. The effectiveness of Fastrip ISP machines and processes is certified by Alit Technologies laboratories and proved by their successful implementation over time by countless users. It is a modular concept, highly customisable that can be integrated into the already existing production lines. The process extends the useful life of hooks and frames. Moreover, it lowers coating consumption and avoids any waste of time due to the need for a cleaning contractor.

FASTRIP MT "Multi-Tanks" is the chemical stripping process developed by Alit Technologies, the specialists in the paint stripping processes, to recover aluminium profiles that need to be repainted. The plant includes



5 steel tanks and 1 tank complete with a lid, a bridge crane, and a catwalk alongside the tanks to facilitate the work of operators. It is a modular concept and it allows significant time and cost savings compared with the possible alternatives, i.e. scrapping, manual sanding, or relying on a contracting service.

www.alit-tech.com
Hall 12 H33

Alit technologies, soluzioni per la sverniciatura dell'alluminio

FASTRIP ISP "In-line Stripping Process" è un impianto di sverniciatura di nuova concezione caratterizzato da un serbatoio orizzontale sopra il quale scorre un binario per la movimentazione in linea di ganci e telai destinati alle operazioni di rivestimento elettrostatico. Questi vengono immersi e fatti passare attraverso il bagno di sverniciatura per un tempo variabile di circa due minuti. Dopo aver lasciato il bagno chimico ancora appesi alla catena, sono completamente puliti e pronti per essere utilizzati in un nuovo ciclo di verniciatura. L'efficacia delle macchine e dei processi Fastrip ISP è certificata dai laboratori Alit Technologies e provata dalla loro efficace implementazione nel tempo presso innumerevoli industrie. È un concetto modulare, altamente personalizzabile che può essere integrato nelle linee di produzione già esistenti. Il processo estende la vita d'uso di ganci e telai. Inoltre, riduce il consumo di vernici ed evita le perdite di tempo dovute ad appalti esterni. FASTRIP MT "Multi-Tanks" è invece il processo di sverniciatura chimico per recuperare profili in alluminio che necessitano di riverniciatura. L'impianto comprende cinque serbatoi in acciaio e un serbatoio completo di coperchio, una gru a ponte e una passerella a fianco dei serbatoi per facilitare il lavoro degli operatori. È un concetto modulare e consente risparmi significativi in termini di tempo e costi rispetto alle possibili alternative, ossia la demolizione, la levigatura manuale o il ricorso a un servizio di appalto.

www.alit-tech.com
Hall 12 H33



MADE IN ITALY

O.M.I.E.R.
Innovative Solutions

SAND REMOVER FROM CASTINGS

PNEUMATIC HAMMERS FOR GRAVITY, LOW PRESSURE AND LOST WAX PROCESS



- ✓ DIFFERENT MODELS
- ✓ EASILY CARRIED
- ✓ MONITORING SYSTEM
- ✓ WORLDWIDE CUSTOMERS

Rota Group

Rota Group is the new aluminium group born from the experience, relationships and know-how that the Rota Family has gained in the industry in over 40 years of work. with the aim of becoming the single reference point for all the skills and services throughout the production chain, from cutting alloys, to extrusion and oxidation processes, until the process management.

Rota Group works with the players in the production chain to look for technical solutions suiting the demands of those who choose aluminium to shape their own needs. Provides custom advisory services for the development of products and projects on aluminium and magnesium and identify the most appropriate technical partners, suppliers, laboratories, and appropriate solutions on a case-by-case basis to improve process management and quality products.

Rota Group is composed by Ossidazione Anodica: the experienced company in the research and development of the sustainable oxidation processes of aluminium; and DVNE, the brand created to offer the architecture market a Peraluman aluminium surface, with a peculiar texture: for indoor and outdoor claddings.

www.rotagroup.it
Hall 12 G08



Rota Group

Rota Group è il nuovo gruppo dell'alluminio nato dal patrimonio di esperienza, di relazioni, di know how che la Famiglia Rota ha maturato in oltre 40 anni di lavoro, con l'obiettivo di diventare il punto di riferimento per tutte le competenze e servizi legati alla filiera di produzione dell'alluminio: dalla selezione delle leghe al taglio, dai processi di estrusione all'ossidazione, fino alla gestione dei processi. Rota Group lavora con gli attori della filiera per cercare soluzioni tecniche adatte alle esigenze di chi sceglie l'alluminio per dare forma ai propri bisogni. Fornisce servizi di consulenza personalizzata per lo sviluppo di prodotti e progetti su alluminio e magnesio. Identifica i partner tecnici, i fornitori, i laboratori e le soluzioni più adatte caso per caso, al fine di migliorare la gestione dei processi e la qualità dei prodotti. Rota Group è forte dell'esperienza di Ossidazione Anodica: l'azienda di eccellenza nella ricerca e sviluppo dei processi di ossidazione sostenibile dell'alluminio; e di DVNE, il brand nato per offrire al mercato dell'architettura una superficie di alluminio Peraluman, dalla peculiare texture: per rivestimenti da interni ed esterni.

www.rotagroup.it
Hall 12 G08

Ossidazione Anodica

Ossidazione Anodica has been operating in the aluminium oxidation sector for thirty years. Passion and top quality have enabled this small crafts structure to become a leader in its sector. Experience acquired over the years and the ability to perceive the ongoing technological innovations enable Ossidazione Anodica to make a wide range of finishes available to its clients; these go from glossy to matt, from traditional colors to others similar to steel and titanium. Production has two oxidation lines that enable to satisfy any request thanks to their different characteristics.



With an increasing role of aluminium as important decorative protagonist, Ossidazione Anodica has decided to dedicate maximum commitment to this area acquiring over the years new clients, leaders in the furnishing, shower cabin, lighting, giftware and automotive sectors.

An operational strategy that is not only based on the management of technical phases, but that provides clients with the chance of contributing to the design of new products, turning wishes into realities.

www.ossidazioneanodica.com
Hall 12 G08

Ossidazione Anodica

Ossidazione Anodica è attiva nel settore dell'ossidazione dell'alluminio da oltre trent'anni; passione ed alta qualità hanno permesso ad una piccola realtà artigiana di diventare un'azienda oggi leader nel settore.

L'esperienza acquisita negli anni e la capacità di percepire le continue innovazioni tecnologiche permettono di mettere a disposizione del cliente un'ampia gamma di finiture che variano dal lucido brillante all'opaco, dalle colorazioni tradizionali ad altre simili al color acciaio e titanio. La produzione è caratterizzata da due linee di ossidazione che permettono di soddisfare ogni richiesta grazie alle loro differenti caratteristiche.

Il mercato si evolve e l'alluminio sta diventando sempre più protagonista trovando applicazione laddove viene valorizzato per il suo aspetto decorativo; è proprio a quest'area che Ossidazione Anodica ha deciso di dedicare il suo massimo impegno acquisendo negli anni clienti leader nei settori arredamento, box doccia, illuminazione, oggettistica e automotive.

Una strategia operativa che non si basa soltanto nella gestione delle fasi tecniche, ma che mette a disposizione del cliente una esperienza per contribuire alla progettazione di nuovi prodotti traducendo i desideri in concreta realtà.

www.ossidazioneanodica.com
Hall 12 G08



TRIM & MACHINING TECHNOLOGY



#innovation



meccanicapierre.it

Systems for trimming and machining of diecasting components



Emmebi, The Artist's Touch

by Elena Mauro

Evolution and novelties at Emmebi in generating technologies for aluminium profile finishing, packaging and handling

The fully automated Emmebi packaging line supplied to Sierra Aluminium (Fontana, CA, USA)

La linea di imballaggio Emmebi completamente automatizzata fornita a Sierra Aluminium (Fontana, CA, USA)

There is a joke going round about Pablo Picasso. It is said that, having been approached by a woman who insistently begged him to make her portrait, the painter eventually gladdened her by outlining her likeness with a single pencil mark. The woman was enraptured: "It is absolutely perfect, you were able to grasp my whole essence with a single line, in a single moment. Appreciate it! How much

do I owe you?" "It's 5 million Francs, ma'am". "What? - muttered the woman - How can you possibly expect so much money for this drawing that took only two minutes' work?" His response was prompt: "You're wrong, madame - concluded Picasso - It actually took two minutes and a lifetime".

Well, the lightness of the anecdote seems to fittingly describe the professional impetus dominating at Emmebi, a firm which has attained international excellence in generating technologies for aluminium profile finishing, packaging and handling.

Though its own are production "lines", we are always talking about ones that are simple, able to perfectly "portray" companies' functionality and requirements, by personalizing their functional and spatial "traits".

As happened to the Spanish artist, they too, however, are the outcome of constant evolution of a professional life which has enabled the company to raise production to the state of "art".

That is why everything you're going to read in this article will seem as though the issue of "only two min-

utes' work", whereas, on the contrary, made-in-Italy technology and brains have characterized the firm's history for over 50 years. Indeed, every machinery is the technological result of sophisticated Emmebi prototypes, conceived so that they fit in any production environment, through planning, production and installations, personalized for every single customer. Also, over-the-phone servicing and spare sample provision guarantee constant plant monitoring and our punctual intervention worldwide.

Even what merely seems the occasional inspiration of latter years, is designed instead with evolution's same brush strokes: structural, through a 3,000 sq. metre extension of our production department, and commercial, with a larger, strategic importance of the German, Australian and US markets, thanks to new, in-the-van installations at prestigious corporations such as Berlin-based AWB (basket warehouse and package ware-



Imballo e movimentazione profili

Il tocco d'artista di Emmebi

L'evoluzione e le novità di Emmebi nella produzione di tecnologie per la finitura, l'imballo e la movimentazione dei profili in alluminio

C'è una storiella che circola intorno a Pablo Picasso. Si narra che, avvicinato da una donna con l'insistita preghiera di realizzare un suo ritratto, il pittore l'abbia accontentata tracciandone il profilo con un singolo segno di matita. La donna ne rimase estasiata: "È assolutamente perfetto, è riuscito a cogliere tutta la mia essenza con una sola linea, in un solo momento. Grazie mille! Quanto le devo?" "Sono 5 milioni di franchi, signora". "Ma come? - farfugliò la donna - Come può chiedermi così tanti soldi per questo disegno che le ha impiegato solo due minuti di lavoro?" La risposta non si fece attendere: "Vi sbagliate madame - concluse Picasso - in verità ci ho impiegato due minuti e una vita".

Ebbene, la levità dell'aneddoto sembra ben descrivere lo slancio professionale che regna in Emmebi, azienda che ha raggiunto l'eccellenza internazionale nella produzione di tecnologie per la finitura, l'imballo e la movimentazione dei profili in alluminio. Sebbene le sue siano produttive, si parla pur sempre di "linee" semplici, capaci di "ritrarre" perfettamente la funzionalità e le esigenze delle aziende personalizzandone i "tratti" funzionali e spaziali.

Come fu per l'artista spagnolo, sono però anch'esse frutto dell'evoluzione costante di una "vita" professionale che le ha permesso di elevare la produzione allo stato dell'"arte". Ecco perché tutto ciò che leggerete in questo articolo sembrerà il frutto di "solo due minuti di lavoro" quando invece tecnologia e ingegno made in Italy caratterizzano la sua storia da oltre 50 anni. Ogni macchinario è infatti la ri-

sultante tecnologica di sofisticati prototipi Emmebi concepiti per adattarsi a qualsiasi ambiente produttivo con una progettazione, una produzione ed un'installazione personalizzata per ogni singolo cliente. Teleassistenza e ricambistica garantiscono inoltre il monitoraggio costante degli impianti ed il puntuale intervento in ogni luogo del mondo. Anche ciò che sembra solo l'estro estemporaneo degli ultimi anni si disegna invece con le stesse pennellate dell'evoluzione: strutturale, con l'ampliamento del reparto produttivo di 3.000 mq e commerciale, con la maggiore incidenza strategica nel mercato tedesco, australiano e statunitense grazie a nuove installazioni all'avanguardia in aziende titolate come la berlinese AWB (magazzino ceste e magazzino pacchi), l'australiana Capral (automatizzazione dell'impianto di estrusione) e la californiana Sierra Aluminium (sistema completo per automatizzare 2 presse di estrusione).

Una propensione all'automazione, quella di Emmebi, che già si era affermata nel 2016 con l'avviamento del rivoluzionario sistema We Store, concepito in sinergia con Omax, azienda leader nella costruzione di impianti industriali.

La soluzione immessa sul mercato ha permesso la fornitura completa di magazzini automatici che comprendeva non solo la completezza della gamma dei prodotti ma anche l'ottimizzazione dell'intero processo produttivo: dalle presse per l'estrusione all'imballo, perfezionandone gestione e logistica operativa.

Aluminium profiles packaging at Sierra Aluminium

Imballaggio di profili d'alluminio presso Sierra Aluminium

house), the Australian Capral (extrusion plant automation) and the Californian Sierra Aluminium (complete system for automating two extrusion presses).



Emmebi's propensity for automation had already made a name for itself in 2016 by starting up the revolutionary "We Store" system, devised synergically with Omav, a leading firm in the field of industrial plant building.

The solution launched on the market has enabled us to provide the entire supply of automated warehouses, inclusive not solely of product range completeness, but also of whole-production-process optimization, from extrusion presses to packaging, while perfecting both handling and operational logistics.

In line with the company's evolutionary prospects, another novelty is given by Emmebi's ability in automating a complete extrusion plant, with crane-bridges for basket transport, basket feeders, oven loading-unloading, basket unloaders, packaging and basket warehouse, matrices, packages and profiles.

Is that all? Certainly not, since, as someone wrote, "it is not the strongest or the most intelligent to survive, but whoever manages to handle change at its very best". It is there that Emmebi has set the precedent, in that it has unfailingly preserved its original, artisanal spirit, and always kept its family-company size, allowing it to achieve sensible growth by modulating its work load, without suffering from market-induced emotional stress.

Therefore, be confident and approach Emmebi with no qualms. It will for certain be less surly than Maestro Picasso, as well as ready to offer decidedly more restrained prices!



Un'altra novità, in linea con le prospettive evolutive dell'azienda, è rappresentata dalla possibilità dell'azienda di automatizzare un impianto completo di estrusione con carriponti per il trasporto delle ceste, incestratori, carico e scarico forni, disincestratori, imballo e magazzino ceste, matrici, pacchi e profili.

È tutto? Certamente no, perché come qualcuno ha scritto "non è il più forte o il più intelligente che sopravvive, ma chi

riesce a gestire meglio il cambiamento" ed Emmebi in questo ha fatto scuola laddove ha sempre preservato lo spirito artigianale delle origini e ha sempre mantenuto una dimensione 'famigliare' che le ha permesso una crescita ragionata modulando il lavoro senza l'emotività dei mercati. E dunque è possibile accostarsi senza problemi ad Emmebi, sarà di certo meno scontrosa del maestro Picasso e praticherà prezzi decisamente più contenuti.

FOUNDRY ECOCER PROVIDE EXCELLENCE

FOUNDRY ECOCER is highly regarded as major company in Italy involved in the production and marketing of products and consumables to non-ferrous foundries and secondary producers worldwide.

Maurizio Sala, the founder and company President, has proven experience with multinational companies and together with his son Fulvio (CEO of the Company in charge of all operational activities), defines the target for the Company as 'Providing excellence for the foundry industry'. The commitment to invest in the improvement of facilities and development of resources in order to obtain an excellent level in customer service, is built in the management strategy.

Since the beginning FOUNDRY ECOCER has sought to assist their customers with production and trading of foundry products for the non-ferrous industry: FOUNDRY ECOCER products include powder and granulated fluxes for treatment of molten metal, master alloy tablets, pre-shaped ceramic products, boron nitride coatings, filter box and degassing units, flux injection machines, lubricants for extrusion, lubricants and parting agents for the various casting processes such as gravity diecasting (GDC), low pressure diecasting (LPDC), high pressure diecasting (HPDC), billet casting, forging and many more processes.

FOUNDRY ECOCER is dedicated to continuous improvement: all the R & D resources are focused daily on the improvement and tailoring of products to meet customer requirements.

As an ISO 9001-2015 certified company FOUNDRY ECOCER has always placed great emphasis on product quality and customer satisfaction in all aspects of pre and post sales service. A network of technicians and sales representatives globally guarantees, according to the company, excellent service and consultancy throughout Italy, Europe and the world.

FOUNDRY ECOCER is active in business sector associations. Maurizio Sala is President of AMAFOND, the National Association of Machinery producers.

The company exhibits regularly at trade fairs in Italy, Europe and overseas with a commitment to continuous innovation and excellence as a top priority in its business sector.



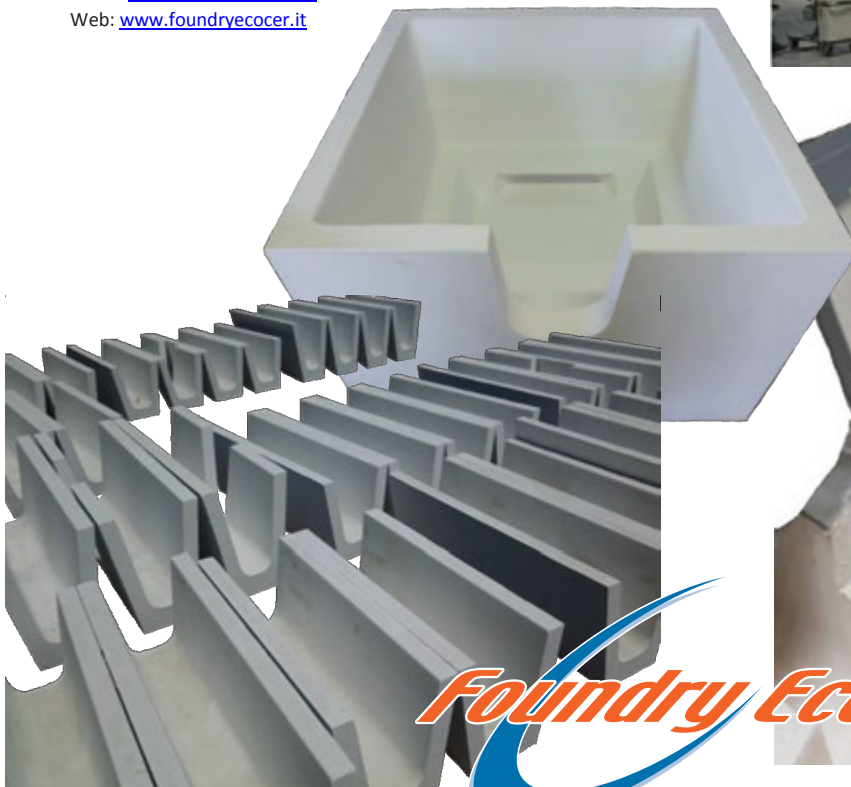
FOUNDRY ECOCER s.r.l.

Viale Europa 64/66, 20010 Ossona, Milan, Italy

Tel: +39 02 903 79405 Fax: +39 02 903 78645

E-mail: info@foundryecocer.it

Web: www.foundryecocer.it



Foundry Ecocer



Metef Focuses on the Excellence of the Italian Aluminium System

by Roberto Guccione

The 12th edition of Metef, the main Italian appointment for the advanced manufacturing industry, will be held in Verona on May 27th-30th, 2020, focusing on the most innovative technologies and applications of aluminium and its alloys

Metef was the first international event dedicated to aluminium and its industry, from raw materials to processing, machining, technologies, equipment and plants, products and applications. Founded in 1996 in Italy's main metal district, it has constantly informed the industrial world recording the extraordinary developments experienced by the light metal in just over twenty years and the market dynamics, from the energy crises to the recovery and recycling aspects, from Chinese growth to new applications in transportation, from foundry to extrusion, from rolling to surface treatments. Metef will come back to Verona in 2020, organized by Veronafiere, on May 27th-30th, 2020, aiming at offering a privileged showcase to Italian know-how in the transforma-

tion and machining of the light metal. In continuity with Metef 2017, which recorded an increase of over 25% in the attendance by operators and visitors with respect to the previous edition, the next edition of the show will be focused on globalization, innovation sustainability and the value of Italian know-how in the high-tech metal segment, which following the crisis has seen the emergence of new players in the fields of productions, technologies and plant building.

Metef 2017 indeed detected the trend reversal of the entire value chain of aluminium and innovative metals, enhancing particularly favourable development trends especially in very dynamic cross-cutting macro-areas, such as the automotive industry, energy efficiency and digitization. Metef 2020 will therefore pay great

attention to the development of Industry 4.0 solutions and to the digitization of industrial processes, which is spreading at an increasing speed along the entire value chain of the light metal, from foundry to finished product fabrication. Metef is also the summary of the entire industry, a large container of specialized areas where innovation and custom solutions will play a leading role in the exhibition area and in side events.

The value of the system effect which Metef brings with it will be enhanced in the section dedicated to the automotive industry, a strategically important area, a showcase and testimony of the extraordinary Italian technology in the segment to overcome the challenges of the global market aiming at the complementarity and convergence of enterprises. ■

Eventi

Metef guarda all'eccellenza del sistema italiano alluminio

Metef è stato il primo evento internazionale dedicato all'alluminio ed alla sua filiera, dalle materie prime alle trasformazioni, lavorazioni, tecnologie, macchine e impianti, prodotti e applicazioni. Nato nel 1996 nel baricentro italiano dei metalli, ha costantemente registrato e informato il mondo industriale sugli straordinari sviluppi vissuti dal metallo leggero in poco più di vent'anni e sulle dinamiche del mercato, dalle crisi energetiche al fenomeno del recupero e riciclo, dalla crescita cinese ai nuovi impieghi nei trasporti, dalla fonderia all'estrusione, dalla laminazione ai trattamenti superficiali. Metef ritorna nel 2020 a Verona, organizzato da Veronafiore, dal 27 al 30 maggio, con l'intenzione di offrire una vetrina privilegiata al know-how italiano nella trasformazione e lavorazione del metallo leggero. In continuità con Metef 2017, che aveva registrato un aumento di oltre il 25% delle presenze di operatori e visitatori esteri rispetto all'edizione precedente, la prossima edizione della manifestazione sarà all'insegna dell'internazionalizzazione, dell'innovazione, della sostenibilità e del valore del know-how italiano nel settore dei metalli Hi Tech, che dopo la crisi ha visto la nascita di nuovi protagonisti nel campo delle produzioni, delle tecnologie e dell'impiantistica.

Metef 2017 aveva infatti colto l'inversione di tendenza dell'intera filiera dell'alluminio e dei metalli innovativi, evidenziando trend particolarmente favorevoli di sviluppo soprattutto in macro aree trasversali molto dinamiche, come l'automotive, l'efficienza energetica e la digitalizzazione. Metef 2020 rivolgerà quindi grande attenzione agli sviluppi delle soluzioni Industria 4.0 e ai processi di digitalizzazione dei processi industriali, che si stanno diffondendo sempre più velocemente in tutta la filiera del metallo leggero, dalla fonderia alla fabbricazione di prodotti finiti. Ma Metef è anche la sintesi dell'intera filiera, un grande contenitore di aree specializzate dove l'inno-

Si terrà a Verona dal 27 al 30 maggio 2020 la dodicesima edizione di Metef, il principale appuntamento italiano del manifatturiero avanzato, con un focus sulle tecnologie e le applicazioni più innovative dell'alluminio e delle sue leghe

vazione e le soluzioni custom saranno protagoniste negli spazi espositivi e negli eventi collaterali.

Il valore dell'effetto filiera di Metef risalterà nella sezione dedicata all'automotive, un'area di importanza strategica, vetrina e testimonianza della straordinaria tecnologia italiana del comparto per superare le sfide del mercato globale puntando sulle complementarità e la convergenza delle imprese. ■



The Aluminium Sector and Changes in the Global Industrial Scenario

A preview of the main points of the new industry analysis prepared by Luiss University in Rome

by Ernesto Cassetta, Umberto Monarca, Davide Quaglione e Cesare Pozzi

The framework of the ongoing structural changes in the industry of raw aluminium and semis in the European Union analysed considering the protectionist drives and the Community's aims of relaunching the manufacturing system and fighting climate change. An exclusive preview for A&L of the second study which Rome's LUISS University dedicated to the analysis of the main dynamics of the industry so as to understand the trends and future outlook and to provide decision makers with useful information to define policies capable of supporting and relaunching the European Union's aluminium industry and especially the downstream segment which is its heart in terms of revenues, added value and employment.

This first article, dedicated to an update regarding the light metal industry, examined globally and in European Union countries, will be followed in the next issues of this magazine by articles relative to the analysis of downstream production, which depends largely on a reliable and competitive supply of raw aluminium and on long-term relationships with the main manufacturers.

INTRODUCTION

During the past few decades, the global aluminium industry underwent great structural and technological changes. In Europe (therefore including European Union and EFTA countries), the aluminium industry has traditionally been considered as strategic, with annual revenues which during the past few years have been estimated at around 40 billion euros and with about 250,000 employees. Most European companies now work in the downstream phases of the value chain of the production of aluminium semis for the automotive, transportation, aerospace, building and construction, durable products and packaging industries, while the number of companies operating in the upstream phases of alumina refining and primary production of raw aluminium progressively diminished over time. Based on European Aluminium data referring to 2015, roughly 60% of overall annual revenues, 90% of total employment and 65% of the R&D investments of the entire European aluminium industry may be traced back to the aluminium

downstream. The relative weight of downstream is even larger in EU countries considering that about half of the alumina refining and primary metal production capacity is found in EFTA countries, especially Norway and Iceland. During the next few years, it is envisaged that the demand for raw aluminium will grow at an annual rate of 3% globally and 1.7% in the EU. As a consequence, while the scarcity of raw aluminium in the EU is destined to grow even worse, manufacturers of aluminium semis will be increasingly vulnerable to a growing international competition coming especially from China.

Considering the framework which has just been outlined, it may be considered useful to start reflecting on the structural evolution of the aluminium industry in the EU focusing on the phases of semis production (and particularly on the production of extrusions, rolled products and foundry castings), where the EU still has a relevant presence and holds leading positions globally. From this standpoint, the study by the "Fabio Gobbo" Financial and Industrial Research Group of Rome's LUISS Guido Carli intends providing useful elements for judgement to public decision makers. Specific weight was attributed to the evaluation of the commercial policies of the EU and to the impact of import tariffs on the evolution of the industry's structure and on the manufacturers of semis, especially those who are not vertically integrated, even considering the modified global scenario.

THE ALUMINIUM INDUSTRY: STRUCTURAL EVOLUTION AND RECENT DYNAMICS

Bauxite extraction

Bauxite resources are present in many areas of the world, between 55 and 75 billion tons were estimated in 2017. Bauxite is more abundant in tropical regions in Africa (32%), Oceania (23%), South America and the Caribbean (21%), Asia (18%). The most important reserves are found in Guinea (25%), Australia (20%), Vietnam (12%), Brazil (9%) and Jamaica (7%). Global bauxite production grew from 250 million tons in 2011 to 300 million tons in 2017. Worldwide production of bauxite in 2011 and 2016-17 is reported in Fig-

ure 1. The largest producing countries globally are Australia (with a share of the global output equal to 28% in 2017), China (23%), Guinea (15%), Brazil (12%) and India (9%). Greece is the only EU country with a significant bauxite production (1.8 million tons in 2017). Altogether, it is estimated that roughly 0,7% of the world's bauxite was produced in the EU in 2016.

Alumina refining

In 2017, the main global producer of aluminium was China with over 70 million tons (equal to 53% of the world's output), followed by Australia (20%), Brazil (10%), India (6%) and Kazakhstan (4,6%). The global production of alumina in 2011 and 2016-2017 is shown in Figure 2. Altogether, the first five countries produce just under 85% of the world's alumina. The EU imports the best part of alumina required for the internal production of raw aluminium. It should be considered that the main producing countries in the EU (Ireland, Germany, Spain and Greece) represented about 4.6% of the global production of alumina in 2017. Alumina refining production capacity is also present in France and Romania.

Primary and secondary production of raw aluminium

In 2017, the primary production of raw aluminium in the world added up to 63.4 million tons, in 2000 it was just over 24.5 million tons (as shown in Table 1). The location of the primary production of raw aluminium changed drastically during the past 20 years, with sharp increase of China's clout (now representing roughly 57% of the total production), the marked retreat of North America and Europe and the newly acquired importance of the Gulf States. The

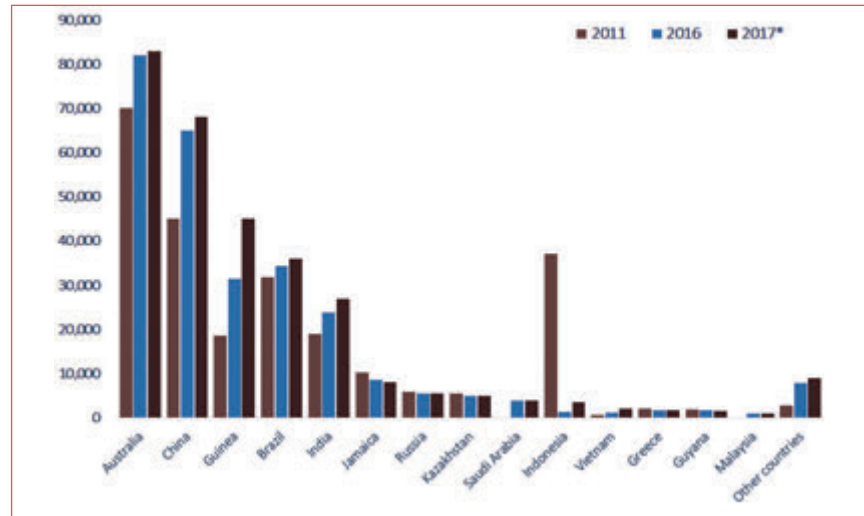


Figure 1: Global bauxite production in 2011 and in 2016-2017 (thousands of tons)

Figura 1: Produzione mondiale di bauxite nel 2011 e nel 2016-2017 (migliaia di tonnellate)

* Estimated Source: USGS (2018), U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January

Attualità

Il settore alluminio e i cambiamenti dello scenario industriale globale

Il quadro dei cambiamenti strutturali in atto nell'industria dell'alluminio greggio e dei semilavorati di alluminio nell'Unione Europea alla luce delle spinte protezionistiche e degli obiettivi comunitari di rilancio del sistema manifatturiero e di lotta ai cambiamenti climatici. Anticipazione in esclusiva per A&L del secondo studio dell'Università LUISS di Roma dedicato all'analisi delle principali dinamiche del settore per comprendere le tendenze e le prospettive future e per fornire ai decisori le informazioni utili alla definizione di politiche in grado di sostenere e rilanciare l'industria dell'alluminio dell'Unione Europea e in particolare il segmento del downstream che ne costituisce il cuore in termini di fatturato, valore aggiunto e occupazione.

A questo primo articolo, dedicato ad un aggiornamento dell'industria del metallo leggero a livello globale e nei Paesi dell'Unione Europea, seguiranno nei prossimi numeri della rivista contributi relativi all'analisi della produzione a valle, che dipende in larga misura da una fornitura affidabile e competitiva di alluminio greggio e da relazioni a lungo termine con i principali produttori.

Un'anticipazione dei punti salienti del nuovo studio di settore elaborato dall'Università Luiss di Roma

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, l'industria mondiale dell'alluminio ha subito profondi cambiamenti strutturali e tecnologici. In Europa (comprendendo dunque i Paesi dell'Unione Europea e dell'EFTA), l'industria dell'alluminio rappresenta storicamente un settore strategico con un fatturato annuo stimato negli ultimi anni intorno a 40 miliardi di euro e con circa 250.000 dipendenti. La maggioranza delle imprese europee opera oggi nella fasi a valle della filiera nella produzione di semilavorati di alluminio per le industrie dell'automotive, dei trasporti, dell'aerospaziale, dell'edilizia e delle costruzioni, dei beni durevoli e del packaging, mentre si è progressivamen-

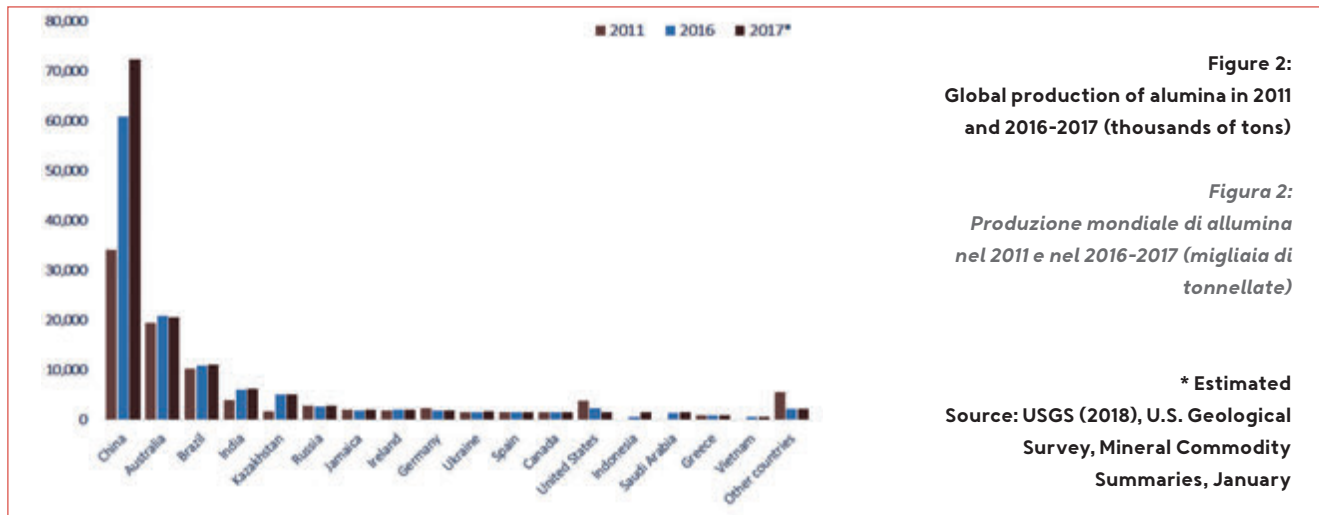


Figure 2: Global production of alumina in 2011 and 2016-2017 (thousands of tons)

Figura 2: Produzione mondiale di allumina nel 2011 e nel 2016-2017 (migliaia di tonnellate)

* Estimated
Source: USGS (2018), U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January

market share of European countries in the production of primary aluminium went from 30% in 2000 to roughly 12% in 2017, with overall production values of 7.8 million tons in 2017.

As shown by Table 2, only 2.1 million tons have been produced in the EU, or about 3.4% of the global production. About 60% of this production may be referred to just three countries, Germany, France and Spain. In the 2000-2017 period, the EU lost more than one fourth of its aluminium production. The total production capacity dropped by

the same percentage in the 2008-2016 period alone. Such countries as Italy, the UK, the Netherlands, Poland and Hungary drastically reduced or ceased primary aluminium production.

The raw aluminium production industry remains highly concentrated, both at global and European levels. In 2017, the first 10 production companies represented 53% of the total production. The Chinese Hongqiao Group is the greatest producer worldwide with an annual volume of 7.5 million tons in 2017. The Hongqiao Group and other large

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	00-17
Africa	1,178	1,753	1,742	1,687	1,691	1,679	43%
Asia (EX China)	2,221	3,139	2,500	3,001	3,442	3,951	78%
GCC	ND	ND	2,724	5,104	5,197	5,149	89%*
China (Est.)	2,794	7,806	17,331	31,518	32,641	35,905	1185%
North America	6,041	5,382	4,689	4,469	4,027	3,950	-35%
South America	2,167	2,391	2,305	1,325	1,361	1,378	-36%
West Europe	3,801	4,352	3,800	3,745	3,779	3,776	-1%
East & Central Europe	3,689	4,194	4,253	3,829	3,981	3,999	8%
Oceania	2,094	2,252	2,277	1,978	1,971	1,817	-13%
ROW est. Unreported	672	636	732	1,080	1,800	1,800	168%
Total	24,657	31,905	42,353	57,736	59,890	63,404	157%

Table 1: Global primary production of raw aluminium (thousands of tons)

Tabella 1: Produzione primaria mondiale di alluminio greggio (migliaia di tonnellate)

* The GCC percentage value refers to the period 2010-2017.

Source: World Aluminium

te ridotto nel tempo il numero delle imprese operanti nelle fasi a monte di raffinazione dell'allumina e della produzione primaria di alluminio greggio. Sulla base dei dati European Aluminium riferiti al 2015, al downstream dell'alluminio sono riconducibili circa il 60% del fatturato annuo complessivo, il 90% dell'occupazione totale e il 65% della spesa in R&S dell'intera filiera europea dell'alluminio. Il peso relativo del downstream è ancora maggiore nei Paesi dell'EU se si considera che circa la metà della capacità produttiva di raffinazione dell'allumina e di produzione del metallo primario è collocata nei paesi EFTA (in particolare Norvegia e Islanda). Nei prossimi anni, la domanda di alluminio greggio è stimata crescere a un tasso annuo del 3% a livello globale e del 1.7% nell'EU. Di conseguenza, mentre il deficit di alluminio greggio

dell'EU è destinato ad aggravarsi ulteriormente, i produttori di semilavorati di alluminio si troveranno sempre più esposti a una crescente concorrenza internazionale proveniente in particolar modo dalla Cina.

Alla luce del quadro appena delineato si ritiene utile avviare una riflessione sull'evoluzione strutturale dell'industria dell'alluminio nell'EU focalizzandosi sulle fasi della produzione di semilavorati (e in particolare sulla produzione di estrusi, laminati e getti di fonderia), nelle quali l'EU conserva ancora una rilevante presenza e detiene posizioni di leadership a livello globale. Sotto questa prospettiva, lo studio del Gruppo di Ricerche Industriali e Finanziarie "Fabio Gobbo" dell'Università LUISS Guido Carli di Roma intende fornire utili elementi di giudizio ai deci-

Country	2000	2005	2010	2015	2016	2017	00-17	Table 2: Primary production of raw aluminium in the EU (thousands of tons)
Germany	644	643	401	542	548	535	-17%	Tabella 2: Produzione primaria di alluminio greggio nell'EU (migliaia di tonnellate)
France	441	442	357	419	425	416	-6%	
Spain	365	397	366	349	353	337	-8%	
UK	305	366	186	47	46	40	-87%	
Netherlands	302	334	214	31	57	36	-88%	
Italy	189	193	135	0	0	0	-100%	
Romania	179	244	207	207	208	210	17%	
Greece	163	165	135	176	182	181	12%	
Slovakia	110	159	163	171	174	174	58%	
Sweden	100	103	93	116	123	123	23%	
Slovenia	75	121	41	84	84	84	11%	
Poland	45	55	0	0	0	0	-100%	Source: CRU Group
Hungary	34	36	0	0	0	0	-100%	
Total EU 28	2,951	3,256	2,298	2,141	2,199	2,135	-28%	

Chinese companies (such as Chalco, Shandong Xinha, SPIC and East Hope) further increased their production during the past year in spite of their having given up on numerous projects in order to comply with the aluminium industry reformation demanded by the Chinese Government. The first non-Chinese companies are UC Rusal, the largest aluminium producing company in the Russian Federation, with a total aluminium production of 3.7 million tons in 2017; during the same year Norwegian concern Norsk Hydro was the largest aluminium manufacturer in Western Eu-

rope with 2.1 million tons. Norsk Hydro and Alcoa Corp. are accountable for about 46% of the production capacity in Europe, percentage destined to increase with the possible acquisition by Norsk Hydro of Icelandic Aluminium Company (ISAL)*.

In 2017, the production of raw aluminium from scrap and recycled metal in the EU was estimated at around 3.2 million tons (see Figure 3), lower than pre-crisis levels (about 3.6 million tons in 2007). It should be considered that in 2015 secondary production of aluminium worldwide added up

sori pubblici. Specifico rilievo è attribuito alla valutazione della politica commerciale dell'EU e dell'impatto delle tariffe all'importazione sull'evoluzione della struttura del settore e sui produttori di semilavorati, in particolare non integrati verticalmente, anche alla luce del mutato scenario globale.

L'INDUSTRIA DELL'ALLUMINIO: EVOLUZIONE STRUTTURALE E DINAMICHE RECENTI

Estrazione della bauxite

Le risorse di bauxite sono presenti in molte aree del mondo, ne sono stimate tra 55 e 75 miliardi di tonnellate nel 2017. La bauxite è più abbondante nelle regioni tropicali in Africa (32%), Oceania (23%), Sud America e Caraibi (21%), Asia (18%). Le riserve più importanti si trovano in Guinea (25%), Australia (20%), Vietnam (12%), Brasile (9%) e Giamaica (7%). La produzione mondiale di bauxite è cresciuta da 250 milioni di tonnellate nel 2011 a 300 milioni di tonnellate nel 2017. La produzione mondiale di bauxite nel 2011 e nel 2016-2017 è riportata nella Figura 1. I maggiori Paesi produttori a livello globale sono Australia (con una quota dell'output totale pari a 28% nel 2017), Cina (23%), Guinea (15%), Brasile (12%) e India (9%). La Grecia è l'unico Paese dell'EU ad avere una produzione significativa di bauxite (1.8 milioni di tonnellate nel 2017). Complessivamente, si stima che nell'EU fosse prodotto nel 2016 circa lo 0.7% della bauxite a livello mondiale.

Raffinazione di allumina

Nel 2017, il maggior produttore mondiale di allumina è stata la Cina con oltre 70 milioni di tonnellate (pari al 53% dell'output mondiale), seguita da Australia (20%), Brasile (10%), India (6%) e Kazakhstan (4,6%). La produzione mondiale di allumina nel 2011 e nel 2016-2017 è mostrata nella Figura 2. Nel complesso, i primi cinque Paesi producono poco meno dell'85% dell'allumina mondiale. L'EU importa la maggior parte dell'allumina richiesta per la produzione interna di alluminio greggio. Si consideri che i principali Paesi produttori dell'EU (Irlanda, Germania, Spagna e Grecia) rappresentavano circa il 4.6% della produzione globale di allumina nel 2017. Capacità produttiva di raffinazione dell'allumina è presente anche in Francia e Romania.

Produzione primaria e secondaria di alluminio greggio

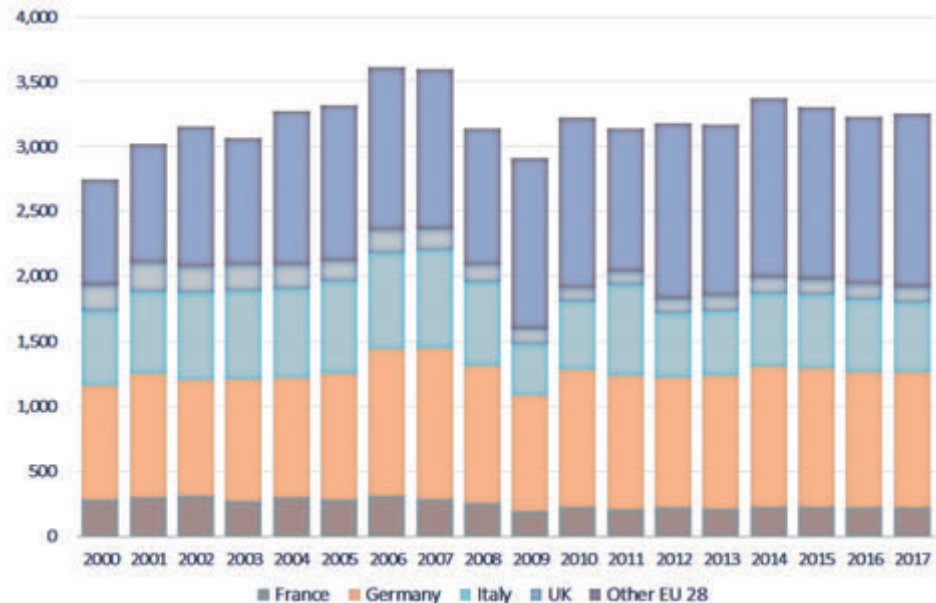
Nel 2017, la produzione primaria di alluminio greggio nel mondo è stata di 63,4 milioni di tonnellate, nel 2000 era stata poco oltre 24,5 milioni di tonnellate (si veda Tabella 1). La localizzazione della produzione primaria di alluminio greggio è profondamente mutata negli ultimi 20 anni, con la crescita esponenziale del peso della Cina (che ora rappresenta circa il 57% della produzione totale), il forte arretramento di Nord America e Europa e il nuovo rilievo dei Paesi del Golfo. La quota di mercato dei Paesi europei nella produzione primaria di alluminio passa dal 30% nel 2000 a circa il 12% nel 2017, con volumi di produzione complessivi di 7,8 milioni di

*Following publication of this preview it has been made known that the agreement was cancelled.

Figure 3: Secondary production of raw aluminium in the EU, 2000-2017 (thousands of tons, estimate)

Figura 3: Produzione secondaria di alluminio greggio nell'EU, 2000-2017 (migliaia di tonnellate, stima)

Source: CRU Group



to roughly 27 million tons. In spite of the fact that it is considered essential on account of its lower energy demands and environmental impact, as well as because of the size of the consumption market, secondary production in Europe only grew to a limited extent in the 2000-2017 period. According to European Aluminium (2015), there are about 220

secondary metal production plants in Europe, many being small and medium enterprises (SMEs) with many family-run businesses. In terms of geographical distribution of production, Germany and Italy are the two countries with the greatest share. In 2016, both countries together produced slightly less than 50% of the secondary aluminium in EU28.

Region/Country	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012-2017	CAGR
USA	7,968	8,101	8,427	8,615	8,723	8,698	9%	1.8%
Canada	684	693	717	771	778	793	16%	3.0%
Mexico	837	890	994	1,012	1,049	1,095	31%	5.5%
North America	9,489	9,684	10,138	10,398	10,550	10,585	12%	2.2%
Germany	3,240	3,284	3,463	3,497	3,544	3,590	11%	2.1%
Italy	1,740	1,724	1,750	1,738	1,774	1,847	6%	1.2%
EU28	9,671	9,722	10,113	10,203	10,479	10,794	12%	2.2%
Russia	1,029	1,056	988	916	925	967	-6%	-1.2%
Other Europe	2,533	2,646	2,675	2,658	2,728	2,952	17%	3.1%
China	24,619	27,835	30,468	32,045	34,614	39,096	59%	9.7%
Japan	3,379	3,338	3,447	3,382	3,405	3,527	4%	0.9%
India	1,562	1,562	1,658	1,737	1,864	1,921	23%	4.2%
Rest of Asia	3,625	3,805	4,033	4,209	4,321	4,445	23%	4.2%
Middle East	1,815	1,886	2,068	2,245	2,442	2,925	61%	10.0%
Total Asia	35,000	38,426	41,720	43,623	46,646	51,915	48%	8.2%
Australasia	423	421	367	227	223	172	-59%	-16.5%
Africa	693	682	711	728	800	900	30%	5.4%
Central & South America	1,595	1,666	1,608	1,500	1,408	1,462	-8%	-1.7%
TOTAL	58,618	62,431	66,413	68,451	71,828	77,753	33%	5.8%

Table 3: Production of aluminium semis, by country and type of product, 2012-17 (thousands of tons)

Tabella 3: Produzione di semilavorati di alluminio, per Paese e categoria di prodotto, 2012-17 (migliaia di tonnellate)

Source: CRU Group

Product	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012-2017	CAGR
Extrusions	22,521	24,387	25,949	26,725	28,112	29,695	32%	5.7%
Flat-Rolled Products	20,417	21,596	22,999	23,716	24,802	26,253	29%	5.2%
Castings	15,679	16,447	17,465	18,010	18,913	21,805	39%	6.8%
TOTAL	58,618	62,431	66,413	68,451	71,828	77,753	33%	5.8%

Semi-finished products

Raw primary and secondary metal is used, mostly as aluminium ingots or bars, slabs and billets, by downstream companies to produce semis meant for the needs of such important final use sectors as automotive, transportation, building and constructions, mechanics, furniture etc. Focusing on extrusions, rolled products and foundry castings, the global production of aluminium semis shown in Table 3 added up to over 77 million tons in 2017, with an increase of 33% in the 2012-2017 period.

China, the USA and the EU are still the main production areas for aluminium semis. However, the annual growth rate remained brisk only in China (9.7% in the 2012-2017 period), while the increase was more moderate in the USA (1.8%) and in the EU (2.2%). The growth in production was also fast in the Middle East countries (10.0%) while Australasian and Central and Southern American regions experienced a decrease (-16,5% and -1,7% respectively). The increase in volumes produced was basically similar in all three categories of semis being examined. In 2017, alumin-

Region/Country	2000	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2000-2017	CAGR
France	983	988	981	955	982	1,005	1,044	1,052	7%	0.4%
Germany	2,632	3,432	3,240	3,284	3,463	3,497	3,544	3,590	36%	1.8%
Italy	1,628	1,884	1,740	1,724	1,750	1,738	1,774	1,847	13%	0.7%
Spain	632	875	708	710	735	761	810	822	30%	1.6%
UK	638	484	294	321	331	320	332	362	-43%	-3.3%
Other countries	2,888	4,150	3,117	3,144	3,297	3,277	3,380	3,552	23%	1.2%
TOTAL	9,124	11,483	9,671	9,722	10,113	10,203	10,479	10,794	18.3%	1.0%

Product	2000	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2000-2017	CAGR
Extrusions	2,797	3,850	2,749	2,684	2,791	2,666	2,712	2,767	-1%	-0.1%
Flat-Rolled Products	3,796	4,440	4,044	4,136	4,228	4,264	4,406	4,503	19%	1.0%
Castings	2,531	3,193	2,878	2,902	3,093	3,272	3,361	3,524	39%	2.0%
TOTAL	9,124	11,483	9,671	9,722	10,113	10,203	10,479	10,794	18.3%	1.0%

Source: CRU Group

ium extrusions made up the largest share (over 38%) of the global production of aluminium semis, followed by flat rolled products (just under 34%). Foundry castings experienced the greatest increase, with production volumes up by 39% in the 2012-2017 period. Germany, Italy and France are the main producers of alu-

Table 4: Production of aluminium semis in the EU, by country and product category, 2000, 2007, 2012- 17 (thousands of tons)

tonnellate nel 2017.

Come è possibile osservare dalla Tabella 2, di queste solo 2,1 milioni di tonnellate sono state prodotte nell'EU, pari a circa il 3,4% della produzione mondiale. Circa il 60% di tale produzione è riferibile a soli tre Paesi, Germania, Francia e Spagna. Nel periodo 2000-2017, l'EU ha perso più di un quarto della propria produzione di alluminio. Della stessa percentuale si è ridotta la capacità produttiva totale nel solo periodo 2008-2016. Paesi come Italia, UK, Paesi Bassi, Polonia e Ungheria hanno drasticamente ridotto o cessato la produzione primaria di alluminio.

Il settore della produzione di alluminio greggio rimane molto concentrato tanto a livello globale che europeo. Nel 2017, le prime 10 società produttrici rappresentavano il 53% della produzione totale. La cinese Hongqiao Group è il più grande produttore al mondo con un volume annuo di 7,5 milioni di tonnellate nel 2017. Il gruppo Hongqiao e altre grandi aziende cinesi (come Chalco, Shandong Xinfa, SPIC ed East Hope) hanno ulteriormente aumentato la propria produzione nell'ultimo anno nonostante la rinuncia a numerosi progetti per conformarsi alla riforma del settore dell'alluminio voluta dal Governo cinese. Le prime società non cinesi sono UC Rusal, la più grande società produttrice di alluminio della Federazione Russa, con una produzione totale di alluminio di 3,7 milioni di tonnellate nel 2017, nello stesso anno la norvegese Norsk Hydro è stato il maggiore produttore di alluminio dell'Europa occidentale con 2,1 milioni di tonnellate. La stes-

sa Norsk Hydro e Alcoa Corp. detengono circa il 46% della capacità produttiva in Europa, percentuale destinata ad aumentare con la eventuale acquisizione da parte di Norsk Hydro di Icelandic Aluminium Company (ISAL)*.

Nel 2017, la produzione di alluminio greggio da rottami e metallo da riciclo nell'EU era stimata in circa 3,2 milioni di tonnellate (si veda la Figura 3), inferiore ai livelli pre-crisi (circa 3,6 milioni di tonnellate nel 2007). Si consideri che nel 2015 a livello mondiale, la produzione secondaria di alluminio era pari a circa 27 milioni di tonnellate. Nonostante sia ritenuta fondamentale in ragione del suo più contenuto fabbisogno energetico e impatto ambientale, nonché per l'ampiezza del mercato di consumo, la produzione secondaria in EU è cresciuta solo limitatamente nel periodo 2000-2017. Secondo European Aluminium (2015), ci sono circa 220 impianti di produzione di metallo secondario in Europa, molti dei quali sono piccole e medie imprese (PMI) con molte aziende a conduzione familiare. In termini di distribuzione geografica della produzione, Germania e Italia sono i due paesi con la maggiore quota. Nel 2016, entrambi hanno prodotto poco meno del 50% di alluminio secondario nell'UE28.

Prodotti semilavorati

Il metallo grezzo primario e secondario viene utilizzato, sotto forma in massima parte di lingotti o pani, placche e billette di alluminio, dalle imprese a valle per produrre i semilavorati destinati ai fabbisogni di importanti settori di impiego

Tabella 4: Produzione di semilavorati di alluminio nell'EU, per Paese e categoria di prodotto, 2000, 2007, 2012- 17 (migliaia di tonnellate)

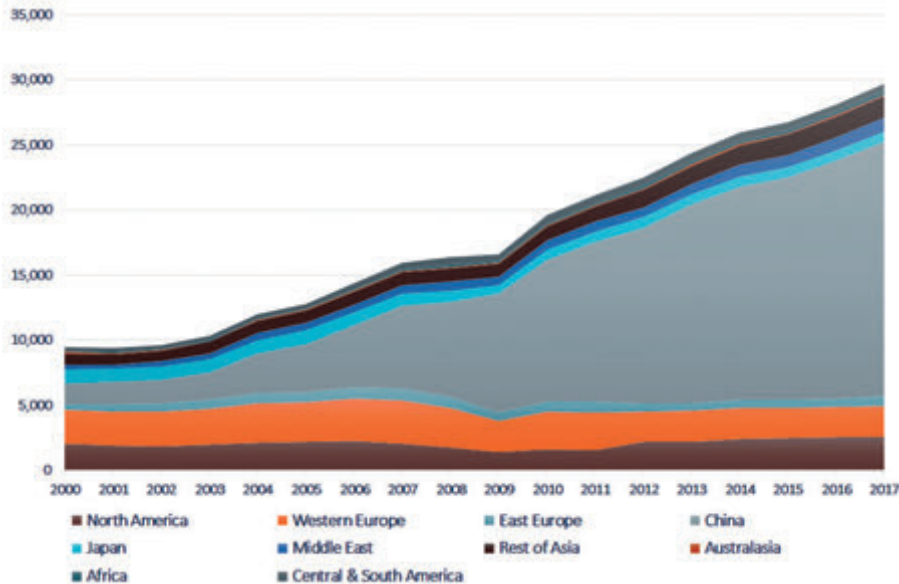
*Successivamente alla pubblicazione di questa anticipazione è stato reso noto che l'operazione è stata annullata.

minium semis in the EU, as they represent about 60% of the total production in 2017 (see Table 4). During the same year, unlike in France and Germany, the production of semis in Italy was still below pre-crisis levels. In the 2000-2017 period, and especially after the economic downturn, Germany

further strengthened its leadership and now covers about one third of the EU's total production (29% in 2000). On the contrary, the United Kingdom experienced a sizeable decrease in its production volumes (-43%) and its market share in the EU diminished as a consequence (from 7% to 3%).

In the 2000-2017 period, the increase in the production of aluminium semis in the EU was mainly due to foundry castings (+39%) and rolled products (+19%). The current production volumes of aluminium extrusions (about 2.7 million tons) not only failed to recuperate the pre-crisis levels, but they are actually lower than in 2000.

In 2017, globally, semis produced by downstream segments of the aluminium industry have been mainly used by the transportation industry (26%), building and constructions (26%), followed by packaging (15%), electrical appliances (14%), machines and tools (9%) and durable consumer goods (5%). Regarding Europe, transportation (42%) is the main segment of final users, followed by constructions (23%) and packaging (17%); altogether, these three segments make up over 80% of all aluminium products consumed in Europe in 2017.



Extrusions

Global production of aluminium extrusions, roughly 29.7 million tons in 2017, grew more than threefold with respect to the 2000 levels, largely because of the considerable in-

Figure 4: Global production of aluminium extrusions, 2000-2017 (thousands of tons)

finale, come automotive, trasporti, edilizia e costruzioni, meccanica, arredamento, ecc. Concentrando l'attenzione su estrusi, laminati e getti di fonderia, la produzione globale di prodotti semilavorati di alluminio riportata nella Tabella 3 è stata nel 2017 di oltre 77 milioni di tonnellate, con un aumento del 33% nel periodo 2012-2017.

mica, la Germania ha ulteriormente rafforzato la propria leadership e copre ora circa un terzo della produzione totale dell'EU (29% nel 2000). Al contrario, il Regno Unito ha registrato una sostanziale contrazione dei volumi di produzione (-43%) e ha visto di conseguenza ridursi la propria quota di mercato nell'EU (dal 7% al 3%).

Figura 4: Produzione globale di estrusi di alluminio, 2000-2017 (migliaia di tonnellate)

Cina, USA e EU rimangono ancora le principali aree di produzione di semilavorati di alluminio. Tuttavia, il tasso di crescita annuo è rimasto sostenuto solo in Cina (pari al 9,7% nel periodo 2012-2017), mentre l'aumento è stato più contenuto in USA (1,8%) e nell'EU (2,2%). La crescita della produzione è stata rapida anche nei paesi del Medio Oriente (10,0%) con le regioni dell'Australasia e del Centro e Sud America che hanno invece sperimentato una contrazione (rispettivamente -16,5% e -1,7%). L'aumento dei volumi di produzione è stato sostanzialmente simile in tutte e tre le categorie di prodotti semilavorati esaminate. Nel 2017, gli estrusi di alluminio hanno rappresentato la quota maggiore (oltre il 38 per cento) della produzione globale di semilavorati in alluminio, seguita dai prodotti laminati piatti (poco meno del 34 per cento). I getti di fonderia hanno registrato la crescita maggiore, con volumi di produzione in aumento del 39% nel periodo 2012-2017.

Nel periodo 2000-2017, l'aumento della produzione di alluminio semilavorato nell'EU è stato principalmente dovuto ai getti di fonderia (+39%) e ai laminati (+19%). Gli attuali volumi di produzione di estrusi di alluminio (circa 2,7 milioni di tonnellate) non solo non hanno recuperato i livelli pre-crisi, ma sono addirittura inferiori ai valori del 2000.

Source: CRU Group

Germania, Italia e Francia sono i maggiori produttori di semilavorati di alluminio nell'EU, rappresentando circa il 60% della produzione totale nel 2017 (si veda Tabella 4). Nello stesso anno, a differenza di Francia e Germania, la produzione di semilavorati in Italia era ancora sotto i livelli pre-crisi. Nel periodo 2000-2017, e in particolare dopo la crisi econo-

Nel 2017, a livello mondiale, i semilavorati realizzati dai segmenti downstream della filiera dell'alluminio sono stati principalmente destinati ai settori dei trasporti (26%), dell'edilizia costruzioni (26%), seguiti dagli imballaggi (15%), dalle applicazioni elettriche (14%), da macchinari e attrezzature (9%) e dai beni di consumo durevoli (5%). Per quanto riguarda l'Europa, quello dei trasporti (42%) è il principale settore di utenza finale, seguito da costruzioni (23%) e imballaggio (17%); insieme, questi tre segmenti rappresentano oltre l'80% di tutti i prodotti di alluminio lavorato consumati in Europa nel 2017.

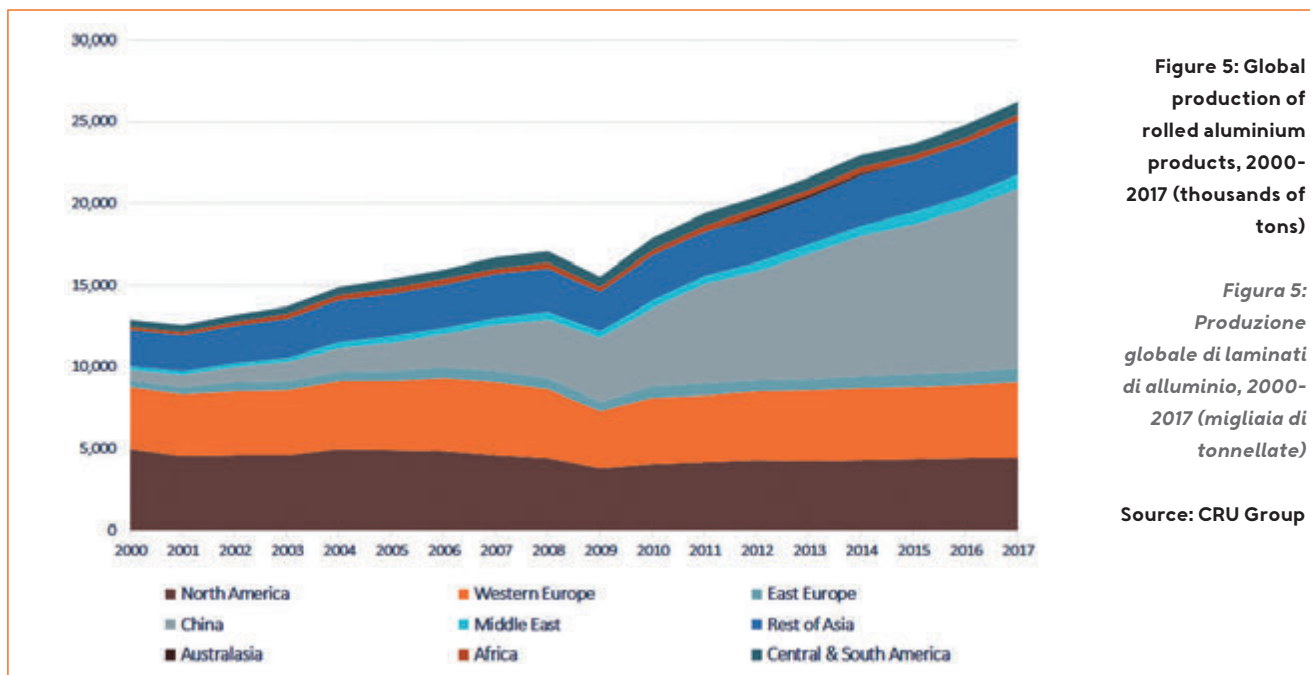
Estrusi

La produzione globale di estrusi di alluminio, pari a circa 29,7 milioni di tonnellate nel 2017, è cresciuta più di tre volte rispetto ai livelli del 2000, in gran parte a causa del notevole aumento della produzione cinese (vedi Figura 4). Gli estrusi

crease in Chinese production (see Figure 4). Aluminium extrusions made in China today represent two thirds of the global total, from 1.6 million tons in 2000 to 19.5 million tons in 2017. The growth in production has been remarkable even in Middle East countries, which increased their pro-

duction threefold. More in general, the production of aluminium extrusions increased in all regions except Western Europe, Japan and Australasia.

In the 2000-2017 period, extrusion productions in EU28 remained relatively stable, settling down at about 2.8 million



di alluminio prodotti in Cina rappresentano oggi i due terzi del totale mondiale, da 1,6 milioni di tonnellate nel 2000 a 19,5 milioni di tonnellate nel 2017. La crescita della produzione è stata notevole anche nei paesi del Medio Oriente, che hanno aumentato la produzione di un fattore di tre. Più in generale, la produzione di estrusi di alluminio è aumentata in tutte le regioni, ad eccezione dell'Europa occidentale, del Giappone e dell'Australasia.

Nel periodo 2000-2017, la produzione di prodotti estrusi nell'UE28 è rimasta relativamente stabile, attestandosi a circa 2,8 milioni di tonnellate nel 2017, con una contrazione media dello 0,1% rispetto al 2000. Di conseguenza, la quota dell'UE sulla produzione mondiale di estrusi di alluminio si è drasticamente ridotta, passando da quasi un terzo negli anni 2000-2003 al 9% nel 2017. L'Italia, il più grande produttore nell'UE28 insieme alla Germania, ha registrato un forte calo della produzione dopo il 2007. In Germania, la produzione di estrusi di alluminio è invece cresciuta del 40% nei soli anni 2009-2017. Quasi un prodotto estruso su quattro viene oggi fabbricato in Germania. Per quanto concerne il tipo di alluminio grezzo utilizzato per le billette da estrusione, si stima a livello EU un rapporto billette primarie/billette secondarie dell'ordine di 60/40 (source A&L).

Laminati

Come riportato nella Figura 5, la produzione mondiale di laminati di alluminio è più che raddoppiata nel periodo 2000-2017, da 12,9 a 26,2 milioni di tonnellate (+ 104%), con un tasso di crescita annuale composto del 4,3%. La produzione di

laminati di alluminio è cresciuta in tutte le regioni, ad eccezione del Nord America (-11%). Al contrario, la produzione di laminati di alluminio in Cina è passata da 0,6 milioni di tonnellate nel 2000 a 11,0 milioni di tonnellate nel 2017. La Cina ospita oggi circa il 42% della produzione globale di laminati di alluminio (rispetto al 5% registrato nel 2000).

Nel periodo 2000-2017, la produzione di prodotti laminati nell'EU28 è aumentata del 19%, attestandosi a circa 4,5 milioni di tonnellate nel 2017. Si tratta di un livello di produzione solo di poco superiore a quello registrato prima della crisi economica. Nonostante l'aumento della produzione totale, la quota dei paesi dell'EU28 nella produzione mondiale di laminati è rapidamente diminuita (dal 29% del 2000 al 17% del 2017). Nel 2017, circa il 68% dei prodotti laminati dell'EU sono stati fabbricati in soli tre paesi (Francia, Germania e Italia). La Germania da sola rappresenta il 41% della produzione dell'EU, con molti stabilimenti che producono per le industrie dei trasporti (sia per i produttori automobilistici e aerospaziali), sia per il settore dell'edilizia.

Riguardo al tipo di alluminio utilizzato per le placche da laminazione in EU, si stima un rapporto primario/secondario 50-50 (Figura 8).

Getti di fonderia

La produzione globale di getti di fonderia in alluminio è più che raddoppiata nel periodo 2000-2017 da 9,1 a 21,8 milioni di tonnellate (+140%). Come per gli altri semilavorati, la maggior parte di questa crescita è riferita alla Cina, che ha aumentato la propria produzione di getti di allumi-

tons in 2017, with an average decrease of 0.1% with respect to 2000. As a consequence, the share of the EU on the world's production of aluminium extrusions drastically decreased, going from almost one third in the 2000-2003 period to 9% in 2017. Italy, the greatest producer in EU28 together with Germany, recorded a sharp decrease in production after 2007. In Germany, on the other hand, production of aluminium extrusions grew by 40% in the 2009-2017 period alone. Almost one extruded product out of four is today produced in Germany. Regarding the type of raw aluminium used for extrusion billets, at EU level a ratio of primary billets/secondary billets of about 60/40 is estimated (source A&L).

Rolled products

As shown in Figure 5, the global production of rolled aluminium products more than doubled in the 2000-2017 period, from 12.9 to 26.2 million tons (+ 104%), with a compound annual growth rate of 4,3%. The production of rolled aluminium products grew in all regions, except North America (-11%). On the contrary, the production of rolled aluminium products in China went from 0.6 million tons in 2000 to 11.0 million tons in 2017. China today is home to about 42% of the global production of rolled aluminium products (with respect to 5 percent recorded in 2000).

In the 2000-2017 period, the production of rolled prod-

ucts in EU28 increased by 19%, reaching about 4.5 million tons in 2017. This is a production level just above that recorded before the economic crisis. In spite of the increase in the total production, the share of EU28 countries in the global production of rolled products rapidly decreased (from 29% in 2000 to 17% in 2017). In 2017, about 68 percent of rolled products in the EU have been produced in just three countries (France, Germany and Italy). Germany alone represents 41% of the EU's production, with many plants producing for the transportation industry (both for automotive and aerospace manufacturers) and for the building industry.

Regarding the type of aluminium used for rolling slabs in the EU, it is estimated that the primary-to-secondary ratio is 50-50 (Figure 8).

Foundry castings

The global production of foundry castings in aluminium more than doubled during the 2000-2017 period, from 9.1 to 21.8 million tons (+140 percent). As for other semis, the best part of this growth is due to China, which increased its production of aluminium castings tenfold, from 0.8 to 8.5 million tons (see Figure 7). In 2017, China represented almost 39% of the global production of aluminium castings with respect to 9% recorded in 2000. Remarkable growth rates have also characterised the Middle East countries (+ 13.3% per year in the 2000-2017 period). On the contrary, Western Europe, North America and Japan have all shown a moderate growth with

Figure 6: Consumption of aluminium from primary and secondary production on the part of EU rolling mills

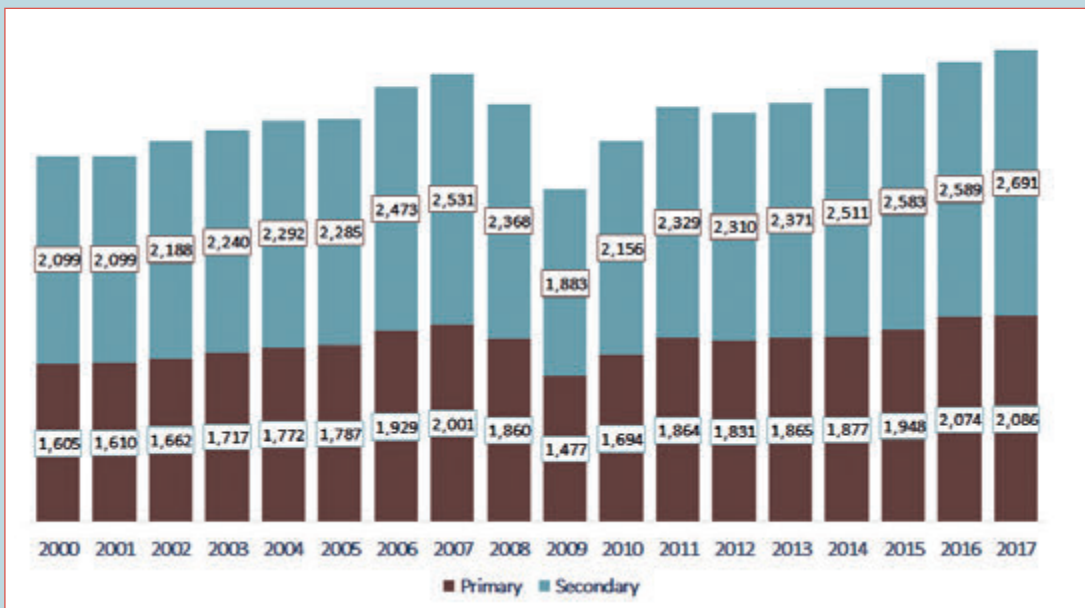


Figura 6: Consumo di alluminio di produzione primaria e secondaria dei laminatori EU

no di dieci volte, da 0,8 a 8,5 milioni di tonnellate (si veda la Figura 7). Nel 2017, la Cina rappresentava quasi il 39% della produzione mondiale di getti in alluminio rispetto al 9% registrato nel 2000. Tassi di crescita rilevanti hanno caratterizzato anche i Paesi del Medio Oriente (+ 13,3% annuo nel 2000-2017). Al contrario, l'Europa occidentale, il Nord America e il Giappone hanno tutti registrato una crescita modesta con la produzione totale di getti di alluminio in aumento rispettivamente del 6, 18 e 20 percento nel periodo

2000-2017. Concentrandosi sul periodo più ristretto 2012-2017, la produzione di prodotti di colata è accelerata in Europa occidentale (+20 percento) e in Nord America (+16 percento), pur continuando a crescere a un ritmo più lento in Giappone (+4 percento).

Nel 2017, la produzione di getti di alluminio nell'EU ammontava a circa 3,5 milioni di tonnellate. Come mostrato nella Tabella 7, il livello di produzione nell'UE-28 è aumentato del 39% nel periodo 2000-2017, a un ritmo comunque notevolmente inferiore rispetto a quello che caratterizza la produzione globale. Di conseguenza, la quota dei Paesi dell'EU nella produzione mondiale di getti di alluminio è drasticamente diminuita, dal 28% del 2000 al 16% del 2017. Nel 2017, circa il 75% dei getti di

alluminio dell'UE28 sono stati fabbricati in soli quattro paesi (Francia, Germania, Italia e Polonia). La Germania, il principale produttore nell'EU con circa un terzo della produzione totale, ha ulteriormente rafforzato la propria posizione nel periodo 2000-2017 aumentando la produzione del 73%. Allo stesso modo, la Polonia ha registrato una crescita simile (73%), e ora rappresenta il terzo paese dell'UE28 in termini di volumi di produzione.

In media, circa il 75 per cento dell'alluminio greggio richiesto

Region/Country	2000	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ 2000-2017	CAGR
Greece	137	192	204	206	215	215	235	237	73%	3.3%
France	485	550	529	538	552	560	586	590	22%	1.2%
Germany	1,503	1,903	1,762	1,778	1,784	1,782	1,812	1,824	21%	1.1%
Italy	416	405	620	642	627	623	650	663	59%	2.8%
Spain	220	252	245	247	250	252	260	252	15%	0.8%
UK	319	230	95	120	121	121	131	157	-51%	-4.1%
Other countries	716	908	590	604	679	713	731	781	9%	0.5%
Total EU28	3,796	4,440	4,044	4,136	4,228	4,264	4,406	4,503	19%	1.0%

Table 5: Production of rolled aluminium products in the EU28, 2000, 2007, 2012-17 (thousands of tons)

Tabella 5: Produzione di laminati di alluminio nell'EU28, 2000, 2007, 2012-17 (migliaia di tonnellate)

Source: CRU Group

their total production of aluminium castings increasing by 6, 18 and 20 percent respectively in the 2000-2017 period. By concentrating on a shorter period, the production of cast products accelerated in Western Europe (+20 percent) and in North America (+16 percent), while it grew at a slower pace in Japan (+4 percent).

In 2017, the production of aluminium castings in the EU add-

ed up to about 3,5 million tons. As shown in Table 6, the production level in the EU-28 increased by 39% in the 2000-2017 period, at a rate which was in any case considerably lower than the one characterising global production. As a consequence, the share of EU countries in the global production of aluminium castings fell dramatically, from 28% in 2000 to 16% in 2017. In 2017, roughly 75% of aluminium castings in the EU-

dalle fonderie EU che producono getti in alluminio è di produzione secondaria. La quota di alluminio primario è tuttavia aumentata in questi ultimi anni, sospinta dal crescente utilizzo di getti strutturali ad elevati requisiti resistenziali.

L'INDUSTRIA DELL'ALLUMINIO NELL'EU: SPUNTI DI RIFLESSIONE

I cambiamenti strutturali descritti evidenziano la necessità di una riflessione approfondita sul futuro dell'industria dell'alluminio nell'EU. Una valutazione della politica industriale comunitaria, di fatto limitata alla sola politica commerciale, e un'analisi strategica dell'industria dell'alluminio dell'EU costituiscono il cuore della seconda parte del nuovo studio. L'indisponibilità di materie prime

e la presenza limitata di fonti energetiche a basso costo e ambientalmente sostenibili ha portato a un progressivo deficit negli approvvigionamenti di alluminio greggio, nonostante una politica di tariffe doganali volta a promuoverne la produzione interna. Al contrario, la politica commerciale ha finito per favorire un processo di integrazione verticale e per gravare sull'unico segmento della filiera nel quale l'EU conserva posizioni di leadership a livello mondiale e un tessuto produttivo di impre-

se in grado di generare reddito e occupazione diffusa sul territorio. Gli esiti raggiunti giustificano una reale strategia di politica industriale che sia in grado di restituire competitività all'industria europea della trasformazione dell'alluminio, a partire da una eliminazione dei dazi sull'alluminio greggio e liberando risorse che possano essere indirizzate al miglioramento dei prodotti e delle loro prestazioni ambientali nell'ottica della transizione a un'economia circolare.

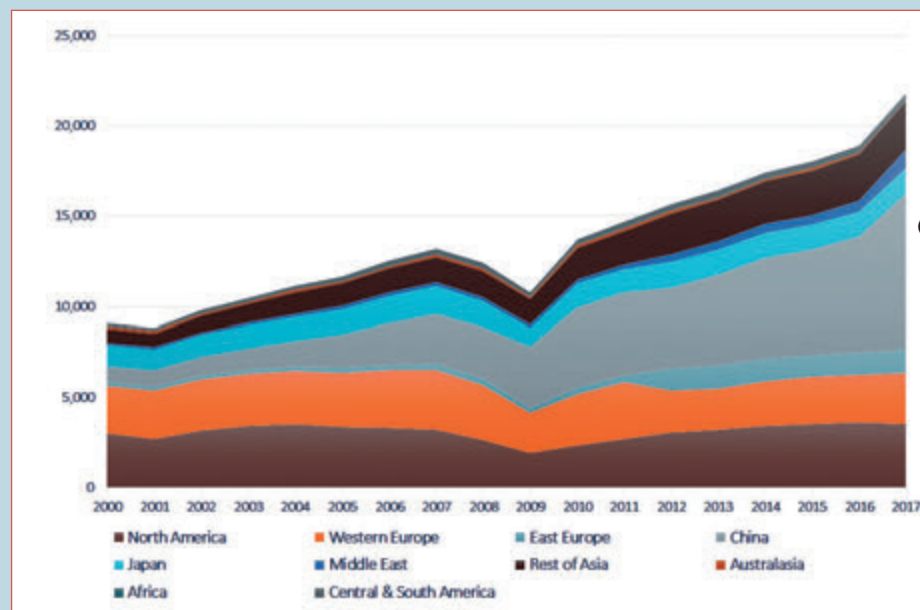


Figure 7: Global production of aluminium foundry casts, 2000-2017 (thousands of tons)

Figura 7: Produzione globale di getti di fonderia in alluminio, 2000-2017 (migliaia di tonnellate)

Source: CRU Group

Figure 8:
Consumption of aluminium from primary and secondary production by casting foundries in the EU

Figura 8: Consumo di alluminio di produzione primaria e secondaria delle fonderie getti EU
Source: CRU Group

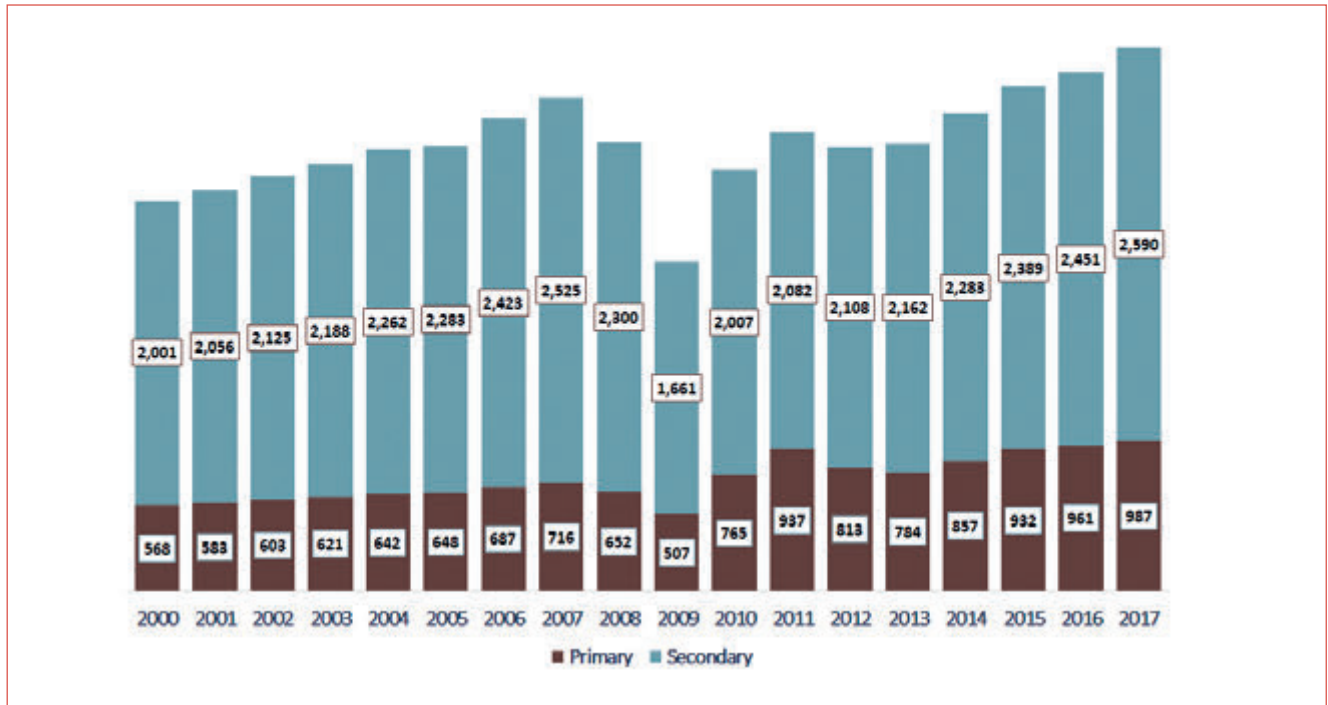


Table 6:
Production of aluminium foundry castings in the EU28, 2000, 2007, 2012-17 (thousands of tons)

Tabella 6: Produzione di getti di fonderia in alluminio nell'EU28, 2000, 2007, 2012-17 (migliaia di tonnellate)

Source: CRU Group

Region/Country	2000	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ 2000-2017	CAGR
France	308	275	325	291	297	317	332	337	10%	0.5%
Germany	646	834	847	883	994	1,066	1,096	1,119	73%	3.3%
Italy	730	815	717	696	710	761	770	826	13%	0.7%
Poland	220	238	331	340	364	335	345	376	71%	3.2%
Spain	102	155	112	111	116	126	128	131	28%	1.5%
UK	135	114	101	102	108	110	116	115	-15%	-0.9%
Other countries	887	1,034	1,184	1,238	1,312	1,288	1,325	1,428	61%	2.8%
Total EU28	2,531	3,193	2,878	2,902	3,093	3,272	3,361	3,524	39%	2.0%

28 were made in just four countries (France, Germany, Italy and Poland). Germany, the main producer in the EU with about one third of the total production, further strengthened its position during the 2000-2017 period, increasing its production by 73%. Likewise, Poland recorded a similar growth (73%) and now represents the third country in the EU-28 in terms of production volumes.

On average, about 75 percent of raw aluminium requested by EU foundries which produce aluminium castings derives from secondary production, The share of primary aluminium however increased during the past few years, driven by the growing use of structural castings with high strength requisites.

THE ALUMINIUM INDUSTRY IN THE EU: FOOD FOR THOUGHT

The structural changes described underline the need for a thorough reflection on the future of the aluminium industry in the EU. An evaluation of the community's industrial policy, practically limited to trade policy, and a strate-

gic analysis of the EU's aluminium industry are the heart of the second part of the new study. The lack of raw materials and the limited presence of low-cost, environmentally sustainable energy sources led to a progressive deficit in the procurement of raw aluminium, in spite of a customs tariff policy which is aimed at promoting internal production. On the contrary, the trade policy ended up by favouring a vertical integration process and to hamper the only segment of the industry where the Eu still has leadership positions at a global level and a production organisation of enterprises which can generate income and create jobs all over the territory. The results obtained justify a real industrial policy strategy capable of restoring competitiveness to the European aluminium processing industry, starting from an elimination of tariffs on raw aluminium and making resources available which might be used to improve products and their environmental performances from the standpoint of a transition to a circular economy.



5-axis milling for every mandrel.



Machine finishing after heat treatment for all working surfaces.

**YOUR BEST CHOICE FOR YOUR
NEW RAIL AND AUTOMOTIVE
PLATFORMS?**

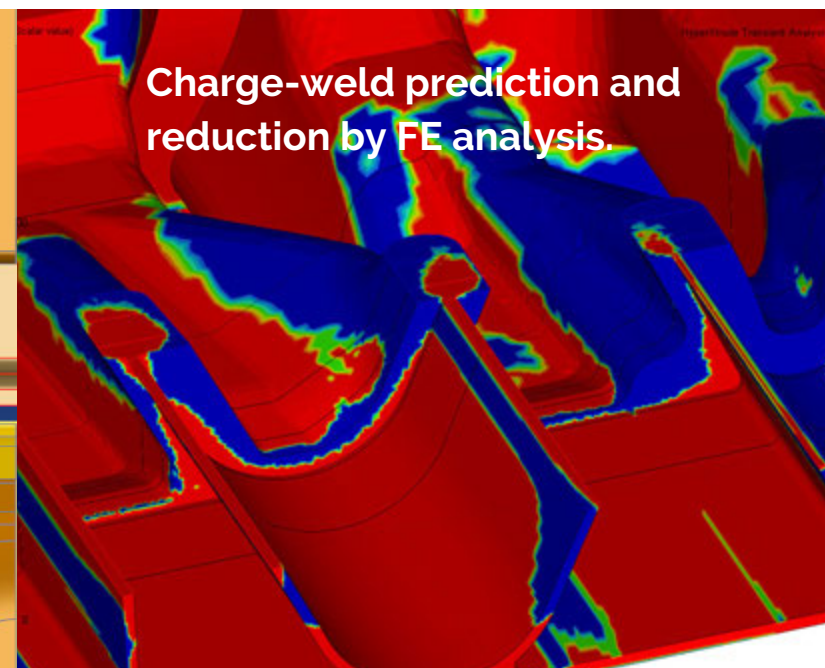
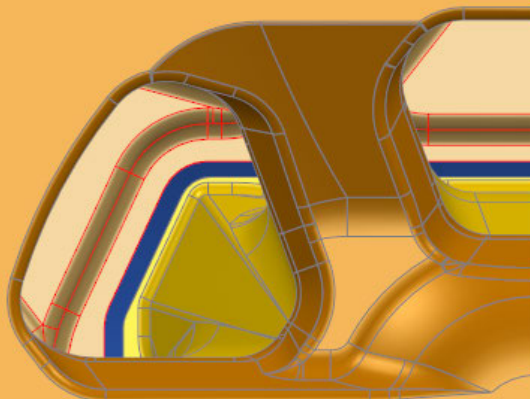
US.



ALMAX

YOU KNOW WE DO IT AS IT SHOULD BE DONE.

3D modeling for every die.



Charge-weld prediction and reduction by FE analysis.



From Alloy to Extrusion

Extrusion at HTA: qualified rods and bars, customised extrusions, great attention paid to the metallurgy of alloys. A conversation with Managing Director Simonetta Vecoli on the results obtained last year by the company and on the future outlook of the Pontedera plant

by Mario Conserva

HTA is one of the best-known companies manufacturing extruded aluminium profiles in Italy. Its presence on the market dates back to 1996; it is a member of the All.Co group, a concern of the Vecoli family. The plant takes up an overall area of 75,000 square metres in the Pontedera industrial estate (near Pisa) and is equipped with two presses, a 4800-ton press and a 1800-ton force press; it employs about 80 persons. We met the managing director Simonetta Vecoli with her son Gianmarco Guerrini, third generation in the company and in charge of plant management, alloy metallurgy and production. We discussed with them the situation of the company and its future outlook, at a time which is altogether positive for extrusion.

“HTA is the most recent plant in the All.Co group, it was created in 1973 by my father Luigi, and it is the one dedicated particularly to extrusion for industrial purposes, for mechanics, transportation, large profiles, alloys with

a superior mechanical strength and with metallurgical and technological qualities defined by the users’ requests. We started from the raw material, by accurately selecting the chemical composition of our alloys, which we produce in our integrated group foundry and tailor to our demands, to produce reliable and guaranteed products. The demonstration of our success is the fact that we export over 60% of our production of extrusions to the most demanding Northern European markets”.

Which are the most characterising elements of your production?

“Ever since the beginning of HTA’s activity”, Simonetta Vecoli specifies, “our aim has been to move forwards, towards new materials, state-of-the-art machines and technologies, a production mix based on the high quality of billets made of selected alloys, which we developed following studies carried out in close cooperation with universities

and metallurgical research centres, studies which are ongoing. Last year for instance we started off a new metallurgical project, which will not only allow us to further improve our internal controls, but also to develop more accurate research work on new extrusion alloys. Basically, we are ready for any type of demand and we are available to work along with the client to select the correct alloy based on the use it is meant for. Our production of aluminium alloys is aimed mostly for uses in the mechanical and automotive industries, or transportation in general, the rest of the production is subdivided into other industries such as building and construction, furniture, electronics, electrical appliances”.

What was 2017 like for HTA and what forecasts do you feel you can make for the near future?

“Last year was marked for us by a rather sharp upswing both as regards the quantities produced and the type of product mix, which allowed HTA to reach overall returns of 2.3 million euro. We consolidated our strength on the most qualified market of medium-high mechanical strength alloy rods, at the same time we strengthened our presence above all in the markets of Northern Europe for larger pro-



Simonetta Vecoli,
Managing Director
of HTA

Simonetta Vecoli,
amministratore
delegato di HTA

Estrusione

Dalla lega all'estruso

L'estrusione in HTA: barrame qualificato, estrusi a disegno, grande attenzione alla metallurgia delle leghe. Un colloquio con l'AD Simonetta Vecoli sui risultati aziendali dello scorso anno e sulle prospettive future dell'impianto di Pontedera

HTA è una tra le più note aziende di produzione di profilati estrusi in alluminio in Italia. Presente nel mercato dal 1996, fa parte del gruppo All.Co, che fa riferimento alla famiglia Vecoli; lo stabilimento occupa un'area complessiva di 75 mila metri quadrati nella zona industriale di Pontedera (Pisa), è attrezzato con due presse, una da 4800 t ed una da 1800t di forza, e opera con un organico di circa 80 persone. Incontriamo l'amministratore delegato Simonetta Vecoli insieme al figlio Gianmarco Guerrini, terza generazione in azienda e incaricato di seguire i problemi di impiantistica, di metallurgia delle leghe e di produzione. Affrontiamo con loro la situazione aziendale e le prospettive future, in un momento tutto sommato positivo per l'estrusione.

“HTA è l'ultimo impianto in ordine di tempo del gruppo All.Co, creato nel 1973 da mio padre Luigi, ed è quello dedicato in particolare all'estrusione per gli impieghi industriali, per la meccanica, i trasporti, i grossi profili, le leghe a superiore resistenza meccanica con qualità metallurgiche e tecnologiche definite sulle richieste dell'utilizzatore. Siamo partiti proprio dalla materia prima, con un'accurata selezione delle composizioni chimiche delle nostre leghe che producia-

mo nella nostra fonderia integrata di gruppo a misura delle nostre esigenze, per realizzare prodotti affidabili e garantiti. La dimostrazione del nostro successo è il fatto che siamo esportatori per oltre il 60 % della nostra produzione di estrusi nei più esigenti mercati nord europei”.

Quali sono i punti più caratterizzanti della vostra produzione?

“Sin dall'inizio dell'attività di HTA” precisa Simonetta Vecoli “il nostro percorso si è proiettato in avanti, verso nuovi materiali, macchine e tecnologie allo stato dell'arte, mix produttivo basato sull'alta qualità delle billette in leghe selezionate, alla messa a punto delle quali abbiamo dedicato e continuiamo a dedicare studi in stretta collaborazione con le università e centri di ricerca metallurgica. Lo scorso anno ad esempio è stato avviato un nuovo progetto metallurgico, che ci consentirà, non solo di migliorare ulteriormente i nostri controlli interni, ma anche di sviluppare ricerche più approfondite su nuove leghe da estrusione. In sostanza, ci siamo attrezzati per ogni tipo di richiesta e siamo disponibili a lavorare insieme al cliente per selezionare la giusta lega in

files in mechanics and transportation. We are fortunately in a position which allows us to select our clients, with the aim of establishing long-lasting producer-user relationships in terms of actual partnerships. Looking ahead, for now this year has confirmed the satisfactory trend of the past year, the well-known issue of tariffs and sanctions brought a lot of restlessness and uncertainty on the market, then the situation gradually went back to near-normality, we should hope that this tariff turmoil, which is more political than commercial, will end as soon as possible. Regarding sanctions against Russian metal, it must be said that in Italy there isn't a very large presence of Rusal billets, so we probably had less problems than other countries. In detail, last year with our two presses we reached a production of 22,000 tons of semis. 70% of the production of the 4800 press was made up by qualified rods, most in special alloys of the 6000 series, while the 1800 press was entirely dedicated to the extrusion of customised profiles. 60% of our production was exported, almost exclusively to Europe, the rest went to the domestic market. 2018 should be equal or slightly better than this year, we envisage reaching total shipments of 25 to 26 thousand tons by integrating productions coming from other All.Co units”.

Regarding the technical and technological aspects of the plant and of production, which action did you take and what are the new initiatives?

“We are constantly busy with optimizing alloys”, Gianmarco Guerrini explained, “our objective is representing ex-



Gianmarco Guerrini, coordinator of the technical and metallurgical area of HTA

Gianmarco Guerrini, coordinatore dell'area tecnica e metallurgica di HTA



base alla destinazione d'uso. La nostra produzione di leghe di alluminio è destinata in prevalenza agli usi del settore della meccanica e dell'automotive o dei trasporti in genere, il resto della produzione è suddiviso in altri settori come edilizia e costruzioni, arredamento, elettronica, elettrodomestici.”

Come è andato il 2017 per l'HTA e quali previsioni si sente di fare per il prossimo futuro?

“L'anno scorso ha segnato per noi una ripresa abbastanza decisa sia per le quantità prodotte che per la tipologia di mix produttivo, che ha consentito un utile complessivo di HTA per 2,3 milioni di euro. Abbiamo consolidato la nostra crescita sul mercato più qualificato delle barre in leghe a medio-alta resistenza meccanica, in parallelo abbiamo rafforzato la presenza in particolare nei mercati del nord Europa per i profilati di maggiori dimensioni nella meccanica e nei trasporti. Siamo per fortuna nelle condizioni di poter selezionare i clienti, con l'obiettivo di stabilire relazioni e rapporti duraturi produttore-utilizzatore in termini di vera e propria partnership. Guardando avanti, per ora l'anno in corso ha confermato il soddisfacente andamento del precedente, la ben nota questione dei dazi e delle sanzioni ha portato molto scompiglio ed incertezze sul mercato, poi la situazione è pian piano tornata alla quasi normalità, c'è da augurarsi che queste tempeste tariffarie, forse di sapore più politico che commerciale, finiscano al più presto. Riguardo poi alle



cellence in highly qualified aluminium alloy bars and rods, by means of our capability of guaranteeing chemical compositions and metallurgical microstructures capable of ensuring that the semis and finished products will have mechanical and corrosion resistance properties adequate for automotive uses, for instance, and this means enhancing the product as much as possible. We should particularly mention the different compositions of 6060, 6082, 6061 and 6026 alloys but also special compositions of the 2000 and 7000 series. Only a large extruder with an integrated foundry and with excellent raw material suppliers can guarantee customised profiles in normalized, but optimized, alloys, such as the ones normally produced by HTA and by the All.co group. Looking to the future, the aim is to continue the process which we began some time ago towards Industry 4.0, having already reached excellent results such as the elimination of inefficiencies in several internal processes, complete control of production, rationalisation of logistic streams, and the possibility of using valid information in real time with a continuous communication between the different departments. Regarding the usual work done on renewing plants, after revamping the presses in the All. Co plants in Padua and Pisa, we are now carrying on with an important action plan on the 1800 ton press in Pontedera, which along with the IATF (International Automotive Task Force) certification will allow us to strengthen our position in the automotive world".

HTA will be present at Aluminium 2018, Messe Düsseldorf, from October 9th-11th, 2018, Hall 14, stand A 15.

sanzioni verso il metallo russo, c'è da dire che in Italia non c'è una grande presenza di billette Rusal, quindi probabilmente abbiamo avuto meno problemi di altri paesi. Nel dettaglio ci siamo attestati lo scorso anno con le nostre due presse su una produzione di 22 mila tonnellate di semilavorati. Con la 4800 abbiamo prodotto al 70% barrame qualificato, la maggior parte in leghe speciali della serie 6000, la 1800 è stata dedicata completamente all'estrusione di profili a disegno. Il 60% della nostra produzione è stata destinata ai mercati esteri, quasi esclusivamente in Europa, il resto nel mercato domestico. Il 2018, sarà uguale o leggermente superiore a quest'anno, prevediamo di raggiungere un totale spedito tra 25 e 26 mila tonnellate attraverso l'integrazione di produzioni provenienti dalle altre unità All.Co".

Per quanto riguarda gli aspetti tecnici e tecnologici dell'impianto e della produzione, quali azioni avete portato avanti e quali sono le nuove iniziative?

"Siamo costantemente impegnati nell'ottimizzazione delle leghe," interviene Gianmarco Guerrini, "il nostro obiettivo è quello di rappresentare l'eccellenza nel barrame di leghe di alluminio ad alto livello di qualificazione, con la nostra capacità di garantire composizioni chimiche e microstrutture metallurgiche capaci di assicurare nel semilavorato e nel prodotto finito caratteristiche meccaniche e proprietà di resistenza alla corro-

sione adeguate agli impieghi automotive, ad esempio, e questo vuol dire valorizzare al massimo il prodotto. Parliamo in particolare delle diverse composizioni della 6060 alle 6082, 6061, 6026, ma guardiamo anche a composizioni speciali delle serie 2000 e 7000. Solo un grande estrusore con una fonderia integrata e con fornitori di materia prima d'eccellenza può assicurare profilati personalizzati in leghe normalizzate ma ottimizzate come quelli correntemente prodotti da HTA e dal gruppo All.co. Guardando al futuro, la direzione è quella di continuare il percorso da tempo iniziato verso l'industria 4.0, con ottimi risultati già raggiunti con l'eliminazione delle inefficienze in diversi dei processi interni, il controllo integrale della produzione, la razionalizzazione dei flussi logistici, e la possibilità di disporre di informazioni certe e in tempo reale con una continua comunicazione tra i vari reparti. Sul piano del consueto lavoro sul rinnovamento degli impianti, dopo il revamping delle presse negli impianti All.Co di Padova e Pisa, stiamo ora procedendo con un importante piano di interventi sulla pressa da 1800 t a Pontedera, che integrata alla certificazione IATF (International Automotive Task Force) ci permetterà di rafforzarci nel mondo dell'automotive".

HTA sarà presente a Aluminium 2018, Messe Düsseldorf, dal 9 all'11 Ottobre 2018, Padiglione 14, stand A 15.



The Design of Aluminium Profiles and the Technological Limits of the Extrusion Process

by Maurizio Grillo

*It is important that all designers, faced with profiles showing innovative shapes, have the tools needed to design the optimal matrix at the first attempt. The strong interaction among process variables makes it at any rate difficult to formulate correct assumptions when designing; in order to obtain a good result a close communication between designers and technologists is essential**

*From the speech delivered during the day day-long workshop "Extruded aluminium for a global market demanding quality, competence and added value", held in Milan on June 7th, 2018, organized by the Study Centre for Light Metal and Plastic Processing of Metals of the Italian Metallurgical Association



One of the strengths of designing using extruded profiles is the freedom in shaping the section: this however clashes against a series of technological requirements which should be known in order to obtain an optimal design.

The variables available for designers, which must be associated with technological limits, are the following:

- Type of alloy
- Circumscribed circle and weight per meter
- Wall thickness
- Length of the profile
- Number and type of hollows

Matrices deserve a particular attention, since they are an essential element of success or a source of high risks, with consequent extra costs and delivery delays. For the designer it is very important to know the impact of design on the matrix: premature breakages must be completely avoided, al-

lowing it to work ton after ton, until the limits of natural wear are reached, when thicknesses grow on average by about 5 to 10% with respect to the nominal values and it is replaced.

Alloy	Relative extrusion capability	Alloy	Relative extrusion capability
1xxx	150	6066	40
2011	15	6101	100
2014	20	6005 A	70
2024	15	6151	70
3003	100	6082	50
5052	80	6253	80
5083	20	6463	100
5086	25	7001	7
5454	50	7075	10
6060	100	7079	10
6061	60	7178	7

Estrusione

La progettazione dei profilati d'alluminio ed i limiti tecnologici del processo d'estrusione

*E' importante che ogni progettista, di fronte a profilati di forma innovativa, abbia gli strumenti per disegnare la ottimale matrice al primo tentativo. La forte interazione fra le variabili di processo rende comunque difficile fare previsioni centrate in sede progettuale e per ottenere un buon risultato è indispensabile uno stretto confronto fra progettisti e tecnologi**

Uno dei punti di forza di progettare usando i profilati estrusi è la libertà di forma della sezione: essa si scontra tuttavia con tutta una serie di esigenze di carattere tecnologico che è bene conoscere per ottenere una progettazione ottimizzata.

Le variabili a disposizione di chi progetta, cui vanno assegnati limiti tecnologici, sono le seguenti:

- Tipo di lega
- Cerchio circoscritto e peso a metro
- Spessori di parete
- Lunghezza del profilato
- Numero e tipo delle cavità

Le matrici meritano un'attenzione particolare, essendo elemento essenziale di successo o fonte di elevati rischi, con conseguenti extra-costi e ritardi di consegna. Per il progettista è importantissimo conoscere l'impatto del disegno sulla matrice: vanno completamente evitate le rotture premature, lasciando la lavorare tonnellata dopo tonnellata, fino a raggiungere i limiti della naturale usura, quando gli spessori crescono mediamente del 5-10% rispetto ai valori nominali ed essa viene sostituita.

Tipo di lega, cerchio circoscritto e peso a metro

E' ben noto che la scelta della lega ha un sensibile effetto sulla velocità di estrusione e quindi sui costi. La tabella 1, con il

Table 1:
Relative extrusion capability of various extrusion alloys: the value of 100 is conventionally attributed to alloy 6060 (Source: TALAT and METRA)

Tabella 1:
Estrudibilità relativa di varie leghe per estrusi: si attribuisce convenzionalmente alla lega 6060 il valore 100 (Fonte: TALAT e METRA)

*Dall'intervento presentato alla Giornata di studio "Estrusi di alluminio per un mercato globale che vuole qualità, competenza e valore aggiunto", Milano, 7 giugno 2018, Organizzata dai Centri di Studio Metalli Leggeri e Lavorazioni Plastiche dei Metalli dell'Associazione Italiana di Metallurgia

The type of alloy

It is well known that the choice of the alloy considerably affects extrusion speed and therefore costs. Table 1, with a value of 100 for relative extrusion capability attributed to alloy 6060, sums up the issue.

Circumscribed circle and weight per metre

The value of the circumscribed circle is a fundamental measurement in extrusion: from the designer's standpoint it is a clear indication as to the type of press required and therefore the extruder to contact. From the diameter of the circumscribed circle, with an increase of about 10%, the diameter of the required billet may be determined; in order to foresee the pressure required there are three methods, one is rather approximate but simple, the second is more complex and provides visibility as to the effect of some process variables, the third, which should be used in complex and important cases, envisages the use of numeric simulation. The complexity and the cost of the third method make it practically inapplicable in the phases of the preliminary design of the extrusion. The first method simply implies multiplying the area to be extruded by the maximum extrusion pressure (600-800 MPa for 6xxx alloys, higher values for alloys which are harder to extrude).

The second method, useful for the designer who only needs to make a rough forecast, includes the use of empirical formulae which however have the advantage of being simple and immediate. This simplified and approximate

approach also provides the advantage of quantifying the weight of some of the fundamental variables linked to the process. By using, for instance, a rather old formula suggested by Professor Carlo Panseri [2], it is possible to obtain immediately a better understanding of the elements which altogether determine the value of the maximum extrusion pressure and even their weight in the final value. The effect of the material is summarized by the term s , which the author suggests to determine experimentally working backwards starting from the pressure indicated by the extrusion press with the actual process parameters (temperature, extrusion speed, type of alloy). By using numerical simulation the same result may be obtained. The expression which provides the value of the maximum extrusion pressure according to [2] is the following:

$$p = s \left[\left(\beta \ln \left(\frac{A}{a} \right) - 1 \right) e \left(\exp 4\mu \frac{L}{D} \right) + 1 \right]$$

Where:

p = extrusion pressure (MPa)

s = yield strength corresponding to the material compression, temperature and deformation speed present at the extrusion conditions (MPa)

β = shape coefficient, generally equal to 1.5

A = area of the container (mm²)

a = area of the profile to be extruded (mm²)

μ = friction coefficient with the walls of the container

valore 100 di estrudibilità relativa attribuito alla lega 6060, sintetizza la situazione.

Il valore del cerchio circoscritto è una grandezza fondamentale in estrusione: dal punto di vista del progettista è un chiaro orientamento al tipo di pressa necessaria e quindi dell'estrusore da contattare. Dal diametro del cerchio circoscritto, con un incremento di circa il 10%, si arriva al diametro della billettera da usare; per prevedere la spinta ci sono tre metodi, il primo abbastanza approssimato ma semplice, il secondo più complesso con visibilità dell'effetto di alcune variabili di processo, il terzo, da usare in casi complessi e importanti, che prevede l'uso della simulazione numerica. La complessità e il costo del terzo metodo lo rendono di fatto inapplicabile nelle fasi di progettazione preliminare dell'estruso. Il primo metodo prevede semplicemente di moltiplicare l'area da estrudere per la pressione massima di estrusione (600-800 MPa per le leghe 6xxx, valori superiori per le leghe meno estrudibili).

Il secondo metodo, utile per il progettista che debba solo fare una previsione grossolana, prevede l'uso di formule empiriche che hanno però il vantaggio della semplicità e dell'immediatezza. Questo approccio semplificato e approssimato ha anche il vantaggio di quantificare il peso di alcune variabili fondamentali legate al processo. Utilizzando ad esempio una formula piuttosto datata proposta dal prof. Carlo Panseri [2], si può avere immediatamente una miglior comprensione degli elementi che concorrono a determinare il valore della massima pressione di estrusione e anche il

loro peso nei valori finali. L'effetto del materiale è racchiuso nel termine s , che l'autore suggerisce di determinare sperimentalmente a ritroso partendo dalle pressioni indicate dalla pressa di estrusione con i parametri di processo effettivi (temperatura, velocità di estrusione, tipo di lega). Usando invece la simulazione numerica si può ottenere lo stesso risultato.

L'espressione che dà il valore della pressione massima di

$$p = s \left[\left(\beta \ln \left(\frac{A}{a} \right) - 1 \right) e \left(\exp 4\mu \frac{L}{D} \right) + 1 \right]$$

Dove:

p = pressione di estrusione (MPa)

s = carico unitario di snervamento a compressione del materiale, alla temperatura e alla velocità di deformazione corrispondenti alle condizioni di estrusione (MPa)

β = coefficiente di forma, generalmente pari a 1,5

A = area del contenitore (mm²)

a = area del profilato da estrudere (mm²)

μ = coefficiente d'attrito con le pareti del contenitore (0,07÷0,12)

L = lunghezza della billettera (mm)

D = diametro del contenitore (mm)

La formula racchiude nel termine s le caratteristiche di estrudibilità del materiale, la temperatura del processo e la velocità di estrusione: considerare questo valore come costante e caratteristico del materiale è una consistente sem-

(0,07±0,12)

L = length of the billet (mm)

D = diameter of the container (mm)

The formula includes within the term s the material's extrusion properties, the temperature of the process and the extrusion speed; considering this value as a constant pertaining to the material is a considerable simplification, therefore even results must be evaluated carefully. The bibliographical reference [3] provides, for three frequently used alloys and for a certain set of parameters, the following values for extrusion pressure, p :

Alloy 6063: $p = 440$ MPa

Alloy 6005A: $p = 520$ MPa

Alloy 7020: $p = 630$ MPa

By estimating the area of the profile (4150 mm^2) used in [3] and with the value provided of the billet's diameter (11") the extrusion ratio was calculated as $E=(2792/4)/4150 \approx 15$; using in formula [2] the values shown in [3] it is possible to calculate backwards the yield strength of the material in those extrusion conditions (for the three alloys shown, the following values are obtained: 37.1 - 43.9 - 53.2 MPa).

The last variable which must be defined is the length of the billet: even in this case formula [2] may be used considering as fixed the extrusion pressure p , the billet's diameter and the type of alloy.

In this way we may obtain the length which may in theo-

ry be extruded: percentage allowances for scrap varying from 30 to 50% depending on the different cases must then be applied. Making preliminary forecasts on the maximum length which may be extruded in the design phase prevents surprises, especially in applications which require

Large extrusions used in the railway industry (source: METRA)



plificazione, quindi anche i risultati vanno visti con la dovuta cautela. Il riferimento bibliografico [3] dà per tre leghe di uso comune e per un certo set di parametri di processo i seguenti valori per la pressione p di estrusione:

Lega 6063: $p = 440$ MPa

Lega 6005A: $p = 520$ MPa

Lega 7020: $p = 630$ MPa

Con una stima dell'area del profilato (4150 mm^2) usato in [3] e con il valore indicato del diametro della billettera (11") è stato calcolato il rapporto di estrusione $E=(\lceil 2792/4 \rceil)/4150 \approx 15$; usando nella formula [2] i valori indicati in [3] si può calcolare a ritroso il carico unitario di snervamento del materiale in quelle condizioni di estrusione (per le tre leghe indicate si ottengono i seguenti valori: 37,1 - 43,9 - 53,2 MPa).

L'ultima variabile da definire è la lunghezza della billettera: anche in questo caso si può usare la formula [2] fissando la pressione di estrusione p , il diametro della billettera e il tipo di lega.

In questo modo si può ottenere la lunghezza teoricamente estraibile: a essa vanno applicate percentuali di scarto variabili fra il 30 e il 50% a seconda dei casi. Fare delle previsioni preliminari sulla massima lunghezza estraibile in sede di progetto evita sorprese soprattutto in quelle applicazioni che richiedono lunghezze notevoli (settore ferroviario, navale, alcune applicazioni delle costruzioni civili).

Mediante le stime indicate in precedenza si può quindi stabilire il massimo valore del peso a metro dell'estruso: in sede di

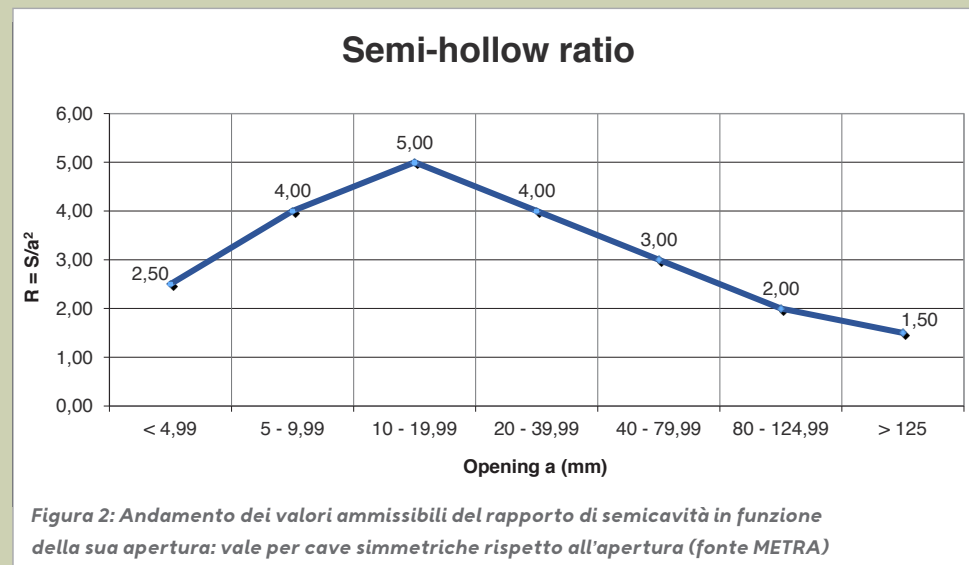


Figura 2: Andamento dei valori ammissibili del rapporto di semicavità in funzione della sua apertura: vale per cave simmetriche rispetto all'apertura (fonte METRA)

progetto queste considerazioni, note le caratteristiche delle presse, permettono di stabilire, per successivi tentativi, la dimensione ottimale dei profilati.

I limiti di lunghezza del profilato

Si tratta di una grandezza che a disegno viene definita in termini di prodotto finito: è solitamente compito dei responsabili di produzione dare i valori di sovrametallo richiesti dalle lavorazioni intermedie. Valori non trascurabili sono richiesti ad esempio dallo stretch bending per consentire la presa

Figure 2: Trend of the allowed values for the semi-hollow ratio as a function of its opening: it is valid for hollows which are symmetrical with respect to the opening (source: METRA)

considerable lengths (railway and naval industries and, for some applications, civil engineering).

By means of the estimates previously shown it is therefore possible to establish the maximum value for the extrusion's weight per metre; in the design phase such considerations, knowing the properties of the presses, allow to establish, by means of successive attempts, the optimal size of the profiles.

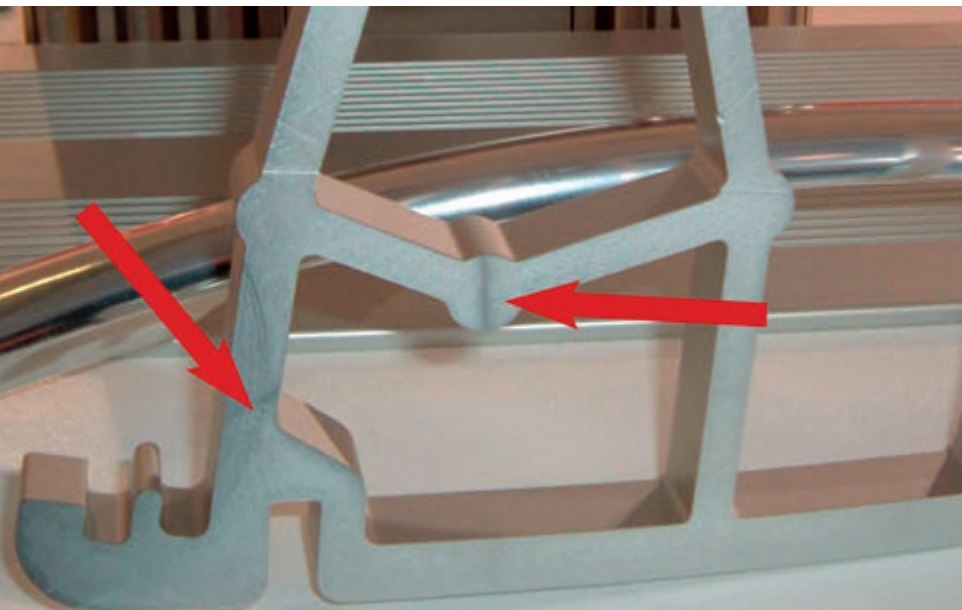


Figure 3:
Hollow profile
showing two
welding seams

Figura 3:
Profilato cavo
con evidenziati
due giunti di
risaldatura

delle estremità dei profilati da curvare; nel caso invece dei grandi estrusi usati nel settore ferroviario (lunghezze fino a 26 m) usati sotto forma di barre rettilinee, i sovrametalli sono decisamente più ridotti (10 cm circa), giusto per compensare gli errori di taglio e di posizionamento sugli scali di montaggio. Il limite tecnologico è costituito dalla lunghezza dei banchi di stiratura: al termine dell'estrusione il profilato, una volta raffreddato, viene afferrato a entrambe le estremità e sottoposto a una forza di trazione di poco superiore al carico unitario di snervamento del materiale. Questa operazione, che comporta naturalmente lo scarto delle estremità, permette di ottenere profilati sufficientemente rettilinei oltre che caratteristiche meccaniche più uniformi in senso trasversale rispetto a quelle longitudinali. Sul limite di lunghezza occorre osservare che in molti casi questo è del tutto inesistente dato che, per esigenze di economia di trasporto, la fornitura dei profilati avviene usando lunghezze di barra pari a 6 o a 12 m, del tutto rispondenti alle esigenze di trasporto su strada. In altri casi invece (settore ferroviario ad esempio), essendo richiesti estrusi molto lunghi, si fa ricorso al trasporto via nave o su rotaia, usando eventualmente anche trasporti eccezionali su strada. La lunghezza dei profilati, oltre a richiedere banchi di stiratura di lunghezza adeguata, dà delle limitazioni anche sul massimo peso a metro del profilato. Infatti i contenitori delle presse prevedono lunghezze limitate delle billette (1+1,5 m circa). Queste ultime, inizialmente di lunghezza ben maggiore, vengono pre-riscaldate, tagliate alla lunghezza voluta e inserite nella

Limits in profile length

This is a value which, when designing, is defined in terms of finished product: it is normally up to the production managers to provide the values of metal allowances required by intermediate machining. Values which are not negligible are requested, for instance, by stretch bending in order to allow a grip on the ends of the profile which needs to be bent; in the case of large extrusions used in the railway industry (lengths of up to 26 metres) used as straight rods, metal allowances are definitely lower (about 10 cm), just to make up for cutting and positioning errors on the mounting stops. The technological limit is provided by the length of the stretching counters: at the end of the extrusion process, the profile, having been cooled, is grabbed at both ends and subjected to a traction force which is slightly higher than the material's yield strength. This operation, which of course involves discarding the ends, allows to obtain profiles which are sufficiently straight as well as having mechanical properties which are more uniform across the profile with respect to the longitudinal properties. Regarding the length limit it should be noted that in many cases this is quite irrelevant since, for transportation convenience reasons, profiles are supplied using bar lengths of 6 or 12 metres which fully respond to the requirements of road transport. In some cases, however, such as the railway sector, since very long extrusions are needed, transportation occurs by sea or rail, if need be using even exceptional road transport. Profile length, besides requiring stretch-

pressa. Per una previsione della massima lunghezza estraibile occorre calcolare il volume della billetta, dividerlo per l'area del profilato e tenersi un certo margine di scarto in testa e coda (scattivazione). Ad esempio, facendo riferimento a una pressa a estrusione diretta da 5000 t, il peso della billetta di maggiori dimensioni (420 mm di diametro x 1180 mm di lunghezza) è pari a 440 kg; se si desidera estrarre un profilato da 30 kg/m la lunghezza teoricamente ottenibile è pari a circa 14 m: considerando gli scarti, su una forma aperta si arriva a una lunghezza utile di circa 11 m, su una forma cava a circa 9 m. In generale la percentuale di scarto rispetto al volume iniziale della billetta è del 30-50% a seconda dei casi. Questo semplice esempio mostra come il progetto debba valutare sin dalle prime fasi l'ambito tecnologico per evitare dolorose sorprese finali.

Profilati di forma aperta, semicavi e cavi

Come noto, i profilati estrusi vengono classificati in estrusi di forma aperta, semicavi e cavi. Questi ultimi sono realizzati usando matrici a ponte; i primi possono invece essere realizzati con matrici più semplici, in pratica una piastra con un'apertura avente il contorno esterno del profilato da realizzare. Il loro costo, al crescere delle dimensioni varia orientativamente fra 1500 e 12000 euro (presse da 1600 a 6000 t).

Nel caso di estrusi cavi, la forma non è più mono-connessa: per ottenere l'intera forma del profilo è necessario agguingere alla linea esterna tante linee chiuse interne quante

ing counters of adequate length, also causes limitations in terms of the profile's maximum weight per metre. Press containers normally envisage limited lengths for the billets (1-1.5 metres approximately). These, which are much longer to begin with, are cut to the desired length and inserted into the press. To foresee the maximum length which will be extruded, the volume of the billet must be calculated and divided by the area of the profile, making allowances for scrap at the beginning and end. For instance, with reference to a direct extrusion 5000-ton press, the weight of the largest billet (420 mm in diameter by 1180 mm in length) is equal to 440 kg; if we wish to extrude a profile weighing 30 kg per metre, the length we can theoretically obtain is equal to about 14 metres; considering scrap, for an open shape the maximum useful length will be about 11 metres, for a hollow shape it may reach 9 metres. In general the percentage of scrap with respect to the initial volume of the billet is 30 to 50% depending on the case being examined. This simple example shows how the design must evaluate from the very first phases the technological domain to avoid unpleasant surprises in the end.

Profiles with open, semi-hollow and hollow shapes

As we know, extruded profiles are classified as open, semi-hollow and hollow profiles based upon their shape. Hollow profiles are manufactured using bridge matrices: open profiles may be made using simpler matrices, prac-

tically a slab with an opening whose external contour corresponds to the profile which must be produced. The cost increases with size and varies more or less from 1,500 to 12,000 euro (presses from 1,600 to 6,000 tons).

For hollow extrusions, the shape no longer has a single connection: in order to obtain the entire shape of the profile it is necessary to add to the external line as many closed internal lines as the hollows required. In this case the ma-

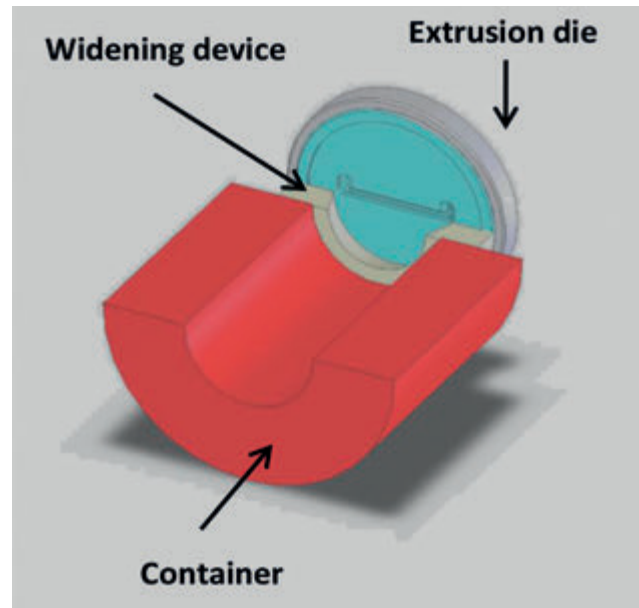


Figure 4:
Diagram of a widening device

Figura 4:
Schema di dispositivo allargatore

sono le cavità. In questo caso la matrice si complica notevolmente, dato che per ottenere le cave interne è necessaria la presenza di dispositivi che hanno la funzione di dividere il flusso del metallo a monte della cavità, per poi operare il ricongiungimento dei flussi appena dopo, ottenendo così la forma desiderata. In questo caso il costo varia da 2200 a 27000 euro a seconda delle dimensioni.

E' importante che gli estrusi semicavi abbiano determinate proporzioni: la parte di matrice che permette di ottenere la cavità non è altro che una mensola a sbalzo soggetta alla pressione del metallo. La flessione che si genera sulla minima sezione resistente aumenta con la sezione della cava e al diminuire della lunghezza della cavità. La Figura 2 indica i valori massimi ammissibili.

Le camere di risaldataura

Gli estrusi cavi sono caratterizzati dalla presenza dei cosiddetti giunti di risaldataura (welding seams), presenti sull'intera lunghezza del profilato. I sostegni degli aghi provocano infatti prima la separazione e poi il ricongiungimento del flusso di metallo a valle. La convergenza dei flussi genera fenomeni di ricalcatura a caldo tali da ripristinare la continuità metallica nel profilato. Questo accade se le variabili di processo (temperatura, velocità di estrusione...) sono state correttamente regolate. Accade però che la presenza di lubrificanti, di gas intrappolati nel contenitore o altro concorrano nell'ottenere una saldatura di scarsa qualità, di difficile valutazione in termini oggettivi. E' un difetto che può manife-

starsi durante il controllo a valle dell'estrusione ma, anche in modo vistoso, dopo la consegna dei profilati. Gli estrusi più critici da questo punto di vista sono quelli sottoposti in esercizio a sforzi prevalentemente torsionali. La Figura 3 indica due punti di risaldataura evidenziati da attacco micrografico. L'enorme varietà delle forme impedisce l'adozione di metodi standardizzati di controllo: l'unico metodo sicuramente applicabile a tutti i tipi di estruso è quello dell'osservazione macro/micrografica, per verificare ad alto ingrandimento la continuità metallica perlomeno nella sezione in esame. Sarebbe auspicabile poter effettuare una valutazione più oggettiva, quale ad esempio una valutazione della resistenza in campo plastico della giunzione mediante prove di trazione, di piega o di imbutitura: purtroppo la varietà delle forme impedisce di fatto la loro effettuazione in molti casi.

La totale libertà di forma della sezione

Uno degli argomenti più utilizzati per descrivere le caratteristiche del processo di estrusione è la totale libertà di forma delle sezioni. In verità si tratta di libertà condizionata, dati i vincoli tecnologici. Un primo ed evidente limite è quello geometrico dettato dal diametro della billetta: nel caso di sezioni aperte, il margine anulare rispetto al contenitore è circa il 10% del raggio; è leggermente maggiore per le sezioni cave. A questa limitazione sfuggono, perlomeno in una dimensione, solo le presse dotate di dispositivo allargatore, una sorta di imbuto che, partendo dalla sezione circolare del contenitore, evolve allargandosi in una direzione. Si tratta di

trix becomes considerably more complex, since in order to obtain the internal hollows, devices are required having the purpose of separating the flow of metal upstream of the hollow, reconnecting the flow just afterwards, thereby obtaining the desired shape. In this case the cost varies

from 2,200 to 27,000 euro depending on size.

It is important for semi-hollow extrusions to have specific proportions: the part of the matrix which allows the hollow to form is none other than a bracket subject to pressure by the metal. The bending generated on the minimum

resistant section increases along with the hollow's section and decreases along with its length. Figure 2 shows the highest allowed values.

Re-welding chambers

Hollow extrusions are characterized by the presence of so-called welding seams, present along the whole length of the profile. The supports of the needles cause the separation, first, and then the reunion of the flow of metal downstream. The convergence of the flows causes the occurrence of hot-heading which reinstates the metal continuity of the profile. This occurs if the process variables (temperature, extrusion speed...) have been properly gauged. However, the presence of lubricants, gas trapped in the container or other instances may contribute towards creating a poor welding quality, difficult to evaluate in

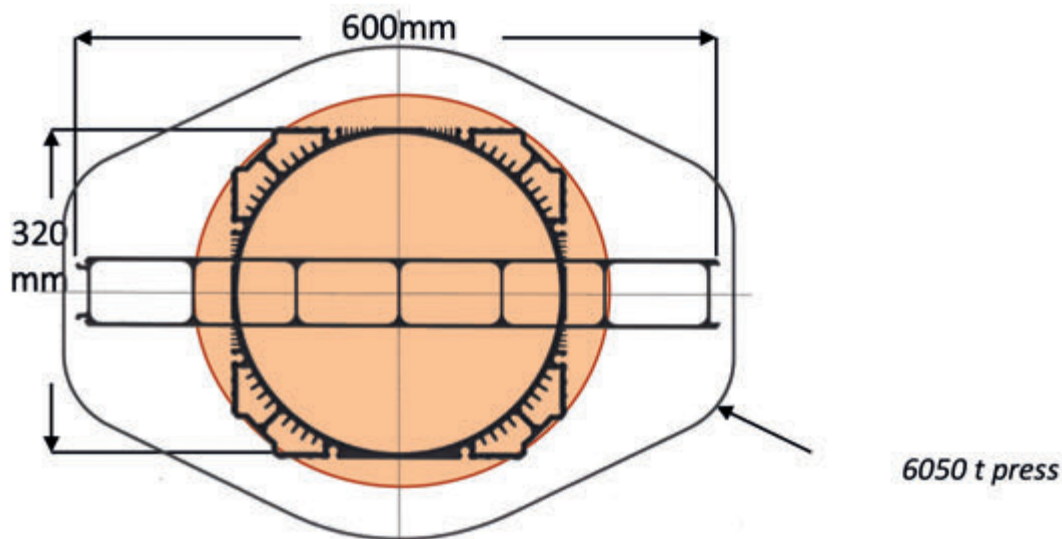


Figure 5: An example of a press with a widening device which allows to increase the crosswise dimension; the maximum sizes which may be obtained are quantified, starting from the case of a round pipe, right up to an elongated rectangular section (source: METRA)

Figura 5: Un esempio di pressa con dispositivo allargatore che consente di aumentare la dimensione trasversale: sono quantificate le dimensioni massime ottenibili, dal caso del tubo tondo fino a quello della sezione rettangolare allungata (fonte METRA)

un dispositivo che permette di ottenere forme molto sviluppate in una direzione e poco in quella ortogonale: è il caso ad esempio delle sponde dei camion (Figure 4 e 5).

Un secondo vincolo tecnologico è il cosiddetto rapporto di estrusione E , fra la sezione della billetta e la sezione da estrudere. Non è evidentemente possibile che $E < 1$ né conviene che si riduca a poche unità. D'altro canto, valori troppo alti di E significano forze di estrusione elevate se non impossibilità di estrudere. Nel caso delle leghe dure (2xxx, 5xxx, 7xxx e leghe 6xxx ad alto tenore di silicio e magnesio) E varia approssimativamente fra 10 e 35. Nel caso delle leghe tenere (1xxx, 3xxx e 6xxx a basso tenore di magnesio e silicio) fra 10 e 100.

Un altro vincolo tecnologico da tenere in considerazione è la massima forza di trazione applicabile dalla stiratrice. Dopo l'estrusione infatti il profilato, dopo il raffreddamento, viene afferrato alle estremità: il carico applicato viene calcolato in modo da produrre un allungamento residuo dell'1-2%. Soprattutto nel caso di leghe dure, anche se nello stato fisico del grezzo di estrusione, il carico unitario di snervamento assume valori non trascurabili (135 MPa per una 2014 e 165 MPa per una 7075) che possono costituire un limite alle massime dimensioni del profilato.

Gli spessori minimi

Una grandezza di notevole interesse per il progettista è lo spessore minimo che l'estrusione può produrre: si tratta di un confine ben preciso all'ottimizzazione strutturale che i mo-

derni metodi di calcolo facilmente consentono. Osservando i profilati presenti sul mercato, si nota immediatamente il legame fra la dimensione tipica della sezione (cerchio circoscritto) e lo spessore minimo estraibile: all'estremo inferiore troviamo i piccoli profilati estrusi speciali per scambiatori di calore (a sezione rettangolare, nove camere, dimensioni esterne 30x1,8 mm, spessore minimo di parete 0,3 mm) mentre l'estremo superiore è appannaggio dei profilati delle grandi presse da 20-24.000 t, con cerchi circoscritti di 900 mm. Profilati più facilmente reperibili (cerchio circoscritto da 400-600 mm) hanno spessori minimi di almeno 7-8 mm se si tratta di tubi senza setti interni; se invece si realizzano sezioni più complesse con molti setti interni (è il caso ad esempio dei grandi estrusi per uso ferroviario) si arriva a 2,7±3 mm o anche meno. In tutti i casi citati si tratta di leghe 6xxx con buona estraibilità (6063-6060-6005A). Se invece si passa alle cosiddette leghe dure (2xxx e 7xxx), o anche a leghe 6xxx con maggiori contenuti di Mg e Si (ad esempio la 6082) a parità di geometria occorre prevedere spessori minimi maggiori, indicativamente del 15-30%. Il progettista dovrà attentamente considerare l'effetto lega e il conseguente incremento di spessore richiesto per motivi tecnologici, verificandone gli effetti sul dimensionamento.

Un esame dei dati reperibili in letteratura indica una certa dispersione nei valori dichiarati degli spessori minimi ottenibili, che, come si può facilmente immaginare, sono superiori ai minimi che vengono di fatto ottenuti. Il motivo risiede nella complessità e nel rischio di dichiarare a priori un certo

objective terms. It is a defect which may show up during monitoring downstream of the extrusion, but also, blatantly, after the delivery of the profiles. The most critical extrusions in this respect are those mainly subjected during use to torsional stress. Figure 3 shows two welding seams highlighted by a micro-graphic attack. The huge variety of shapes does not allow adopting standard control methods; the only method which may definitely be applied to all types of extrusions is macro/micro-graphic observation, to verify with high magnification the metal continuity, at least in the section being examined. It would be desirable to be able to carry out a more objective evaluation, such as an evaluation of plastic strength of the seam by means of stretching, bending or deep drawing tests; unfortunately the variety of shapes practically prevents the execution of such tests in many cases.

The total freedom of form of the section

One of the most popular themes used to describe the properties of the extrusion process is the totally free form of the sections. In actual fact this freedom is conditioned, given the technological limitations. A first and evident limit is geometrical, given by the billet diameter: in the case of open sections, the ring margin with respect to the container is about 10% of the radius; it is slightly larger for hollow sections. Only presses with a widening device, at least in one dimension, may overcome this limit: this is a sort of funnel which, starting from the contain-

er's circular section, evolves by widening in one direction. Such a device allows to obtain shapes which are highly developed in one dimension and poorly developed in the orthogonal dimension: such is the case, for instance, with truck sides and tailgates (Figures 4 and 5).

A second technological constraint is the so-called extrusion ratio, E , between the section of the billet and the section to be extruded. It is evidently not possible to have $E < 1$, nor is it convenient to bring its value down to a few units. On the other hand, very high levels of E imply considerable extrusion forces if not the impossibility of extruding. In the case of hard alloys (2xxx, 5xxx, 7xxx and 6xxx alloys with a high silicon and magnesium content), E varies approximately between 10 and 35. In the case of soft alloys (1xxx, 3xxx and 6xxx with low magnesium and silicon content) between 10 and 100.

Another technological limitation which should be considered is the maximum tensile force which may be applied by the stretcher. Following extrusion the profile, having been cooled, is gripped at the ends: the load applied is calculated so as to produce a residual lengthening of 1 to 2%. Especially in the case of hard alloys, even if they are in the physical state of raw extrusion material, the yield strength takes on values which are not negligible (135 MPa for a 2014 alloy and 165 MPa for a 7075 alloy) which may create a limit for the maximum size of the profile.

spessore ottenibile solo considerando lega e cerchio circoscritto: è molto più opportuna una valutazione caso per caso facendo riferimento a precedenti esperienze e alla forma richiesta. In ogni caso si sottolineano i seguenti punti:

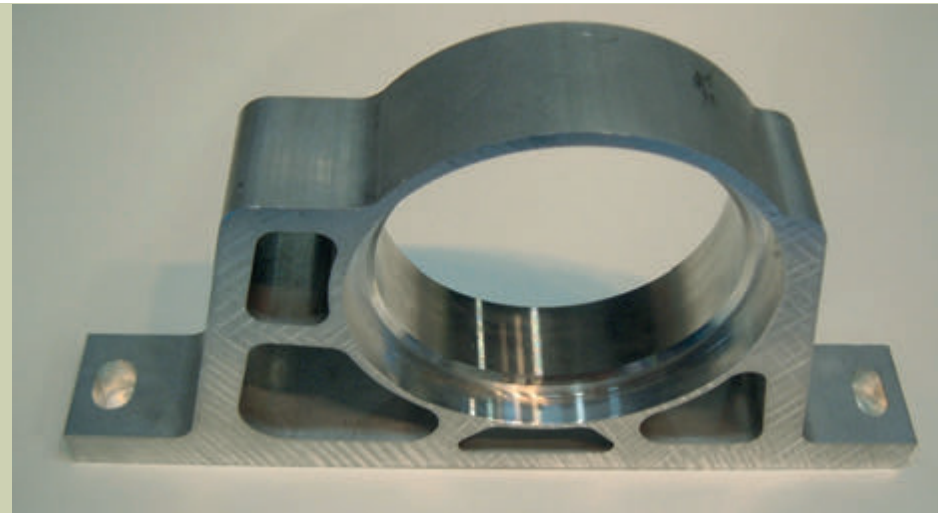
Una relazione lineare fra valore del cerchio circoscritto e spessore minimo a parità di lega

Un effetto lega (dalle più estrudibili alle più dure, da valutare caso per caso).

Il passaggio da estrusi di forma aperta a profilati cavi comporta un incremento degli spessori minimi in percentuale crescente all'aumentare del valore del cerchio circoscritto. Su piccoli estrusi (50-70 mm) l'incremento è attorno al 15%; su estrusi di medie dimensioni (circa 200 mm) si può arrivare al 100%.

Le tolleranze geometriche

Una lavorazione di deformazione plastica a caldo è quanto richiesto per ottenere profilati estrusi di forma anche molto complessa: a questa semplicità di processo non corrisponde naturalmente un risultato estremamente preciso in termini di tolleranze dimensionali, quelle ad esempio tipiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo. Di questo fatto non eludibile devono essere coscienti i progettisti, cui spetta il compito di trovare le giuste soluzioni in modo da tener conto dei limiti tecnologici. Il documento-base per ottenere tutte le informazioni è la norma EN 755-9 contenente un elenco abbastanza completo delle tolleranze geometriche che solitamente vengono incontrate: si rimanda a essa per



gli opportuni approfondimenti. Soprattutto in ambito architettonico viene utilizzata la norma EN 12020 che è applicabile a leghe di facile estrusione (6060 e 6063), con diametro del cerchio circoscritto inferiore a 350 mm: ha tolleranze dimensionali più ristrette e prevede superfici più curate per favorire la successiva ossidazione anodica.

Per avere una prima idea grossolana delle tolleranze, le seguenti regole possono essere d'aiuto:

- Dimensione lineare: $\pm 1\%$ del valore nominale
- Spessore di parete: $\pm 5\div 10\%$ del valore nominale; valori più elevati sugli spessori più sottili
- Tolleranze sugli angoli: $\pm 2^\circ$

Figure 6:
Extrusion with bearing housing

Figura 6:
Profilo estruso con sede per cuscinetto a sfere

Minimum thickness

A value which is very interesting for designers is the minimum thickness which may be obtained using extrusion: this is a very precise boundary for structural optimization which modern calculation methods easily allow. By observing profiles present on the market, it is immediately possible to note the link between the typical size of the section (circumscribed circle) and the minimum thickness which may be extruded: at the lower end we may find small special extruded profiles for heat exchangers (with rectangular section, nine chambers, external dimensions 30 by 1.8 mm, minimum wall thickness 0.3 mm) while the higher end is occupied by profiles extruded by large 20- 24,000 ton presses, with circumscribed circles of 900 mm. Profiles easier to find (circumscribed circle 400-600 mm) have minimum thicknesses of at least 7-8 mm in the case of tubes without internal septa; for more complex sections with many internal septa (such as, large extrusions for railway use) thickness may be as low as 2.7-3 mm or even less. In all the cases mentioned alloys used are 6xxx with good extrusion properties (6063-6060-6005A). Moving on to so-called hard alloys (2xxx e 7xxx), or even 6xxx alloys with higher Mg and Si contents (for instance, 6082), even with the same geometry the minimum thickness required is greater, by about 15 to 30%. Designers will need to accurately consider the effect of the alloy and the consequent increase in the thickness required for technological reasons, verifying its effect on dimensions.

An exam of data available in literature shows a certain dispersion of the declared values of the minimum thicknesses which may be obtained; as may easily be imagined, these are higher than the minimum values which are actually obtained. The reason lies with the technological complexity and the risk of declaring beforehand a certain thickness which may be obtained by considering only the alloy and circumscribed circle: it is much more appropriate to evaluate case by case with reference to previous experiences and to the shape requested. In any case the following points should be highlighted:

A linear relationship between the value of the circumscribed circle and the minimum thickness for a given alloy

An alloy effect (from the easier to extrude to the hardest ones, to be evaluated on a case-by-case basis)

Going from open extrusions to hollow profiles implies an increase in minimum thickness with a percentage value which grows with the increase of the value of the circumscribed circle. On small extrusions (50-70 mm) the increase is about 15%; on medium-sized extrusions (about 200 mm) it may reach 100%.

Geometric allowances

A hot plastic deformation is all that is required to obtain extruded profiles, even with very complex shapes; the simplicity of the process does not of course correspond to an extremely precise result in terms of size allowances, such as those commonly obtained by machining involving chip removal. Designers should be aware of this inevitable fact,



Figure 7: Aluminium linear guide (courtesy Franke GmbH)

Figura 7: Guida lineare in alluminio (cortesia Franke GmbH)

Il problema che spesso si presenta, partendo dai valori normati, è l'eccessiva ampiezza dei valori delle varie tolleranze: in questi casi non c'è altro da fare che intavolare una discussione con l'estrusore. La norma, dovendo avere contenuti generali, si prende qualche margine, per cui, davanti a esigenze progettuali significative e magari tenendo conto dei maggiori scarti a livello di costo, si può trovare la

giusta mediazione. L'altra via è aguzzare l'ingegno: in campo ferroviario ad esempio c'è il problema di ottenere una larghezza di cassa entro pochi mm di tolleranza. Ma come fare dato che ad esempio il telaio è formato da almeno cinque estrusi lunghi 400 mm? Con l'1% di tolleranza in positivo dei cinque estrusi la tolleranza sul totale verrebbe compromessa; la soluzione sono i giunti di compensazione, a sovrapposizione anziché testa a testa, con penalizzazione sulla resistenza del giunto.

Il disegno ottimizzato

Come accennato in precedenza, l'assoluta libertà di forma in pratica non esiste, tuttavia le forme realmente estruse testimoniano quanto questo processo consenta di fare. I migliori risultati si ottengono seguendo alcune semplici regole base:

Forme simmetriche, meglio se doppiamente simmetriche, consentono un flusso bilanciato del metallo senza dover adottare artifici empirici sulle matrici (per frenare il flusso del metallo se la sua velocità di uscita non è uniforme).

Per la stessa ragione è bene che gli spessori non siano troppo diversi tra di loro: spessori elevati consentono un più facile deflusso del metallo, che evita passaggi stretti (attriti elevati). L'uguaglianza degli spessori, o perlomeno la loro uniformità a tratti, favorisce anche la saldatura: solitamente infatti i parametri di saldatura vengono impostati prima e rimangono costanti (a parte innesco e spegnimento dell'arco) durante la saldatura.

since they are entrusted with finding the right solutions so as to consider the technological limitations. The basic document where all information may be obtained is norm EN 755-9 which contains a rather exhaustive list of geometric allowances which normally occur; it should be consulted for further investigation. Especially in architecture, the EN 12020 norm is used which applies to alloys which may be extruded easily (6060 and 6063), with a diameter of the circumscribed circle smaller than 350 mm; size allowances are more restrictive and more accurate surfaces are expected to facilitate the successive anodic oxidation.

To have a first rough idea of allowances, the following rules of thumb may be useful:

- Linear dimension: $\pm 1\%$ of the nominal value
- Wall thickness: $\pm 5\text{--}10\%$ of the nominal value; greater values on inferior thicknesses;
- Tolerance on corners: $\pm 2^\circ$

The issue which often arises, starting with values taken from norms, is the excessive amplitude of values of the various allowances; in such cases there is nothing else to do except discuss the matter with the extruder. The norm has to have general contents and therefore includes a few margins, therefore, faced with significant design requirements and possibly considering the larger amount of scraps as regards costs, a fair mediation might be found. Another way out is to use wits: in the railway industry, for instance, there is the problem of obtaining the width of a carbody with just a few mm of allow-

L'estrusione non consente di realizzare spigoli vivi o forme appuntite: è sufficiente prevedere un raggio di raccordo di 0,5-1 mm per migliorare notevolmente la situazione prolungando anche la vita della matrice.

Se esigenze di progetto richiedono variazioni di spessore, prevedere adeguati raccordi.

Le anime interne di un profilato cavo devono avere spessori comparabili con quelli delle superfici esterne per favorirne il riempimento; è bene ricordare che le caratteristiche meccaniche delle anime interne sono sempre inferiori a quelle delle superfici esterne: queste ultime vengono infatti temprate più efficacemente.

Le cave profonde devono avere proporzioni tali da rispettare i criteri indicati nella Figura 1. Se sono necessarie cavità più profonde si può ricorrere all'espedito della linguetta incisa alle estremità da rimuovere meccanicamente dopo l'estrusione.

Se sono necessarie sedi per viti in direzione parallela all'estrusione evitare la sede chiusa in favore di una sede aperta con angolo di 60° . Esistono tre tipi di cave: per viti passanti (lato interno liscio), per viti autofilettanti (lato interno rigato) e per viti che richiedono maschiatura (di spessore adeguato).

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento all'ing. Ernesto Carretta di METRA per il prezioso contributo dato alla stesura dell'articolo.

ance. But how can this be achieved considering that the under frame, for instance, is formed by at least 5 extrusions, 400 mm long? With 1% of incremental allowance of the five extrusions the allowance on the total would be exceeded; the solution lies with lap instead of butt joints, with reduction of the tensile and fatigue strength.

Optimized design

As mentioned before, absolute freedom of shape practically does not exist, however actually extruded shapes show how much this process allows to do. The best results may be obtained following some simple basic rules:

Symmetrical shapes, better still with double symmetry, allow a balanced flow of metal without having to adopt empirical expedients on the matrices (to slow down the flow of the metal if its exit speed is not uniform).

For the same reason it would be better for the thicknesses not to differ too widely: high thicknesses allow an easier flow of the metal, which avoids narrow passages (high friction). If thicknesses are equal, or at any rate uniform in some lengths, also helps welding: usually welding parameters are set up beforehand and remain constant (apart from starting and shut-down of the arc) during welding.

Extrusion does not allow the creation of sharp corners or pointed shapes; it is sufficient to foresee a tip radius of 0.5-1 mm to improve the situation considerably while prolonging the working life of the matrix.

If design requirements demand changes in thickness, envisage appropriate transitions.

The internal cores of a hollow profile must have thicknesses comparable to those of the external surfaces to encourage filling; it is important to remember that the mechanical properties of the internal cores are always lower than those of external surfaces: these receive more efficient hardening.

Deep hollows must have proportions such as to respect the criteria shown in figure 1. If deeper hollows are required the expedient of a flap engraved at the ends which may be removed mechanically after extrusion may be used.

If slots for screws are necessary in a direction parallel to extrusion, closed slots should be avoided preferring open slots with an angle of 60° . There are three types of hollows: for feedthrough screws (with a smooth inside face), for self-tapping screws (with a grooved inside face) and for screws requiring tapping (of adequate thickness).

Acknowledgments

Heartfelt thanks go to METRA's Ernesto Carretta for the precious help provided in writing this article.

Bibliography

[1] A new method for quality inspection of extrusion welding, J. Kandis, Riga University, 2013

[2] Manuale di tecnologia delle leghe leggere da lavorazione plastica, C. Panseri, 1957

[3] Key Engineering materials (2012) - Constitutive equations for hot extrusion of AA 6005A, AA 6063 and AA 7020, T. Pinter (Almax) e M. El Mehedi (Università Politecnica delle Marche)

Centroal, a congress on the contrast between globalization and tariffs

Centroal takes stock on the dynamics and global trends ongoing in the aluminium industry. And it does so with the congress “Aluminium: present and future between globalization, sustainability and tariffs”, organized within the framework of the program “Aluminium for future generations” which will be held in Rome at the Hotel Majestic in via Veneto 50, on November 12th. The program is currently being finalized, but Centroal's President Mauro Cibaldi highlights its strategic objectives: “On November 12th in Rome we are organizing an important event. The industry is meeting to talk to the world of politics and the media, explaining the clout and potential of the industrial sector of aluminium, also pointing out the “threats”. We shall do so by mentioning the main aspects which characterize today's debate: the global market in which our product is inserted; the very remarkable contribution which our material brings to sustainability; the fact that rules which must in turn be “sustainable” and competitive for the industry are needed, and the framework of the global commercial relationships which are currently under careful scrutiny because of the initiatives of the President of the USA, Trump. Politics, in order to decide and direct, must be able to access clear information, which we shall provide”.

Centroal, un convegno sul contrasto tra globalizzazione e dazi
 Centroal fa il punto sulle dinamiche e le tendenze globali in atto nel settore dell'alluminio. E lo fa con il convegno “Alluminio: presente e futuro tra globalizzazione, sostenibilità e dazi”, organizzato nell'ambito del programma ‘Alluminio per le Generazioni Future’, che si terrà a Roma, presso l'Hotel Majestic in via Veneto 50, il prossimo 12 novembre. Il programma è in via di definizione finale, ma il presidente di Centroal Mauro Cibaldi ne sottolinea gli obiettivi strategici: “Il 12 novembre a Roma stiamo organizzando un importante evento. L'industria si riunisce per parlare al mondo della politica e dei media, chiarendo la forza e le potenzialità del settore industriale dell'alluminio, indicando anche le ‘minacce’.

Lo faremo toccando gli aspetti principali che caratterizzano il dibattito oggi: il mercato globale in cui il nostro prodotto è inserito; il notevolissimo contributo che il nostro materiale porta alla sostenibilità; il fatto che servono regole a loro volta ‘sostenibili’ e competitive per l'industria, ed il quadro dei rapporti commerciali globali che oggi sono sotto la lente di ingrandimento in ragione delle iniziative del Presidente USA Trump.

La politica per decidere ed orientare, deve avere a disposizione informazioni chiare e noi le porteremo”.

CENTROAL
 Centro Italiano Alluminio

Centroal (Centro Italiano Alluminio) ha il piacere di invitarla
 Lunedì 12 novembre 2018, ore 14,30 - Hotel Majestic, Via Veneto 50, Roma

**“ALLUMINIO:
 PRESENTE E FUTURO
 TRA GLOBALIZZAZIONE,
 SOSTENIBILITÀ E DAZI”**

L'Alluminio per le Generazioni Future 

Speaker dal mondo dell'industria e della politica.
 Uno sguardo alle dinamiche globali di un materiale che ha fatto “la storia” negli ultimi 100 anni.
 Attenzione al tema della sostenibilità, da diverse angolazioni.
 La politica commerciale tra Trump, la UE e le esigenze e le opportunità per l'Italia

CENTROAL
 Centro Italiano Alluminio

Per informazioni e contatti: info@strategicadvice.eu - tel +390697998274-5-6

Under the Patronage of
His Highness the Prime Minister Sheikh Jaber Mubarak Al-Hamad Al-Sabah, Kuwait



Hosted by



الصناعات الكويتية القابضة
Kuwait Industries Co. - Holding (K.S.C.)

11 - 13 November 2018
Jumeirah Messilah Beach Hotel & Spa, Kuwait

The leading aluminium
conference and exhibition
in the region



Book your place today

Contact Marco Colombara

T: +44 203 463 1023 E: marco@bme-global.com

ARABAL Members



Gold Sponsor



Coffee Break Sponsor
Day One



Bronze Sponsors



Official CPD
Member



Official
Housing Agent



Official
Production House



Organised by



www.arabal.com

ECHT 2019 Conference, call for papers

Following the successful Conference organised in 2015 in Venice, the Italian Association for Metallurgy (AIM) is proud to announce the ECHT 2019 Conference (Heat Treatment & Surface Engineering for Automotive), that will be held in the beautiful Bardolino on Garda Lake on 5-6-7 June 2019. Prospective authors wishing to present papers are invited to submit a tentative title and an abstract.

Prospective authors wishing to present papers are invited to submit a tentative title and an abstract of about 300 words (in English) to the Organising Secretariat (aim@aimnet.it) by December 6, 2018.

There are two ways to submit papers: Fill in the form on the conference web site at <http://www.aimnet.it/echt2019.htm>

Send the requested information by e-mail to: aim@aimnet.it

A poster session will be included if the number of accepted paper exceeds the space available for oral sessions. The Conference language will be English.

The Conference will feature a table-top exhibition that will represent many areas of industry with latest equipment, facilities and instruments, products and services in the field of heat treatment and surface engineering.

For information and registration: www.aimnet.it/echt2019.htm

ECHT 2019 Conference, call for papers

Dopo il successo della Conferenza organizzata a Venezia nel 2015, l'Associazione Italiana di Metallurgia (AIM) è orgogliosa di annunciare la Conferenza ECHT 2019 (Heat Treatment & Surface Engineering for Automotive), che si terrà nella suggestiva località di Bardolino sul Lago di Garda il 5, 6 e 7 giugno 2019. Gli autori che desiderano presentare articoli sono invitati ad anticiparne il titolo (anche provvisorio) e un abstract.

Gli autori che desiderano esporre articoli sono invitati a presentare un titolo provvisorio e un abstract di circa 300 parole (in inglese) alla Segreteria Organizzativa (aim@aimnet.it) entro il 6 dicembre 2018. La documentazione richiesta potrà essere inviata in due modi:

- Compilando il modulo on-line pubblicato nel sito web della conferenza all'indirizzo <http://www.aimnet.it/echt2019.htm>
- Inviando le informazioni richieste per e-mail a: aim@aimnet.it

E' prevista una sessione poster se il numero di papers accettati supererà il tempo disponibile per le sessioni orali. La lingua della conferenza sarà l'inglese.

In margine alla Conferenza è prevista un'area espositiva per presentare le ultime novità in fatto di attrezzature, impianti, utensili, prodotti e servizi nel campo del trattamento termico e ingegneria delle superfici. Per informazioni e registrazione: www.aimnet.it/echt2019.htm

SAVE THE DATE

HEAT TREATMENT & SURFACE ENGINEERING FOR AUTOMOTIVE

5-7 JUNE 2019
**Bardolino
Garda Lake - Italy**
The new frontier of the Camozzi Group is space

Ingersoll Machine Tools, the American subsidiary belonging to the Camozzi Machine Tools, created Mongoose, the largest machine in the world for the application of composite fibers for aerospace applications. The plant was developed for Blue Origin, the aerospace start-up created by Amazon's founder Jeff Bezos, which will produce rockets and innovative space vehicles to reach the Moon and, maybe, even Mars. The large machine, which measures 41 by 15 by 13 metres, will be transported and assembled during these weeks at Bezos's Blue Origin at the Exploration Park of the Kennedy Space Center in Merritt Island, Florida, where it will produce large components such as cryogenic tanks and fairings, for launch rockets which will carry satellites and instruments into space.

Ingersoll Machine Tools Inc, based in Rockford, Illinois, has been a part of the Camozzi Group ever since 2003 and today it is one of the main global manufacturers of advanced machine tools for the aerospace, defense, transportation, energy and heavy industry sectors. The positive synergy created with Ingersoll has allowed the Camozzi Machine Tools Division to reaffirm its leadership in the industry with an offer which varies from large machine tools for titanium and aluminium right up to machines for depositing carbon fibers.

La nuova frontiera del Gruppo Camozzi è lo spazio

Ingersoll Machine Tools, la controllata americana appartenente alla divisione Camozzi Machine Tools, ha infatti realizzato Mongoose, la macchina per il posizionamento di fibre composite per applicazioni aerospaziali più grande al mondo. L'impianto è stato sviluppato per Blue Origin, la start-up aerospaziale creata dal fondatore di Amazon Jeff Bezos, che produrrà razzi e veicoli spaziali innovativi per raggiungere la Luna e, forse, anche Marte. La grande macchina, che misura 41x15x13 metri, sarà trasportata e assemblata in queste settimane presso la Blue Origin di Bezos all'Exploration Park del Kennedy Space Center a Merritt Island, in Florida, dove produrrà componenti di grandi dimensioni, come serbatoi criogenici e carenature, per i razzi lanciatori che trasporteranno satelliti e strumentazioni nello spazio. Ingersoll Machine Tools Inc, con sede a Rockford, Illinois, fa parte del Gruppo Camozzi dal 2003 e oggi è tra i primi produttori mondiali di macchine utensili avanzate per il settore aerospaziale, difesa, trasporti, energetico e industria pesante. La positiva sinergia instaurata con Ingersoll ha permesso inoltre alla Divisione Camozzi Machine Tools di riconfermarsi leader del settore con un'offerta che spazia dalle macchine utensili di grandi dimensioni, per titanio e alluminio, fino alle macchine per deposizione della fibra di carbonio.



THE ALUSPECIALIST'S MEETING
THE MILLENNIUM EVENT

ALUMINIUM
TWO THOUSAND



9 - 13 April 2019
BHR Treviso Hotel
Treviso- Italy



Treviso

EVENT HIGHLIGHTS

More than 100 highly specialized technical papers - Expected **500 delegates** from 55 different countries - **4 parallel sessions** running throughout the 3 days event - **Social Program** for all participants - **Sponsorship** opportunities

Register as Speaker, Delegate or Exhibitor

...MAIN CONFERENCE TOPICS...

MARKETS & STRATEGIES, ALLOYS BILLETS & RELATED EQUIPMENT, FOUNDRY, ROLLING TECHNOLOGY, ARCHITECTURE & SPECIAL USES, TRANSPORT & AUTOMOTIVE INDUSTRY, EXTRUSION, ANODIZING, COATING, NANO TECHNOLOGIES, AUTOMATION, MEASURING, TESTING & QUALITY TECHNIQUES, ADVANCED APPLICATIONS & RESEARCH, ENVIRONMENTAL PROTECTION & RECYCLING, CASTING & DIE CASTING

EVENT ORGANIZED BY:

Interall Srl: Via Gino Marinuzzi- 38 - 41122 Modena - Italy - Tel. +39-059-282390 - Fax +39-059-280462
aluminium2000@interall.it - www.aluminium2000.com



SCUOLA DI COLATA IN BASSA PRESSIONE

PROSSIMA EDIZIONE A PARTIRE DAL 21 NOVEMBRE 2018

UN PROGETTO DI



tocastudio.it



STRUTTURA

DURATA

202 ore di didattica frontale in aula, lezioni teoriche e dimostrazioni operative.

VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE

Esame per l'ottenimento del diploma di qualifica in Low Pressure Die Casting Technologist o LPDC Technologist con frequenza obbligatoria minima dell'80%.



**FIGURA
PROFESSIONALE
CERTIFICATA**

LPDC TECHNOLOGIST

Possiede un'adeguata conoscenza metallurgica e la capacità di progettare e validare i processi con riferimento alle specifiche del cliente. Conosce le metodologie, gli strumenti e le tecniche di lavoro della colata in bassa pressione, assicurando il rispetto dei costi, dei tempi e della qualità concordati e per il raggiungimento della soddisfazione del committente. La figura può essere inserita sia all'interno di un'azienda per curare la progettazione del prodotto, sia nelle aziende utilizzatrici, per trasferire efficacemente i bisogni e monitorare le forniture. È in grado di gestire i problemi relativi alla gestione globale del processo produttivo e al funzionamento degli impianti.



SINERGIE

INFRASTRUTTURE

Operatori del settore esperti nella conduzione del processo di colata in bassa pressione.

ESPERIENZA

Consolidata esperienza nella metallurgia, nel testing, nella diagnostica e nella gestione della qualità dei prodotti e dei processi.

DIDATTICA

Didattica erogata da docenti universitari, professionisti con lunga esperienza operativa nel settore, esperti di aziende specializzate nella lavorazione e realizzazione di prodotti collegati al mondo LPDC, docenti e specialisti di AQM.

SPONSOR DELLA PRIMA EDIZIONE

SUPPORTER DELLA PRIMA EDIZIONE



**IL 2019 APRE CON IL PIU' GRANDE
EVENTO DEDICATO AL MARKETING B2B**



**IL FUTURO E L'INNOVAZIONE
DEL MARKETING B2B**

SAVE THE DATE

13 FEBBRAIO 2019

AUDITORIUM GIO' PONTI, ASSOLOMBARDA - MILANO

segui su

www.b2btheconference.com

powered by

ANES

Prices Taken Hostage by the US-China Trade War

by Paolo Kauffmann, FARO The International Commodities Group

Trade friction between the United States and the rest of the world continued following the increase of tariffs on Chinese imports. These economic conflicts are leading to a downward correction in the growth estimates of the Asian giant. During the latest FARO meeting, held in Fabriano on July 5th and 6th, it was highlighted that a fully-fledged trading war could cost several percentage points of the Chinese GDP, while it would have a limited impact on the US. Trump's latest announcements definitely do not help in lightening the mood. Meanwhile, the Rusal case, which seemed poised to reach a solution, after completion of the transition to an independent board, is actually still a far cry from being solved, while October 23rd, the deadline for the suspension of sanctions, draws closer. Given these important events, it is hardly surprising that the price of aluminium should be somewhat jittery. In August, LME quotations almost dropped to 2000 dollars per ton, but they were then sup-

ported by the possibility that the Russian giant might actually be forced to cut the output dramatically, as announced. In such a case, we could be soon seeing again the heights reached last spring, that is, 2700 dollars. Tension continues to cause even sudden jolts in the forward pricing structure, with a peak of almost 70 dollars in backward pricing for one month, reached on July 16th, only to go back later to an ample contango of over 30

dollars which continues to this date. LME stocks are about to drop to less than one million tons, with material on warrant already below 750,000: this, coupled with the Rusal issue, leaves spreads liable to further broad and sudden swings. The jerking trend of the Rotterdam premiums, which went from 90 dollars, duty unpaid, on June 28th to 70 in mid-July and back to 90 at the beginning of September, should be highlighted.



Comment to the graph: a good reaction to the 2000 level, which corresponds to the April lows. For now resistance tests at 2200 proved however negative. Lateral prices need further clarification regarding sanctions to Rusal.

Prezzi in ostaggio della guerra commerciale USA-Cina

Le tensioni commerciali tra Stati Uniti e resto del mondo sono proseguite con l'innalzamento dei dazi sulle importazioni cinesi. Questi conflitti economici stanno portando ad una revisione al ribasso delle stime di crescita del colosso asiatico. All'ultimo convegno FARO, tenutosi a Fabriano il 5 e il 6 luglio scorsi, è stato evidenziato come una vera e propria trading war potrebbe costare diversi punti del PIL cinese, mentre avrebbe un impatto limitato sugli USA. Gli ultimi annunci di Trump non contribuiscono certo al rasserenamento del clima. Nel frattempo, il caso Rusal, che sembrava avviato a soluzione, dopo il completa-

mento della transizione ad un board indipendente, resta in alto mare, mentre il 23 ottobre, termine della sospensiva delle sanzioni, si avvicina. A fronte di queste incessanti novità, non stupisce che il prezzo dell'alluminio manifesti un notevole nervosismo. In agosto, le quotazioni LME hanno lambito i 2000 dollari per tonnellata, ma hanno poi trovato sostegno dalla possibilità che il colosso russo sia effettivamente obbligato a tagliare drasticamente l'output, come preannunciato. In tal caso, potremmo rivedere velocemente i massimi della scorsa primavera a 2700 dollari. La tensione continua a causare anche sbalzi improvvisi nel-

la struttura a termine dei prezzi, con un picco di quasi settanta dollari di back per un mese, fatto segnare il 16 luglio, per poi tornare successivamente ad un ampio contango, sopra i 30 dollari, che permane tuttora. Gli stock LME stanno per scendere sotto il milione di tonnellate, con il materiale on warrant già sotto quota 750.000: questo, unito al caso Rusal, lascia gli spread vulnerabili ad ulteriori oscillazioni, ampie e repentine. Da sottolineare anche l'andamento a scatti dei premi Rotterdam, scesi dai 90 dollari, duty unpaid, del 28 giugno ai 70 di metà luglio, per poi ritornare sui 90 ad inizio settembre.

Commento al grafico: buona la reazione di quota 2000, corrispondente ai minimi di aprile. Per ora il test della resistenza a 2200 ha avuto però esito negativo. Prezzi in laterale in attesa di maggiore chiarezza sul futuro delle sanzioni a Rusal.



52° MAIN MEETING

25 Ottobre 2018
Kilometro Rosso
Bergamo

**SPECIALE BUDGET ACQUISTI
TUTTI I NUMERI DEL 2019**

RISK ANALYSIS

VALUTAZIONI
SULLA SITUAZIONE
ATTUALE DEI
MERCATI



QUADRO MACRO

View Strategica sui mercati internazionali:
USA, Europa, Asia e Cina con

Arrigo Sadun - TLSG, International Advisors
Giorgio Arfaras - Centro Einaudi

RISK MANAGEMENT

TAVOLI OPERATIVI:
SI APRE IL DIBATTITO
SULLE SOLUZIONI



- Copertura rischi Commodity
- Copertura rischi Valute e Tassi
- Copertura rischi Energy
- Smart Contract e Blockchain
- Metodologie di Cost-saving

VISITA WWW.FAROCLUB.COM E REGISTRATI ORA

SECONDO PARTECIPANTE INCLUSO NELLA QUOTA DI ISCRIZIONE

FORMAZIONE AGGIORNAMENTO RICERCA OSSERVAZIONE

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

PubliTec

una voce autorevole al servizio dell'industria per informare
con competenza specialistica e sciogliere il nodo della disinformazione tecnica



Una cronista
attenta a tutto ciò che
accade nel mondo della
lavorazione della lamiera



Rivista dedicata
alla lavorazione di tubi
e profilati per gli usi industriali
più innovativi



Il periodico che presenta
le ultime novità tecnologiche
impiegate nei settori trainanti
del comparto produttivo



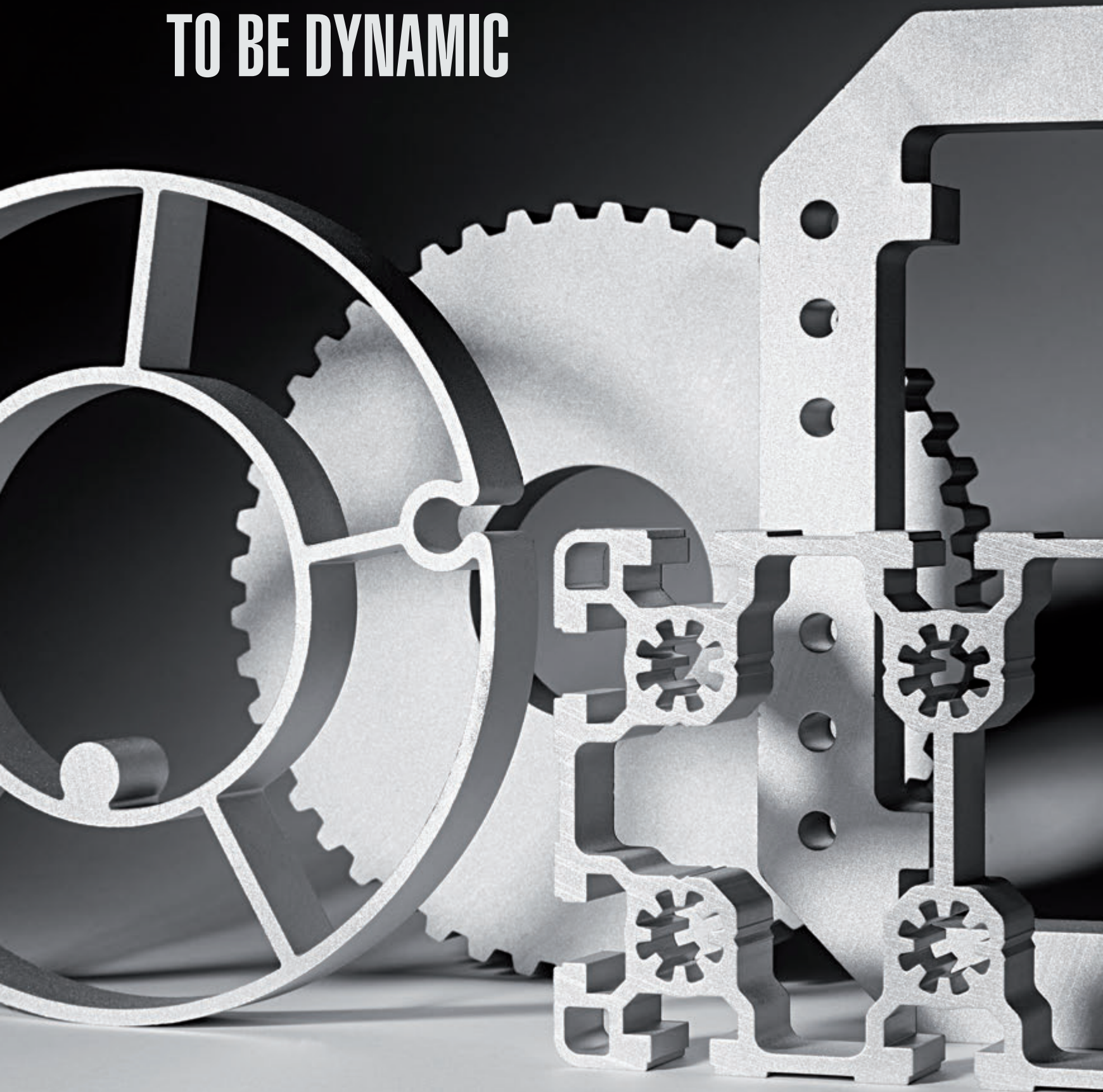
La prima rivista
esclusivamente destinata
al mondo dell'assemblaggio
e del montaggio

PubliTec PubliTec PubliTec PubliTec PubliTec

PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi, 10 - 20139 Milano

Tel: +39 02 53578.1 - Fax: +39 02 56814579 - www.publiteconline.it - mail: info@publitec.it

TO BE DYNAMIC



H.T.A. SpA
Via Bass, 1/3 - Z.I. Gello - 56025 Pontedera (PI) Italy
Tel. +39 0587 28 90 01 - info@hta-aluminium.it - sales_hta@hta-aluminium.it





Aluminium can be recycled again and again – infinitely. Hydro has been developing natural resources since 1905, and like our metal we are here to stay.



www.hydro.com



HYDRO

Infinite aluminium