

ATTREZZATURE PER GELATERIA E PASTICCERIA GELATO AND PASTRY EQUIPMENT



MORI2A

Solida come l'acciaio inox, flessibile come la plastica.

Oltre 90 anni di presenza sul mercato rendono Mori 2A una realtà produttiva pronta ad evolvere con le esigenze di ogni cliente. L'esperienza maturata nella realizzazione di articoli in acciaio inox e in materie plastiche per il settore Ho.Re.Ca. si integra con la ricerca e sviluppo di soluzioni innovative e capaci di rispondere a sempre più elevati standard normativi e igienico-sanitari. Trasparenza, precisione, versatilità e competenza tecnologica sono i driver che permettono la definizione del prodotto lungo tutto il ciclo di vita. Progettazione, ricerca dei materiali, prototipazione, studio di design e funzionalità, testing, implementazione della linea produttiva, stoccaggio e logistica del prodotto finito, sono le componenti di valore scelte da Mori 2A per diventare il partner tecnico-commerciale nella crescita dei principali marchi produttori di elettrodomestici e attrezzature professionali per la ristorazione. Una presenza certa al fianco degli specialisti Ho.Re.Ca., consolidata in un sistema dinamico ed efficiente per la soddisfazione dei propri clienti in più di 40 Paesi.

As strong as stainless steel, as flexible as plastic.

More than 90 years on the market make Mori 2A a production company ready to evolve along with the needs of each customer. The experience gained in the production of stainless steel and plastic articles for the Ho.Re.Ca. sector, is integrated with the research and development of innovative solutions capable of responding to higher and higher regulatory and hygienic-sanitary standards. Transparency, precision, versatility and technological competence, are the drivers that allow the definition of the product, throughout its life cycle. Design, material research, prototyping, study of design and functionality, testing, implementation of the production line, storage and logistics of the finished product, are the valuable components chosen by Mori 2A to become the technical-commercial partner in the growth of the main brands of home appliances and professional equipment for the catering industry. A trustworthy presence alongside the Ho.Re.Ca. specialists, consolidated in a dynamic and efficient system for customer satisfaction in more than 40 countries.



MORI2A

SEDE PRODUTTIVA ACCIAIO INOSSIDABILE | STAINLESS STEEL PRODUCTION SITE

**Dare forma ai progetti,
realizzare innovative soluzioni.
La gestione completa del
ciclo produttivo per l'acciaio
inossidabile.**

Con l'evoluzione dell'azienda, la storica sede di Nuvolento ha acquisito sistemi e attrezzature dedicati alla lavorazione dell'acciaio inox, strutturati per la realizzazione di contenitori per alimenti, vasche, e accessori per gastronomia, gelaterie e ristorazione, in totale autonomia.

Lo sviluppo e l'evoluzione dei macchinari che compongono la linea produttiva di Mori 2A, l'innovazione tecnologica delle stesse (industria 4.0) e il Team Qualità altamente qualificato, permettono una gestione flessibile, agile e smart dell'intero ciclo produttivo. Inoltre l'unità specializzata di Ricerca e Sviluppo è a disposizione per consigliare e affiancare i clienti a partire dalla valutazione e progettazione non solo del prodotto ma anche dello stampo, passando dalla prototipazione alla realizzazione sino allo stoccaggio del prodotto finito. Questo per rispondere ad ogni specifica del cliente, sia con la creazione di prodotti ad hoc, sia tramite l'ottimizzazione dei cicli di produzione e di fornitura delle varie referenze, con oltre 1.800.000 pezzi in acciaio inox realizzati ogni anno.

In più, il controllo in-house dei processi consente un costante monitoraggio della qualità e dell'efficienza di ogni fase, al fine di garantire la cura del dettaglio anche nelle lavorazioni più complesse per la massima affidabilità attraverso linee di taglio longitudinali, presse oleodinamiche monolitiche e a collo di cigno per imbutiture tradizionali (candele) o dal basso con cicli di coniatura e varianti in fase di imbutitura, presse meccaniche a doppio montante e a collo di cigno.

**Give shape to projects,
create innovative solutions.
A complete cycle management
for stainless steel production.**

With the evolution of the company, the historic headquarters of Nuvolento has acquired systems and equipment dedicated to stainless steel processing, structured for the manufacturing of food containers, sinks and accessories for gastronomy, ice-cream shops and catering in total autonomy.

The development and evolution of the machinery that makes up the Mori 2A production line, the technological innovation of the same (Industry 4.0) and the highly qualified Quality Team allow flexible, agile and smart management of the entire production cycle. In addition, the specialised Research and Development unit is available to advise and support customers starting from the evaluation and design not only of the product but also of the mould, passing from prototyping to manufacturing and up to the storage of the finished product. This is to meet every customer specification, both with the creation of "ad hoc" products, and through the optimization of the production and supply cycles of the various references, with over 1,800,000 stainless steel pieces produced each year.

In addition, in-house process control allows the constant monitoring of quality and efficiency of each phase, in order to ensure the attention to detail, even in the most complex workings for maximum reliability through longitudinal cutting lines, monolithic and swan-neck hydraulic presses for traditional deep-drawing (candles) or from the bottom, with coining cycles and variations during the deep-drawing phase, mechanical presses with double upright and swan's neck.







MORI2A



SEDE PRODUTTIVA ACCIAIO INOSSIDABILE | STAINLESS STEEL PRODUCTION SITE



MORI2A

MORI2A

SEDE PRODUTTIVA MATERIE PLASTICHE | PLASTIC MATERIALS PRODUCTION SITE

L'ideale integrazione per una gamma di prodotti completa. Produzione automatizzata a ciclo continuo.

La volontà di offrire ai propri interlocutori soluzioni specifiche per i settori della ristorazione, della gelateria e del beverage ha determinato la specializzazione di Mori 2A anche nella lavorazione di contenitori, accessori e componentistica in polipropilene, policarbonato, ABS, TRITAN, PETG, PMMA, PES e altre materie plastiche.

Una scelta dettata dall'obiettivo di rendere Mori 2A referente unico per i propri partner, affiancando al core business dei prodotti in acciaio inossidabile una gamma completa di strumenti professionali in plastica, mantenendo inalterate innovazione, ricerca, qualità e affidabilità.

Per garantire una fornitura costante e attenta alle tempistiche e alle esigenze dei propri clienti, Mori 2A ha realizzato una divisione dedicata, aprendo la nuova sede produttiva di Brescia Est nel 2013.

Dotato di linee di produzione automatizzate grazie all'adozione di robot industriali, il nuovo sito è capace di una produzione di oltre 3.400.000 pezzi all'anno con un ridotto impiego di personale. Qui, tecnologie di stampaggio avanzate consentono un ciclo continuo, in grado di dare forma a tutti i prodotti in materiale plastico di Mori 2A, sia attraverso tradizionali tipologie di iniezione, a carota, a ugello otturatore e a camere calde, sia mediante tecniche di bi-iniezione, iniezione con svuotamento a gas o In Mould Labelling

The ideal integration for a complete product range. Automated continuous cycle production.

The willingness to offer its interlocutors specific solutions for the catering, ice cream and beverage sectors, has determined the specialization of Mori 2A also in the manufacturing of containers, accessories and components in propylene, polycarbonate, ABS, TRITAN, PETG, PMMA, PES and other plastics.

A choice dictated by the target of making Mori 2A a unique point of reference for its partners, flanking the core business of stainless steel products with a complete range of professional instruments in plastic, while maintaining innovation, research, quality and reliability.

To ensure a constant and timeline compliant supply, and to meet the needs of its customers, Mori 2A has created a division by opening its new production site in Brescia Est in 2013.

Equipped with automated production lines thanks to the adoption of industrial robots, the new site is capable of a production of over 3.400.000 pieces per year with a reduced use of manpower. Here, advanced moulding technologies allow a continuous cycle, which can give shape to all the plastic products of Mori 2A, both through the traditional types of injection, carrot, shutter nozzle and hot chambers, and by means of bi-injection and gas emptying techniques or IML (In Mould Labeling).





MORI2A



SEDE PRODUTTIVA MATERIE PLASTICHE | PLASTIC MATERIALS PRODUCTION SITE



ATTREZZATURE PER GELATERIA E PASTICCERIA

GELATO AND
PASTRY EQUIPMENT

Vaschette per gelateria

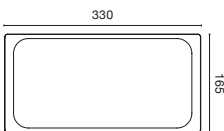
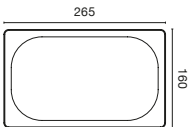
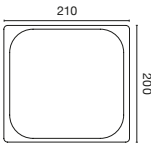
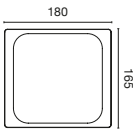
Gelato basins



Vaschette per gelateria

Gelato basins

AISI 304
1.4301



MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H	LT.
180x165	BG181612AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	120 mm	2,5 lt
210x200	BG212012AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	120 mm	3,7 lt
	BG212015AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	4,6 lt
	BG212017AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	170 mm	5,2 lt
	BG212020AC-01	1,0 mm	Annealed-Tumbled	200 mm	6,1 lt
265x160	BG261608AC-01	0,7 mm	BA	80 mm	2,2 lt
	BG261612AC-01	0,7 mm	BA	120 mm	3,4 lt
	BG261615AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	4,0 lt
	BG261617AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	170 mm	4,7 lt
330x165	BG331608AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	80 mm	3,3 lt
	BG331612AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	120 mm	5,0 lt
	BG331615AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	6,5 lt
	BG331618AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	180 mm	7,7 lt

Vaschette per gelateria

Gelato basins



Vaschette per gelateria

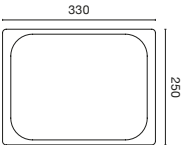
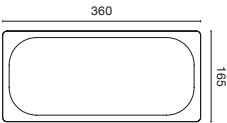
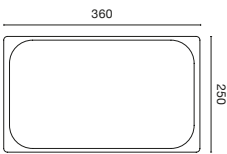
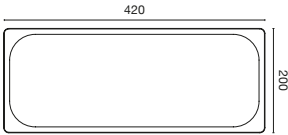
Gelato basins



AISI 304
1.4301

Vaschette per gelateria

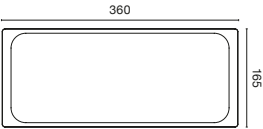
Gelato basins

	MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H	LT.
	330x250	BG332508AC-01	0,7 mm	BA	80 mm	5,3 lt
		BG332512AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	120 mm	7,9 lt
		BG332515AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	9,9 lt
		BG332518AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	180 mm	11,8 lt
	360x165	BG361608AC-01	0,6 mm	BA	80 mm	3,5 lt
		BG361612AC-01	0,6 mm	BA	120 mm	5,0 lt
		BG361612AC-03	0,7 mm	Annealed-Tumbled	120 mm	5,0 lt
		BG361615AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	6,5 lt
		BG361618AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	180 mm	7,7 lt
	360x250	BG362502AC-01	0,6 mm	BA	20 mm	1,3 lt
		BG362504AC-01	0,6 mm	BA	40 mm	2,8 lt
		BG362508AC-01	0,6 mm	BA	80 mm	5,8 lt
		BG362512AC-01	0,7 mm	BA	120 mm	8,0 lt
		BG362515AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	10,8 lt
		BG362518AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	180 mm	12,6 lt
	420x200	BG422015AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	9,7 lt
		BG422017AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	170 mm	10,6 lt
		BG422020AC-01	0,8 mm	Annealed-Tumbled	200 mm	13,5 lt
		BG422025AC-01	1,0 mm	Annealed-Tumbled	250 mm	18,0 lt

EASYSTACK | Vaschette gelato con agevole impilaggio

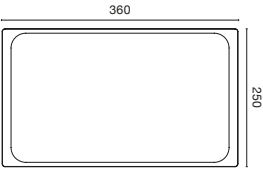
EASYSTACK | Gelato basins with easy-stacking

AISI 304
1.4301



360x165

BG361612AC-05	0,6 mm	BA	120 mm	5,0 L
BG361612AC-04	0,7 mm	Burattata Tumbled	120 mm	5,0 L
BG361615AC-02	0,7 mm	Burattata Tumbled	150 mm	6,5 L
BG361618AC-02	0,7 mm	Burattata Tumbled	180 mm	7,7 L



360x250

BG362512AC-02	0,7 mm	Burattata Tumbled	120 mm	8,0 L
BG362515AC-02	0,7 mm	Burattata Tumbled	150 mm	10,8 L
BG362518AC-02	0,7 mm	Burattata Tumbled	180 mm	12,6 L

VASCHETTE GELATO EASYSTACK

Le vaschette gelato **EasyStack**, realizzate in acciaio inox AISI 304 (1.4301), offrono un’innovativa soluzione per la gestione del gelato grazie agli **angoli a rilievo**, che garantiscono:

- 1. **Perfetta organizzazione e gestione ottimale degli spazi** in fase di stoccaggio.
- 2. **Tecnologia anti-incastro** per un’eccellente praticità di utilizzo.
- 3. **Impilaggio ottimale** e maneggevolezza impeccabile.
- 4. Facilità di pulizia, assicurando il mantenimento degli **elevati standard igienico-sanitari** richiesti.

Progettate per combinare funzionalità, efficienza e igiene, le vaschette EasyStack sono la scelta ideale per i professionisti del gelato.

EASYSTACK GELATO BASINS

The **EasyStack** gelato basins, made of AISI 304 (1.4301) stainless steel, offer an innovative solution for ice cream management thanks to their **raised edges**, which guarantee:

- 1. **Perfect organisation and optimal space management** during storage.
- 2. **Blockage prevention system** for excellent user-friendliness.
- 3. **Optimum stacking** and flawless handling.
- 4. Easy to clean, thus ensuring the maintenance of the required **high hygiene standards**.

Designed to combine functionality, efficiency and hygiene, EasyStack basins are the ideal choice for ice cream professionals.

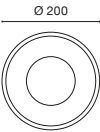


AISI 304
1.4301

EASYSTACK | Vaschette gelato con agevole impilaggio

EASYSTACK | Gelato basins with easy-stacking





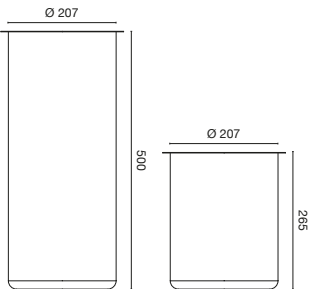
MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H	LT.
Carapina Carapine Ø200 mm	CGE200250AC-02	0,8 mm	lucida polished	250 mm	7,3 lt
Carapina antirotazionale (2 proiezioni 120°) Anti-rotational Carapine (2 projections 120°) Ø200 mm	CGE200250AC-04	0,8 mm	lucida polished	250 mm	7,3 lt
Carapina antirotazionale (2 proiezioni 180°) Anti-rotational Carapine (2 projections 180°) Ø200 mm	CGE200250AC-05	0,8 mm	lucida polished	250 mm	7,3 lt
Carapina antirotazionale (4 proiezioni) Anti-rotational Carapine (4 projections) Ø200 mm	CGE200250AC-07	0,8 mm	lucida polished	250 mm	7,3 lt
Mezza Carapina Half Carapine Ø200 mm	CGE200125AC-01	0,8 mm	lucida polished	125 mm	3,9 lt



Pozzetti per carapine

Carapine wells

AISI 304
1.4301



MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H
Pozzetto per carapina Carapine well Ø207 mm	GEPO500	1,0 mm	2B	500 mm
	GEPO265	0,8 mm	2B	265 mm
Pozzetto per carapina antirrotazionale Well for anti-rotational carapine Ø207 mm	GEPO500A	1,0 mm	2B	500 mm
	GEPO265A	0,8 mm	2B	265 mm
Pozzetto per carapina antirrotazionale con svasatura (4 proiezioni interne) Anti-rotation carapine well with flared rim (4 internal projections) Ø207 mm	GEPO270A	1 mm	2B	270 mm
	GEPO500A-01	1 mm	2B	500 mm
Anello per pozzetto con svasatura Ø est. 233 mm Ring for well with flared rim Ø out. 233 mm	GEPOAN233-01*	0,7 mm	lucida a specchio mirror polished	100 mm
Anello per pozzetto Ø est. 228 mm Well ring Ø out. 228 mm	GEPOAN228**	0,7 mm	lucida a specchio mirror polished	70 mm
Anello per pozzetto Ø est. 233 mm Well ring Ø out. 233 mm	GEPOAN233**	0,7 mm	lucida a specchio mirror polished	70 mm

* compatibile con | compatible with
GEPO270A, GEPO500A-01

** compatibile con | compatible with
GEPO500, GEPO265, GEPO500A, GEPO265A

Pozzetti per carapine

Carapine wells



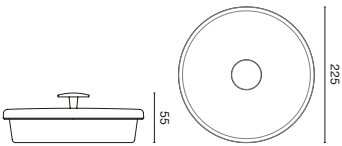
Coperchi piani per pozzetto

Flat lids for well

AISI 304
1.4301



AISI 304
1.4301



Coperchi piani per pozzetto

Flat lids for well

MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.
Coperchio piano per pozzetto Flat lid for well	GEPOCOM-01	Doppio corpo Double body	Lucida a specchio Mirror Polished

Coperchi piani con decorazioni

Flat lids with decorations

MOD.	COD.	SP. THK.
Coperchio piano con grafica linee sfondo bianco Flat lid with lines on white background graphic	GEPOCOM-02	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica linee sfondo nero Flat lid with lines on black background graphic	GEPOCOM-03	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica optical bianco e nero pied de poule Flat lid with white and black optical pied de poule graphic	GEPOCOM-08	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica optical bianco e nero stelle circolari Flat lid with black and white optical circular stars graphic	GEPOCOM-09	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica sfondo marmo grigio Flat lid with grey marble background graphic	GEPOCOM-10	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica sfondo marmo nero Flat lid with black marble background graphic	GEPOCOM-11	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica maiolica azzurra Flat lid with light blue majolica graphic	GEPOCOM-12	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica maiolica rossa Flat lid with red majolica graphic	GEPOCOM-13	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica maiolica sole azzurro Flat lid with light blue sun majolica graphic	GEPOCOM-14	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica maiolica sole giallo Flat lid with yellow sun majolica graphic	GEPOCOM-15	Doppio corpo Double body

N.B. Disponibili su richiesta altre decorazioni. | Other decorations available on request.

Coperchi piani con decorazioni

Flat lids with decorations



GEPOCOM-02
Grafica linee sfondo bianco
Lines on white background graphic



GEPOCOM-03
Grafica linee sfondo nero
Lines on black background graphic



GEPOCOM-08
Grafica optical bianco e nero pied de poule
White and black optical pied de poule graphic



GEPOCOM-09
Grafica optical bianco e nero stelle circolari
Black and white optical circular stars graphic



GEPOCOM-10
Grafica sfondo marmo grigio
Grey marble background graphic



GEPOCOM-11
Grafica sfondo marmo nero
Black marble background graphic



GEPOCOM-12
Grafica maiolica azzurra
Light blue majolica graphic



GEPOCOM-13
Grafica maiolica rossa
Red majolica graphic



GEPOCOM-14
Grafica maiolica sole azzurro
Light blue sun majolica graphic



GEPOCOM-15
Grafica maiolica sole giallo
Yellow sun majolica graphic

Coperchi piani con decorazioni

Flat lids with decorations



MORI2A

Coperchi piani con decorazioni natalizie

Flat lids with Christmas decorations



GEPOCOM-04
Grafica Merry Christmas
Merry Christmas graphic



GEPOCOM-05
Grafica palline di Natale
Christmas balls graphic



GEPOCOM-06
Grafica renna
Reindeer graphic



GEPOCOM-07
Grafica Schiaccianoci
Christmas Nutcracker graphic



MOD.	COD.	SP. THK.
Coperchio piano con grafica Merry Christmas Flat lid with Merry Christmas graphic	GEPOCOM-04	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica palline di Natale Flat lid with Christmas balls graphic	GEPOCOM-05	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica renna Flat lid with reindeer graphic	GEPOCOM-06	Doppio corpo Double body
Coperchio piano con grafica Schiaccianoci Flat lid with Christmas Nutcracker graphic	GEPOCOM-07	Doppio corpo Double body

N.B. Disponibili su richiesta altre decorazioni. | Other decorations available on request.

Coperchio HACCP per pozzetto

HACCP lid for well



AISI 304
1.4301



Coperchi per pozzetto in acciaio inox

Stainless steel lids for well

MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.
Coperchio per pozzetto Well lid	GEPOCOM	Doppio corpo Double	Mirror Polished

Coperchio HACCP per pozzetto Well HACCP lid	GEPOCOMH	Doppio corpo Double	Mirror Polished
---	----------	------------------------	-----------------

Coperchio per carapina in polycarbonato

Polycarbonate lid for carapine



MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.
Coperchio in polycarbonato per carapina Polycarbonate carapine lid	GECO200PC	2,5 mm	Trasparent

Pennarello Ho.Re.Ca. (per coperchio HACCP)

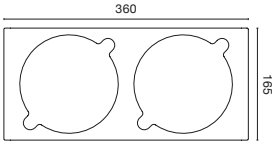
Ho.Re.Ca. marker (for HACCP lid)

MOD.	DES.
HORMAR HORBMAR	Pennarello Ho.Re.Ca. sfuso Loose Ho.Re.Ca. marker Coppia pennarelli Ho.Re.Ca. in blister 2 pcs Ho.Re.Ca. marker in blister

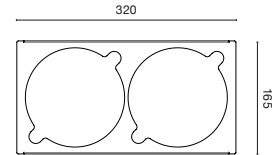
Supporti per carapine e ciotole

Carapine and bowls holders

AISI 304
1.4301



MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H	LT.
Supporto minicarapina Mini carapine support	GESUP3616	1,0 mm	BA		
Minicarapina Mini carapine Ø140 mm	CGE140150AC-01	0,7 mm	Annealed-Tumbled	150 mm	2,2 lt
Coperchio minicarapina Mini carapine lid	GECO140AC	0,8 mm	Mirror Polished		



MOD.	DES.
GESUP3016	Supporto ciotole Ø 140 mm Bowls holder Ø 140 mm
CIOA140090-01	Ciotola acciaio inox Ø 140 h.90 mm sp.7/10 Stainless steel bowl Ø 140 mm h.90 mm th.7/10

Supporto per ciotole

Bowls holder



Vaschette per gelateria in polipropilene

Polypropylene gelato basins

MOD.	COD.	SP. THK.	DES.	H
360x165	BG361612PP-01	2,3 mm	Polipropilene traslucido Translucent polypropylene	120 mm
360x165	BG361612PP-02	2,3 mm	Polipropilene nero Black polypropylene	120 mm
360x165	BG361612PP-03	2,3 mm	Polipropilene bianco White polypropylene	120 mm
360x250	BG362508PP-01	2,3 mm	Polipropilene traslucido Translucent polypropylene	80 mm
360x250	BG362508PP-02	2,3 mm	Polipropilene bianco White polypropylene	80 mm
360x250	BG362508PP-03	2,3 mm	Polipropilene nero Black polypropylene	80 mm

Vaschette per gelateria in Tritan™

Tritan™ gelato basins

MOD.	COD.	SP. THK.	DES.	H
360x165	BG361612TR-01	2,3 mm	Tritan trasparente Transparent Tritan	120 mm
360x165	BG361612TR-02	2,3 mm	Tritan nero Black Tritan	120 mm
360x165	BG361612TR-03	2,3 mm	Tritan bianco White Tritan	120 mm
360x250	BG362508TR-01	2,3 mm	Tritan trasparente Transparent Tritan	80 mm
360x250	BG362508TR-02	2,3 mm	Tritan nero Black Tritan	80 mm
360x250	BG362508TR-03	2,3 mm	Tritan bianco White Tritan	80 mm

Vaschette per gelateria in policarbonato

Polycarbonate gelato basins

MOD.	COD.	SP. THK.	DES.	H
360x165	BG361612PC-01	2,3 mm	Policarbonato trasparente Transparent polycarbonate	120 mm
360x165	BG361612PC-02	2,3 mm	Policarbonato Nero Black polycarbonate	120 mm
360x165	BG361612PC-03	2,3 mm	Policarbonato Bianco White polycarbonate	120 mm
360x250	BG362508PC-01	2,3 mm	Policarbonato trasparente Transparent polycarbonate	80 mm
360x250	BG362508PC-03	2,3 mm	Policarbonato Nero Black polycarbonate	80 mm
360x250	BG362508PC-02	2,3 mm	Policarbonato Bianco White polycarbonate	80 mm

Vaschette per gelateria bianche in polipropilene

White polypropylene gelato basins



Segnagusto a tasca trasparente in PMMA

Transparent PMMA flavour pocket tags



COD.	DES.
GETSG1174	Segnagusto a tasca in PMMA con lavagnetta (set da 5 pz.) 5 pcs set of pocket flavour tags with blackboard
GETETSG	Etichetta nera a lavagnetta (set da 10 pz.) Set of 10 pcs of blackboard
GETMAR	Pennarello bianco per etichetta White color marker for flavor holder

Segnagusto nero ad immersione in PCTG

Black PCTG immersion flavour tags



COD.	DES.
GEP377N	Kit 25 pz segnagusto nero ad immersione + pennarello bianco Black immersion flavour tags (25-Piece Kit) + White Marker Pen

Segnagusto “Cono” trasparente in PCTG

Transparent PCTG cone-shaped flavour tags



COD.	DES.
GEP386	Kit 25 pz segnagusto a tasca trasparente Transparent pocket flavour tags (25-Piece Kit)
GETETSG	Etichetta nera a lavagnetta (set da 10 pz.) Set of 10 pcs of blackboard

Clip segnagusto

Gelato flavour clips



COD.	DES.
GECLSG12.COLOR	Confezione 12 pz clips segnagusto in PP, colore a scelta tra: bianco, blu, giallo, nero, rosso, verde, viola Pack of 12 PP flavour marker clips, colour choice: white, blue, yellow, black, red, green, purple
GECARD24	24 card nere scrivibili per segnagusto 24 black writable cards for flavour marker

MORI2A

Segnagusto nero ad immersione in PCTG

Black PCTG immersion flavour tags



ATTREZZATURE PER GELATERIA E PASTICCERIA | GELATO AND PASTRY EQUIPMENT

43

42



Coperchi da banco trasparenti

Transparent counter lids

Coperchi da banco trasparenti

Transparent counter lids



MOD.	COD.	MAT.
210x200	GECO2120SA	Stirene acrilonitrile/SAN
265x160	GECO2616SA	Stirene acrilonitrile/SAN
330x165	GECO3316SA	Stirene acrilonitrile/SAN
360x165	GECO3616SA	Stirene acrilonitrile/SAN
360x250	GECO3625SA01	Stirene acrilonitrile/SAN
360x250	GECO3625SA	Stirene acrilonitrile/SAN
a muffola dome cover	GECO3616PC	Policarbonato polycarbonate
360x165	GECO3616PC	Policarbonato polycarbonate
360x250	GECO3625PC	Policarbonato polycarbonate
a muffola dome cover		

Coperchio HACCP in SAN trasparente

Transparent SAN HACCP lid



MOD.	COD.
360x165	GECO3616PCGU

Pennarello Ho.Re.Ca.

Ho.Re.Ca. marker



MOD.	DES.
HORMAR	Pennarello Ho.Re.Ca. sfuso Loose Ho.Re.Ca. marker
HORBMAR	Coppia pennarelli Ho.Re.Ca. in blister 2 pcs Ho.Re.Ca. marker in blister

Spatole inox con manico in Tritan™ o polipropilene

Stainless steel spatulas with Tritan™ or polypropylene handle



MOD.	COD.	DES.
21 cm PETG	GETSP108.TRA	Spatola con manico in PETG trasparente Spatula with transparent PETG handle
	GETSP108.BIA	Spatola con manico in PETG bianco Spatula with white PETG handle
26 cm Tritan™	GESP26TR.COLOR	Spatola con manico in Tritan Spatula with Tritan handle
26 cm polyp.	GESP26PP.COLOR	Spatola con manico in Polipropilene Spatula with PP handle
30 cm polyp.	GESP30PP.COLOR	Spatola con manico in Polipropilene Spatula with PP handle

COLORI DISPONIBILI PER TRITAN™: trasparente, rosso, azzurro, giallo, viola, nero fumé. A richiesta qualsiasi altro colore: MOQ 1000 pz.
COLORI DISPONIBILI PER SPATOLE POLIPROPILENE 26 cm: nero, verde, bianco, rosso, blu, giallo, viola e rosa. A richiesta qualsiasi altro colore: MOQ 1000 pz.
COLORI DISPONIBILI PER SPATOLE POLIPROPILENE 30 cm: bianco, verde, rosso e rosa.
A richiesta si eseguono personalizzazioni tramite tampografia o sublimazione (spatole manico in Nylon).
La spatola 21 cm in PETG è disponibile solamente nella versione trasparente o bianca

AVAILABLE COLOURS FOR TRITAN™: transparent, red, light blue, yellow, purple, smoky black. Any other colour available on request: MOQ 1000 pcs.
AVAILABLE COLOURS FOR POLYPROPYLENE SPATULAS 26 cm: black, green, white, red, blue, yellow, purple and pink. Any other colour available on request: MOQ 1000 pcs.
AVAILABLE COLOURS FOR POLYPROPYLENE SPATULAS 30 cm: white, green, red and pink.
On request customized solutions can be made by using pad printing or sublimation (spatulas with handle in Nylon).
The 21 cm PETG spatula is only available in a transparent or white version.

Spatole policarbonato e Tritan™

Polycarbonate and Tritan™ spatulas



MOD.	COD.	DES.
26,5 cm	GESPPC.TRA	Spatola trasparente in polipropilene Transparent polypropylene spatula
	GESPPC.NER	Spatola nera in polipropilene Black polypropylene spatula
	GESPTR.TRA	Spatola trasparente in Tritan™ Transparent Tritan™ spatula
	GESPTR.NER	Spatola nera in Tritan™ Black Tritan™ spatula

Disponibili nei colori: trasparente, nero. A richiesta qualsiasi altro colore: MOQ 1000 pz. A richiesta si eseguono personalizzazioni tramite tampografia.
Available in the following colours: transparent, black. Any other colour available on request: MOQ 1000 pcs. On request, customizations can be made by pad printing.

Spatola con manico in Tritan™ trasparente

Spatula with transparent Tritan™ handle



Spatola in acciaio inox

Stainless steel spatula



MOD.	COD.	DES.
19,5 cm	GESP	Spatola acciaio inox AISI 304 AISI 304 stainless steel spatula

Spatole acciaio inox con manico in Tritan™ trasparente con lente

Stainless steel spatula with transparent Tritan™ handle and lens

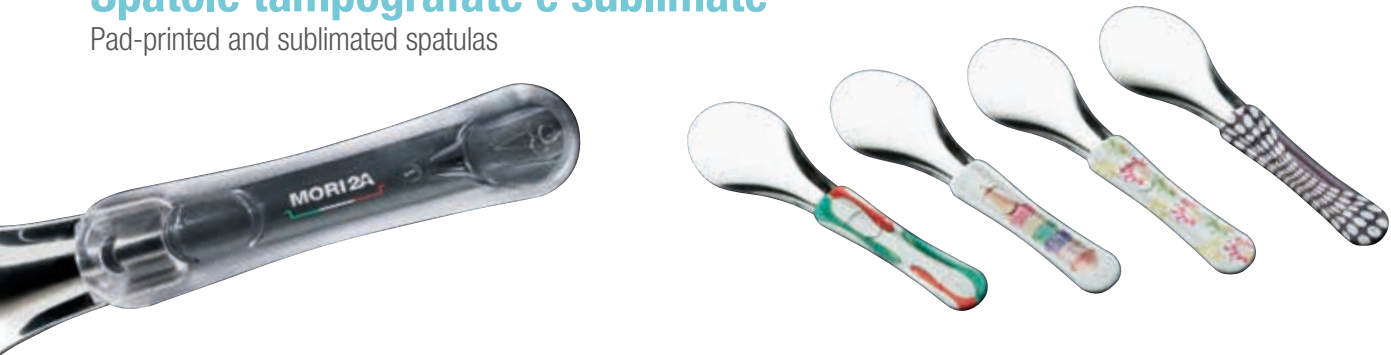


MOD.	COD.	DES.
26 cm Tritan™	GESP26TRLP	Lente personalizzabile (minimo d'ordine 100 pz) Customisable lens (Moq 100 pcs)

Colori disponibili: rosso (ROS), azzurro (AZZ), giallo (GIA), viola (VIO), verde (VER). Per colore su richiesta minimo d'ordine 100 pz.
N.B. Personalizzabili con Logo. Minimo d'ordine 200 pz.
Available colors: red (ROS), blue (AZZ), yellow (GIA), purple (VIO), green (VER). For colors on request Moq 100 pcs.
N.B. Customizable with Logo. MOQ 200 pcs.

Spatole tampografate e sublimato

Pad-printed and sublimated spatulas



Spatole tampografate: MOQ 300 pz. Tampografia possibile su spatole in Tritan™ e polipropilene.
Spatole sublimato: MOQ 100 pz. Sublimazione possibile su spatole in PBT (codice GESP26PBT.BIA).
Pad-printed spatulas: MOQ 300 pcs. Pad printing possible on Tritan™ and polypropylene spatulas.
Sublimated spatulas: MOQ 100 pcs. Sublimation possible on PBT spatulas (code GESP26PBT.BIA).

Spatole acciaio inox con manico in Tritan™ trasparente con lente

Stainless steel spatula with transparent Tritan™ handle with lens



Lavaporzionatore

Scoop-spoon washer



Porzionatore in acciaio inox e nylon

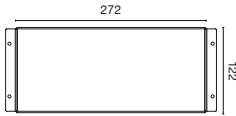
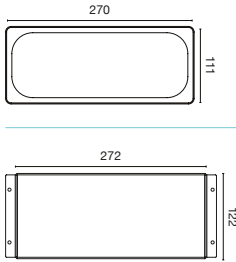
Stainless steel and nylon gelato scoop-spoon

MOD.	COD.
Porzionatore Ø 79 mm misura 8	GEPOR008.COLOR
Porzionatore Ø 65 mm misura 12	GEPOR012.COLOR
Porzionatore Ø 61 mm misura 16	GEPOR016.COLOR
Porzionatore Ø 56 mm misura 20	GEPOR020.COLOR
Porzionatore Ø 51 mm misura 24	GEPOR024.COLOR
Porzionatore Ø 49 mm misura 30	GEPOR030.COLOR
Porzionatore Ø 46 mm misura 36	GEPOR036.COLOR
Porzionatore Ø 44 mm misura 40	GEPOR040.COLOR
Porzionatore Ø 42 mm misura 45	GEPOR045.COLOR
Porzionatore Ø 39 mm misura 50	GEPOR050.COLOR
Porzionatore Ø 28 mm misura 100	GEPOR100.COLOR

Colori disponibili: blu, giallo, rosso, verde, nero.
Available colors: blue, yellow, red, green, black.

Lavaporzionatore

Scoop-spoon washer



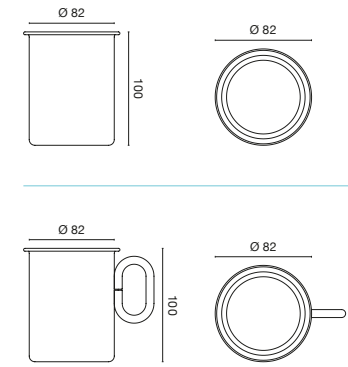
MOD.	COD.	SP. THK.	FIN.	H
Lavaporzionatore Scoop washer 270x111 mm	GELAVCU	0,7 mm	Annealed-Tumbled	115 mm
Supporto lavaporzionatore Scoop washer support 272x120 mm	GESUPLAVCU	0,8 mm	BA	115 mm



ICE coppetta gelato in acciaio inox

ICE stainless steel gelato cup

COD.	DES.
GEICE82100-01	Coppetta gelato Ø 82 mm h. 100 mm sp. 0,6 mm in acciaio inossidabile AISI 304 finitura Scotch Brite AISI 304 stainless steel gelato cup Ø 82 mm h. 100 mm th. 0,6 mm Scotch Brite finish
GEICE82100-02	Coppetta gelato con manico Ø 82 mm h. 100 mm sp. 0,6 mm in acciaio inossidabile AISI 304 finitura Scotch Brite AISI 304 stainless steel gelato cup with handle Ø 82 mm h. 100 mm th. 0,6 mm Scotch Brite finish



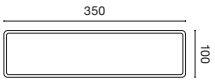
Fascetta cartone Havana 100 pezzi. Solo per versione senza maniglia | Carton band Havana color (100 pcs). For version without handle only.
Fascetta cartone Havana personalizzata 1.000 pezzi. Solo per versione senza maniglia | Customized Carton band Havana color (1.000).
For version without handle only.



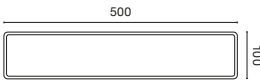
Vassoi per pasticceria

Pastry trays

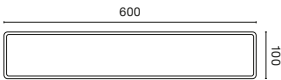
AISI 304
1.4301



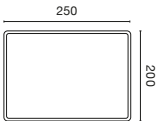
COD.	DIM.	SP. THK.	FIN.	H
VSP350100AC-01	350x100 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP350100AC-02	350x100 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP350100AC-03	350x100 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP350100AC-04	350x100 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



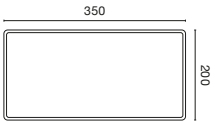
VSP500100AC-01	500x100 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP500100AC-02	500x100 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP500100AC-03	500x100 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP500100AC-04	500x100 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



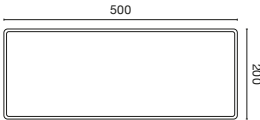
VSP600100AC-01	600x100 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP600100AC-02	600x100 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP600100AC-03	600x100 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP600100AC-04	600x100 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



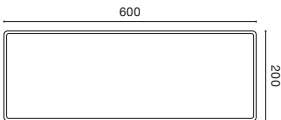
VSP250200AC-01	250x200 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP250200AC-02	250x200 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP250200AC-03	250x200 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP250200AC-04	250x200 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



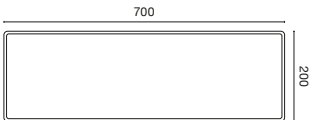
VSP350200AC-01	350x200 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP350200AC-02	350x200 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP350200AC-03	350x200 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP350200AC-04	350x200 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



VSP500200AC-01	500x200 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP500200AC-02	500x200 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP500200AC-03	500x200 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP500200AC-04	500x200 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



VSP600200AC-01	600x200 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP600200AC-02	600x200 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP600200AC-03	600x200 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP600200AC-04	600x200 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm



VSP700200AC-01	700x200 mm	0,7 mm	BA	8 mm
VSP700200AC-02	700x200 mm	0,7 mm	PVD oro gold	8 mm
VSP700200AC-03	700x200 mm	0,7 mm	PVD canna di fucile gun metal	8 mm
VSP700200AC-04	700x200 mm	0,7 mm	PVD rame copper bronze	8 mm

AISI 304
1.4301

Vassoi per pasticceria

Pastry trays



Contenitore isotermico top gel

Top gel isothermal box



Contenitore isotermico top gel

Top gel isothermal box



COD.	DIM. EXT.	DIM. INT.
CIGE120	610x430x200 mm	545x365x120 mm
CIGE170	610x430x250 mm	545x365x170 mm
CIGE215	610x430x295 mm	545x365x215 mm
CIGEIP	Inserto per piastra eutettica Insert for eutectic plate	
CIGEPE-21	Piastra eutettica 0°C -21°C Eutectic plate 0°C -21°C	
CIGEPE-06	Piastra eutettica 0°C -6°C Eutectic plate 0°C -6°C	
CIGE270CAP	685x485x330 mm	625x425x270 mm
CIGEIPCAP	Inserto per piastra eutettica per carapine Insert for eutectic plate for ice-cream carapines	
CIGEPE-21CAP	Piastra eutettica 0°C -21°C per carapine Eutectic plate 0°C -21°C for carapines	

Servicono in acciaio inox

Stainless steel counter cone holder



COD.	DIM.	DES.
GEP152	Ø105 mm x h.130 mm	Servicono da banco inox a 1 appoggio Stainless steel counter cone holder with 1 slot
GEP153	Ø170 mm x h.200 mm	Servicono da banco inox a 2 appoggi Stainless steel counter cone holder with 2 slots
GEP154	Ø170 mm x h.200 mm	Servicono da banco inox a 3 appoggi Stainless steel counter cone holder with 3 slots
GEP155	Ø170 mm x h.200 mm	Servicono da banco inox a 4 appoggi Stainless steel counter cone holder with 4 slots

Vassoi espositori

Display trays



COD.	DIM.	H	DES.
GEV3625PC.MON	360x250 mm	55 mm	Vassoio espositore con monoporzioni di gelato in policarbonato trasparente Transparent polycarbonate display tray with single-portion gelato holders
GEV3625PC.STE	360x250 mm	55 mm	Vassoio espositore con divisori porta stecchi in policarbonato trasparente Transparent polycarbonate display tray with stick dividers
GEV3625PC.KIT	360x250 mm	55 mm	Vassoio espositore in policarbonato trasparente con divisori porta stecchi e porta monoporzioni gelato Transparent polycarbonate display tray with stick dividers and single-portion gelato holders

Spatole professionali da laboratorio

Professional lab spatulas



Spatole da laboratorio con punta in gomma

Rubber-tipped lab spatulas



COD.	DES.	DIM.
GEP1014	Spatola bianca con manico in PP rigido, punta in gomma morbida White spatula with rigid PP handle, soft rubber tip	30 cm
GEP1013	Spatola bianca con manico in PP rigido, punta in gomma morbida White spatula with rigid PP handle, soft rubber tip	35 cm
GEP1015	Spatola bianca con manico in PP rigido, punta in gomma morbida White spatula with rigid PP handle, soft rubber tip	40 cm
GEP1016	Spatola bianca senza scalino con manico in PP rigido, punta in gomma morbida White spatula without step with rigid PP handle, soft rubber tip	33 cm

Limite di temperatura: fino a +100°C.
Temperature limit: up to +100°C.

Spatole da laboratorio rigide in polipropilene

Rigid polypropylene lab spatulas



COD.	DES.	DIM.
GEP1012	Spatola bianca monopezzo rigida in PP One-piece white rigid PP spatula	35 cm
GEP1011	Spatola bianca monopezzo rigida in PP One-piece white rigid PP spatula	40 cm
GEP1010	Spatola bianca monopezzo rigida in PP One-piece white rigid PP spatula	45 cm

Limite di temperatura: fino a +100°C.
Temperature limit: up to +100°C.

Cucchiiai piatti da laboratorio

Flat lab spoons



COD.	DES.	DIM.
GEP1020	Cucchiaino piatto professionale monopezzo in nylon bianco One-piece professional flat spoon in white nylon	25 cm
GEP1021	Cucchiaino piatto professionale monopezzo in nylon bianco One-piece professional flat spoon in white nylon	30 cm
GEP1022	Cucchiaino piatto professionale monopezzo in nylon bianco One-piece professional flat spoon in white nylon	35 cm
GEP1023	Cucchiaino piatto professionale monopezzo in nylon bianco One-piece professional flat spoon in white nylon	40 cm
GEP1024	Cucchiaino piatto professionale monopezzo in nylon bianco One-piece professional flat spoon in white nylon	45 cm

Range di temperatura: -40°C a +240°C.
Temperature range: -40°C a +240°C.

Cucchiiai piatti da laboratorio

Flat lab spoons



Caraffe in polipropilene trasparente

Transparent polypropylene jugs



Caraffe in polipropilene trasparente

Transparent polypropylene jugs



COD.	DES.	CAP.
GEP923	Caraffa in polipropilene trasparente con impugnatura aperta e scala graduata Transparent polypropylene jug with open handle and graduated scale	0,5 lt
GEP933	Caraffa in polipropilene trasparente con impugnatura aperta e scala graduata Transparent polypropylene jug with open handle and graduated scale	1 lt
GEP943	Caraffa in polipropilene trasparente con impugnatura aperta e scala graduata Transparent polypropylene jug with open handle and graduated scale	2 lt
GEP953	Caraffa in polipropilene trasparente con impugnatura aperta e scala graduata Transparent polypropylene jug with open handle and graduated scale	3 lt
GEP963	Caraffa in polipropilene trasparente con impugnatura aperta e scala graduata Transparent polypropylene jug with open handle and graduated scale	5 lt

Coperchi in polipropilene per caraffe

Polypropylene lids for jugs



COD.	DES.
GEP925	Coperchio in polipropilene per caraffa 0,5 LT. (GEP923) Polypropylene lid for jug 0,5 LT. (GEP923)
GEP935	Coperchio in polipropilene per caraffa 1 LT. (GEP933) Polypropylene lid for jug 1 LT. (GEP933)
GEP945	Coperchio in polipropilene per caraffa 2 LT. (GEP943) Polypropylene lid for jug 2 LT. (GEP943)
GEP955	Coperchio in polipropilene per caraffa 3 LT. (GEP953) Polypropylene lid for jug 3 LT. (GEP953)
GEP965	Coperchio in polipropilene per caraffa 5 LT. (GEP963) Polypropylene lid for jug 5 LT. (GEP963)

REDAZIONALE

KNOW HOW



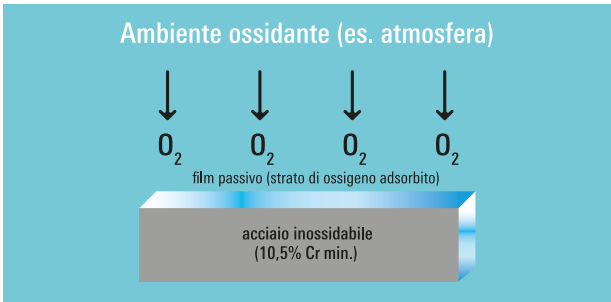
Gli acciai inossidabili

The stainless steels

Gli acciai inossidabili sono leghe a base di ferro, cromo e carbonio con aggiunte di altri elementi quali principalmente nichel (Ni), molibdeno (Mo), manganese (Mn), silicio (Si), titanio (Ti). Queste leghe sono particolarmente resistenti alla corrosione in ambiente ossidante per la capacità di passivarsi tramite adsorbimento di ossigeno. Ciò in virtù di una quantità di cromo (Cr) nella composizione della lega che deve essere come minimo del 10,5% con massimo 1,2% di carbonio, secondo quanto previsto dalla norma EN 10020. Oltre al tenore di cromo, altro presupposto importante per la formazione del film di passività è la presenza di un ambiente ossidante (come ad esempio l'aria che si respira o l'acqua) che ne promuova il processo spontaneo di formazione o di ripristino, nel caso in cui venga danneggiato.

Il film di passività è fondamentale per una buona tenuta nel tempo dell'acciaio oltre che per contrastare in maniera adeguata i diversi casi di corrosione. È necessario infatti consentire al materiale, sia in fase di lavorazione che di messa in opera, di poter scambiare con l'ambiente che lo circonda una sufficiente quantità di ossigeno, in modo da poter essere considerato nelle ottimali condizioni di passivazione. Naturalmente questo film passivo può essere più o meno resistente e più o meno ancorato al materiale a seconda della concentrazione di cromo presente nella lega e a seconda dell'eventuale presenza di altri elementi (es. molibdeno). È chiaro quindi che esistono diversi gradi di inossidabilità e di resistenza alla corrosione. Dal punto di vista delle prestazioni meccaniche, questi materiali permettono di soddisfare le più svariate esigenze per ciò che concerne le proprietà tensili, la durezza superficiale, la tenacità alle basse temperature.

Il generico utilizzatore, di conseguenza, si trova di fronte a una notevole serie di prestazioni e il problema che spesso volte si pone è proprio quello di riuscire a scegliere il giusto materiale in funzione degli impieghi, in modo tale da evitare dispendiosi "sovradimensionamenti" o pericolosi "sottodimensionamenti". È necessario, a questo punto, illustrare brevemente per grosse aggregazioni le diverse tipologie di acciai.



Stainless steels are iron, chromium and carbon-based alloys with additions of other elements such as mainly nickel (Ni), molybdenum (Mo), manganese (Mn), silicon (Si), titanium (Ti). These alloys are particularly resistant to corrosion in oxidizing environment for the ability to passivate through adsorption of oxygen. This is due to an amount of chromium (Cr) in the composition of the alloy which must be at least 10.5% with maximum 1.2% carbon, in accordance with EN 10020. In addition to the chromium content, another important prerequisite for the formation of the passivation film, is the presence of an oxidizing environment (such as the air or water) which promotes its spontaneous process of formation or restoration, in case it gets damaged.

The passivation film is fundamental for a good hold of the steel over time, as well as to adequately counteract the various cases of corrosion. In fact, it is necessary to allow the material, both during processing and during use, to be able to exchange with his surroundings a sufficient oxygen quantity, so that it can be considered in the optimal conditions of passivation. Of course, this passivation film can be more or less resistant and more or less anchored to the material depending on the concentration of chromium present in the alloy and depending on the possible presence of other elements (e.g. molybdenum). It is therefore clear that there are different degrees of stainless and corrosion resistance. From the point of view of mechanical performance, these materials can satisfy the most varied requirements with regard to tensile properties, surface hardness, toughness at low temperatures. The generic user, therefore, is faced with a considerable range of performances and the problem that often arises, is just that of being able to choose the right material according to the uses, in such a way as to avoid costly "oversizing" or dangerous "undersizing". It is necessary, at this point, to briefly illustrate, for large aggregations, the different types of steels.

Gli acciai inossidabili sono leghe a base di ferro, cromo e carbonio.
Stainless steel is an alloy with a basis of iron, chrome and carbon.

Le tipologie:

A seconda della struttura metallografica che li caratterizza avremo acciai inossidabili:

- martensitici
- ferritici
- austenitici
- austeno-ferritici (duplex o bifasici)
- indurenti per precipitazione o pH (Precipitation Hardening)

Gli inossidabili martensitici sono leghe al solo cromo (dall'11 al 18% circa), contenenti piccole quantità di altri elementi, come ad esempio il nichel. Sono gli unici inox che possono prendere tempra e aumentare così le loro caratteristiche meccaniche (carico di rottura, carico di snervamento, durezza) mediante trattamento termico. Buona è la loro attitudine alle lavorazioni per deformazione plastica, specie a caldo e, nelle versioni risolforate, danno anche discrete garanzie di trucioliabilità. Anche i ferritici sono acciai inossidabili al solo cromo (il contenuto è variabile tra il 16% e il 28%), ma non possono innalzare le loro caratteristiche meccaniche per mezzo di trattamenti termici. Si lavorano facilmente per deformazione plastica, sia a caldo che a freddo, e possono essere lavorati alle macchine utensili (specie i tipi risolforati).

Presentano una buona saldabilità, specie nel caso di saldature a resistenza (puntatura e rullatura). Gli austenitici sono invece leghe al cromo-nichel o al cromo manganese e sono certamente i più conosciuti e diffusi.

Anche questi acciai non prendono tempra, ma possono incrementare le proprietà tensili per effetto dell'incrudimento conseguente a deformazioni plastiche a freddo (laminazione, imbutitura ecc.). Ne esistono versioni per i più svariati tipi di impiego: a basso carbonio, stabilizzate, con azoto. Ottima è l'attitudine alle lavorazioni di deformazione plastica a freddo, come ad esempio l'imbutitura, nonché la saldabilità. Discreta è la lavorabilità per asportazione di truciolo, che viene incrementata nelle versioni "a lavorabilità migliorata".

Gli acciai "austeno-ferritici", detti anche duplex o bifasici, presentano una struttura mista di austenite e di ferrite, in virtù di un opportuno bilanciamento degli elementi austenitizzanti (principalmente Ni, Mn, N) e ferrizzanti (principalmente Cr, Mo) presenti in lega.

Questi materiali sono impiegati quando vengono richieste caratteristiche di resistenza alla corrosione particolari (specie nei confronti della stress-corrosion); essi hanno saldabilità e caratteristiche meccaniche di solito superiori a quelle dei ferritici e degli austenitici correnti. Infine gli "indurenti per precipitazione": questi presentano la possibilità di innalzare notevolmente le caratteristiche meccaniche con dei trattamenti termici particolari di invecchiamento, che consentono di far precipitare, nella matrice del metallo, degli elementi composti in grado di aumentare le proprietà meccaniche della lega. Inoltre, gli indurenti per precipitazione possiedono una notevole resistenza alla corrosione, certamente paragonabile a quella degli acciai austenitici classici. Attualmente si è giunti a una differenziazione notevole nella tipologia degli acciai inossidabili; si è pensato comunque di radunare quelli più correnti con le loro composizioni chimiche indicative e la corrispondenza approssimata tra le unificazioni dei diversi Paesi.

In molti casi si sceglie, si lavora e si mette in servizio un determinato componente inox, confidando esclusivamente nella magica parola "inossidabile" e pretendendo che tale materiale debba sempre e comunque resistere ai più svariati tipi di ambienti e di condizioni di esercizio. È necessario invece considerare che non esiste l'"acciaio inossidabile", ma ne esistono, come già detto, molte versioni e, a seconda della condizione in cui si trova, è possibile scegliere la lega appropriata per non incorrere in spiacevoli quanto inaspettati inconvenienti. È opportuno inoltre, una volta operata la scelta, seguire determinati accorgimenti nella lavorazione, nella

Types:

Depending on the metallographic structure that characterizes them, we will have stainless steels:

- martensitics
- ferritics
- austenitics
- austeno-ferritic (duplex or biphasic)
- precipitation hardeners or pH (Precipitation Hardening)

Martensitic stainless steels are chromium-only alloys (about 11% to 18%), containing small amounts of other elements, such as nickel.

They are the only stainless steels that can accept hardening and thus increase their mechanical characteristics (breaking load, yield strength, hardness) by heat treatment. Good is their attitude to work for plastic deformation, especially when hot and, in the solvent-resolved versions, also give discrete guarantees of chipability. Ferritic grades are also stainless steels, chrome-only (the content is variable between 16% and 28%), but cannot raise their mechanical characteristics by means of heat treatments. They work easily by plastic deformation, both hot and cold, and can be machined on machine tools (especially resulphurised types). They have good weldability, especially in the case of resistance welding. (pointing and rolling).

Austenitics are chromium-nickel or chromium-manganese alloys, and are certainly the most well-known and widespread.

These steels do not accept hardening, but they can increase the tensile strengthens properties due to hardening as a result of cold plastic deformation (rolling, drawing, etc.). There are versions for most various types of use: low carbon, stabilized, with nitrogen. Excellent is the attitude to cold plastic deformation, such as the drawing, as well as the weldability.

Discreet is the machinability by removal of chips, which is increased in the "improved workability" versions. "Austenitic-ferritic" steels, also called duplex or biphasic steels, have a mixed structure of austenite and ferrite, by virtue of an appropriate balance of austenitizing (mainly Ni, Mn, N) and ferritizing elements (mainly Cr, Mo) in the alloy.

These materials are used when resistance characteristics to particular corrosion are required (especially with regard to stress-corrosion); they have weldability and mechanical characteristics usually superior to those of ferritic and austenitic nature. Finally, the "precipitation hardeners": these have the ability to significantly increase the mechanical characteristics with special heat treatments for aging, which allow to precipitate compound elements into the metal matrix, thus increasing the mechanical properties of the alloy. In addition, the hardeners by precipitation have considerable resistance to corrosion, certainly comparable to classic austenitic steels. At present, we have reached a remarkable differentiation in the type of stainless steels; however, it was decided to bring together the most common ones with their indicative chemical compositions and the approximate correspondence between the unifications of the different countries.

In many cases, a certain type is chosen, worked on and put into service, relying exclusively on the magic word "stainless" and pretending that such material must always and in any case resist the most various types of environments and operating conditions. Instead, it is necessary to consider that there is no such thing as "stainless steel", but there are, as said, many versions and, depending on the condition you are in, it is possible to choose the appropriate alloy so as not to incur into unpleasant and unexpected consequences and inconveniences.

It is also appropriate, once the choice has been made, to follow certain processing, welding and installation indications, to ensure the optimal hold over time.

saldatura e nell'installazione, per garantire la tenuta ottimale nel tempo. Vediamo quindi, in linea di massima, come si può estrinsecare un'azione corrosiva, le principali cause e i tipi di leghe consigliate per resistere meglio al fenomeno.

I parametri in gioco

È sempre molto aleatorio poter prevedere, in generale, il comportamento nel tempo di un determinato materiale metallico se messo in contatto con un certo ambiente. Gli acciai inossidabili, grazie alla loro composizione chimica, hanno la possibilità di autopassivarsi e di poter far fronte alle più disparate condizioni di aggressione.

La composizione chimica

Proprio la composizione chimica è uno dei fattori indicativi della resistenza alla corrosione, perché a questa è legata la “forza” del film di passività e quindi la capacità del materiale di fronteggiare gli attacchi corrosivi. Come già detto, elemento fondamentale è il cromo (Cr): maggiore sarà il suo contenuto in lega e maggiore sarà, in linea generale, la resistenza alla corrosione. Il molibdeno (Mo) fornisce un grosso aiuto al cromo, rafforzando il film di passività. Per ciò che concerne l’azoto (N), mentre nelle leghe austenitiche e duplex incrementa la resistenza alla corrosione, nei ferritici è bene assestare il tenore a livelli estremamente bassi (insieme al tenore di carbonio) se si vuole il medesimo risultato.

Gli altri fattori

Sono molti i parametri che giocano a favore dell'innesco di un fenomeno corrosivo, tra cui:

- la natura dell'agente aggressivo (tipologia, concentrazione, pH);
- la temperatura dell'agente aggressivo;
- la finitura superficiale del metallo;
- la velocità del fluido sulle pareti del materiale.

In linea del tutto generale, si può dire che sono i cloruri (Cl-) i principali “nemici” dell'inox, in quanto in grado di “rompere” il film di passività e di ostacolarne la riformazione; la concentrazione degli ioni cloruro e l'acidità (pH) sono insieme con la temperatura fattori da ben indagare al momento della scelta del tipo di acciaio inox.

L'aspetto della finitura superficiale è troppe volte trascurato, quando potrebbe invece essere addirittura fondamentale per evitare di dover utilizzare leghe troppo nobili. È piuttosto intuitivo che, quanto più una superficie è “liscia”, tanto più la possibilità di ancorarsi da parte di un elemento aggressivo diminuisce. Inoltre ricordiamo che gli acciai inossidabili devono la propria capacità di “difendersi” al film di passività che li ricopre. Tale film si formerà tanto più facilmente e

Let's see then, in principle, how a corrosive action can result and the main causes and types of alloys recommended to better withstand the phenomenon.

The involved parameters

It is always very uncertain to be able to predict, in general, the behavior over time of a certain metallic material, when put in contact with a certain environment. Stainless steels, thanks to their chemical composition, have the possibility of self-passivation and to cope with the most varied conditions of aggression.

The chemical composition

It is precisely the chemical composition that is one of the factors which indicates the resistance to corrosion, because it is linked to the “strength” of the passivation film and, therefore, to the ability of the material to withstand corrosive attacks. As said before, the fundamental element is Chrome (Cr): the higher its alloy content will be and the greater will be, in general, the resistance to corrosion. Molybdenum (Mo) provides a big help to chrome, strengthening the passivation film. As far as nitrogen (N) is concerned, while in austenitic and duplex alloys it increases corrosion resistance, in ferritic alloys it is a good thing to adjust its content at extremely low levels (together with carbon content) if you want the same result.

Other factors

There are many parameters that play in favor of triggering a corrosive phenomenon, including:

- the nature of the aggressive agent (type, concentration, pH);
- the temperature of the aggressive agent;
- the surface finish of the metal;
- the velocity of the fluid on the walls of the material.

In general, it can be said that chlorides (Cl-) are the main “enemies” of stainless steel, as they can “break” the passivation film and obstruct its reformation; chloride ion concentration and acidity (pH) are factors that, together with the temperature, must be well investigated when choosing the type of stainless steel. The appearance of the surface finish is too often overlooked, when it could instead be essential to avoid having to use too noble alloys. It is rather intuitive that the smoother a surface, the lower the possibility of anchoring by an aggressive element. In addition, stainless steels owe their ability to “defend themselves”, to the passivation film that covers them. Such a film will be all the more easily formed and will be all the more stable, the better the substrate finish. Finally, about the speed of the fluid, the stagnation conditions are the most dangerous.

sarà tanto più stabile quanto migliore sarà la finitura del substrato. Infine, circa la velocità del fluido, le condizioni di ristagno sono quelle più pericolose. Consentono la formazione di depositi, lasciano che l'agente corrosivo lavori indisturbato e non favoriscono certo il fenomeno della passivazione spontanea. Nonostante tutte le attenzioni del caso, anche gli acciai inossidabili possono andare incontro a problemi. A tale proposito le forme più comuni sono: il pitting (o vaiolatura), la corrosione interstiziale (crevice corrosion), la corrosione intergranulare, la corrosione sotto tensione (stress corrosion cracking), la corrosione galvanica. Dal punto di vista della corrosione gli acciai più resistenti sono gli austenitici seguiti dai ferritici e per ultimo dai martensitici; tuttavia questa classifica deve essere presa in considerazione in linea di massima poiché esistono degli austenitici, come per esempio la serie 200 che presenta meno resistenza alla corrosione rispetto a certi ferritici come per esempio il 441. Notazioni tecniche estratte dall'articolo “Gli acciai inox e la resistenza alla corrosione” a cura di V. Boneschi (Centro Inox, Milano) e M. Boniardi (Politecnico di Milano). Pubblicato sulla rivista LAMIERA (aprile 2008).

AISI 304 (1.4301)

L'AISI 304 appartiene alla famiglia degli acciai austenitici e risulta essere quello maggiormente impiegato. Mori 2A utilizza questa tipologia di acciaio, poiché offre ottime performance dal punto di vista della deformazione oltre a garantire un'ottima resistenza alla corrosione. Mori 2A sceglie l'AISI 304 per la grande facilità di lavorazione e la notevole capacità di resistenza alla corrosione. Rispetto agli acciai della serie 200, l'inox impiegato da Mori 2A presenta un ottimo livello di deformabilità, ottimizzando le performance di lavorazione e garantendo un prodotto finito dall'eccellente rapporto prezzo / qualità. Oltre all'utilizzo dell'AISI 304, Mori 2A impiega un particolare trattamento termico (tempra di solubilizzazione o ricottura di cristallizzazione) per prodotti derivati da imbutitura profonda (dove l'incrudimento è molto alto) necessaria a rimuovere le alterazioni strutturali e mandare in soluzione i carburi. La solubilizzazione consiste nel riscaldare l'acciaio a temperatura sufficientemente alta (1000-1100°) mantenendola per un determinato tempo, vincolato soprattutto dallo spessore del pezzo trattato, e nel raffreddare con velocità sufficiente a prevenire la precipitazione degli stessi carburi che in media avviene nell'intervallo di 450°- 850°C. Con questo trattamento l'acciaio perviene al massimo stato di addolcimento. Il ciclo produttivo di questi prodotti include anche un decapaggio acido ed un'accurata lucidatura (elettrochimica, vibrobrillantata, meccanica) che, come detto in precedenza, è un aspetto fondamentale per la resistenza alla corrosione.

La nuova serie 200

Negli ultimi anni, si è registrato un significativo aumento dell'ingresso sul mercato e dell'utilizzo di tipologie di acciaio più economiche (che possono essere definite “nuova serie 200”), in particolare nel Sud-Est asiatico e soprattutto in Cina. La diffusione di questi gradi ha inizio a partire dagli anni '80 in India a seguito delle restrizioni imposte sull'importazione del nichel. La “nuova serie 200”, infatti, utilizza composizioni chimiche diverse, caratterizzate da una riduzione del cromo (<= 15%), un bassissimo contenuto di nichel compreso tra l'1,5% e il 3% ed un contenuto di manganese tra il 6% e l'8%. In alcuni casi viene aggiunto rame e il contenuto di oligoelementi può essere scarsamente controllato.

They allow deposits to form, let the corrosive agent work undisturbed and, certainly, do not favour the phenomenon of spontaneous passivation. In spite of all due care, even stainless steels can get into trouble. The most common forms in this respect are: pitting corrosion, crevice corrosion, intergranular corrosion, stress corrosion cracking and galvanic corrosion. From the point of view of corrosion, the most resistant steels are the austenitics, followed by ferritics and lastly by martensitics; nevertheless this ranking must be taken into account in principle only, because there are some austenitics, such as the 200 series, that present less corrosion resistance than certain ferritics, such as ferritic grades like 441. Technical notations steels extracted from the article "Stainless steels and the resistance to corrosion" edited by V. Boneschi (Centro Inox, Milan) and M. Boniardi (Politecnico of Milan). Published in the magazine LAMIERA (April 2008).

AISI 304 (1.4301)

AISI 304 belongs to the family of austenitic steels and results to be the most employed. Mori 2A uses this type of steel, as it offers excellent deformation performance in addition to ensure excellent corrosion resistance. Mori 2A chooses AISI 304 for the great ease of processing and remarkable resistance capacity to corrosion. Compared to the steels of the 200 series, the stainless steel used by Mori 2A has an excellent level of deformability, optimizing the performance of processing and guaranteeing a finished product with an excellent price/quality ratio. In addition to the use of AISI 304, Mori 2A uses a particular thermal treatment (solubilization hardening or crystallization annealing) for products derived from deep drawing (where hardening is very high) necessary to remove structural alterations and dissolve the carbides. Solubilization consists in heating the steel to a sufficient temperature (1000-1100°) keeping it for a certain time, constrained especially by the thickness of the treated piece, and in cooling with speed sufficient to prevent the precipitation of the same carbides that occurs on average in the range of 450°- 850°C. With this treatment, the steel reaches the maximum softening state. The production cycle of these products also includes an acid pickling and an accurate polishing (electrochemical, vibro-brilliant, mechanical) which, as mentioned above, is a fundamental aspect for corrosion resistance.

New series 200

In the last few years, a significant increase in market entry and use of cheaper steel grades (which can be referred to “new 200-series” grades), particularly in South-East Asia and especially China, has been registered. The spread of these grades began in the 1980s in India as a result of restrictions imposed on the import of nickel. These grades use different chemistries, characterised by reduced chromium (<= 15%) and extra-low nickel content. In some cases, copper is added and trace element content can be poorly controlled. The ‘new 200 series’, in fact, uses different chemical compositions, characterised by a reduction in chromium (<= 15%), a very low nickel content of between 1.5%

La “nuova serie 200” non è coperta da norme internazionali e viene perciò identificata con le abbreviazioni del produttore. Inoltre, non è rientra tra i tipi di acciaio idonei al contatto alimentare così come elencati nella sezione 6 dell’Allegato II del Decreto Ministeriale 21/03/1973 e successivi aggiornamenti. Negli ultimi anni, la volatilità dei prezzi delle materie prime ha giocato un ruolo di fondamentale importanza nel determinare le scelte di acquisto dell’acciaio inossidabile. È stata rilevata la tendenza all’aumento proporzionale della domanda della serie 200 e della “nuova serie 200” rispetto al prezzo del nichel. Ciò è dovuto al fatto che, nella “nuova serie 200”, il nichel è sostituito da manganese (più economico e meno performante).

I vantaggi della serie 300

Negli ultimi anni, si è registrato un significativo aumento dell’ingresso sul Queste nuove tipologie di acciai immessi sul mercato presentano il vantaggio del costo notevolmente inferiore rispetto alla serie 300, oltre a sembrare degli idonei sostituti di quest’ultima. Tuttavia, le due presentano non solo caratteristiche che le diversificano in modo determinante e che non le rendono perciò comparabili, ma la “nuova serie 200” si fa anche portatrice di diverse problematiche che non possono essere trascurate da chi la utilizza.

Resistenza alla corrosione

Un minore contenuto di nichel non è compatibile con un contenuto di cromo del 18% senza che ciò porti alla formazione di ferrite. Per questo motivo, il contenuto di cromo degli acciai della “nuova serie 200” è inferiore al 15%, pregiudicando così le proprietà di resistenza alla corrosione del materiale, la quale diventa del tutto diversa da quella dell’AISI 304 e simili. Infatti, più si riduce il cromo e più si rischia di incorrere nella corrosione inter-granulare per precipitazione dei carburi a bordo grano. Il nichel oltre a conferire tenacità all’acciaio, favorisce l’autopassivazione.

and 3% and a manganese content of between 6% and 8%. In some cases, copper is added and the trace element content can be poorly controlled. The ‘new 200 series’ is not covered by international standards and is therefore identified with the manufacturer’s abbreviations. Furthermore, it is not among the types of steel suitable for food contact as listed in section 6 of Annex II of Italian Ministerial Decree 21/03/1973 and subsequent updates. In recent years, the volatility of raw material prices has played a major role in determining steel purchasing decisions. It has been noted that demand for the 200 series and the ‘new 200 series’ has tended to increase proportionally to the price of nickel. This is due to the fact that, in the ‘new 200 series’, nickel is replaced by manganese (cheaper and less performing).

The advantages of the 300 series

These new types of steels coming onto the market have the advantage of costing considerably less than the 300 series, as well as appearing to be suitable substitutes for the latter. However, not only do the two have features that differentiate them decisively and therefore make them not comparable, but the ‘new 200 series’ also brings with it several problems that cannot be overlooked by the user.

Corrosion resistance

A lower nickel content is not compatible with a chromium content of 18% without leading to the formation of ferrite. For this reason, the chromium content of the ‘new 200 series’ steels is less than 15 per cent, thus adversely affecting the material’s corrosion resistance properties, which become quite different from those of AISI 304 and the equivalent. In fact, the more the chromium is reduced, the greater the risk of inter-granular corrosion due to carbide precipitation at the grain edge. Nickel not only gives the steel toughness, but also promotes self-passivation.

Figura 1: Test in nebbia salina secondo lo standard ASTM B117-03, Salt spray (fog) testing (modificato). La soluzione di NaCl al 5% è stata spruzzata per 5 minuti all’ora alla temperatura di 35°C. I campioni sono stati fotografati dopo 24 ore, 1 settimana e 3 settimane.

Tasso di dissoluzione

Il manganese, pur essendo un austenizzante, non lo è quanto il nichel che è secondo solo all’azoto. Le proprietà di ripassivazione del manganese sono rallentate in condizioni di acidità e quindi la velocità di dissolvenza degli acciai della serie 200 è circa da 10 a 100 volte più elevata rispetto al 304.

Diffusione del know-how

Mentre l’impiego della serie 200, in particolare in India, si basa su una buona conoscenza del materiale che ne garantisce l’uso in condizioni di non pericolosità, lo stesso non si può affermare per le “nuove serie 200”. L’utilizzo di questi materiali non si basa su un solido know-how e potrebbe perciò comportare danni per l’utilizzatore finale, anche in relazione alle proprietà meccaniche poco chiare. Inoltre, la natura non-magnetica di questi gradi potrebbe condurre gli acquirenti meno esperti a confondere gli stessi con acciai austenitici al cromo-nichel.

Tracciabilità dei rottami

Se non dichiarato, l’acciaio al cromo manganese può diventare fonte di pericolose miscele di rottami che danno luogo a getti inaspettatamente ricchi di manganese.

In conclusione, risulta chiaro che, anche se riconducibili alla categoria degli acciai austenitici, le prestazioni di questi materiali non possono essere paragonate a quelle della serie 300.

Documenti

Centro Inox. (s.d.). Acciai inossidabili serie 200 al Cr-Mn: una reale e sicura alternativa al 304? Inossidabile 162, p. 8-10.
Euro Inox. (2012). Austenitic Chromium-Manganese Stainless Steels - A European Approach. In Materials and Applications Series, Volume 12.
International Stainless Steel Forum (ISSF). (2005). “New 200-series” steels: An opportunity or a threat to the image of stainless steel?
Supplier internal report. (s.d.). Corrosion resistance properties of AISI 201 compared to AISI 304.

Figure 1: Salt spray testing in according to the standard ASTM B117-03, Salt spray (fog) testing (modified). The 5% NaCl-solution was sprayed during 5 minutes per hour in 35°C temperature. The samples were photographed after 24 hours, 1 week and 3 weeks.

Dissolution rate

Manganese, although an austeniser, is not as austenising as nickel, which is second only to nitrogen. The repassivation properties of manganese are slowed down under acidic conditions and thus the fade rate of 200-series steels is approximately 10 to 100 times higher than that of 304.

Diffusion of know-how

While the use of the 200 series, particularly in India, is based on a good knowledge of the material that guarantees its use in non-hazardous conditions, the same cannot be said for the ‘new 200 series’. The use of these materials is not based on solid know-how and could therefore result in harm to the end user, also in relation to unclear mechanical properties. Furthermore, the non-magnetic nature of these grades could lead inexperienced buyers to confuse them with austenitic chromium-nickel steels.

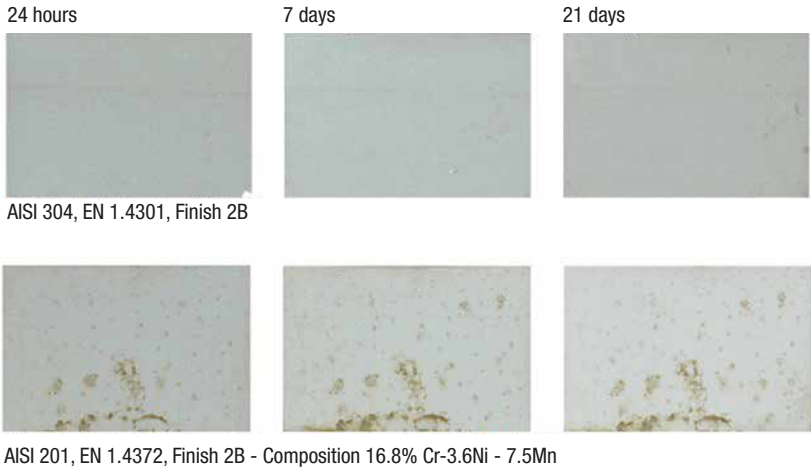
Traceability of scrap

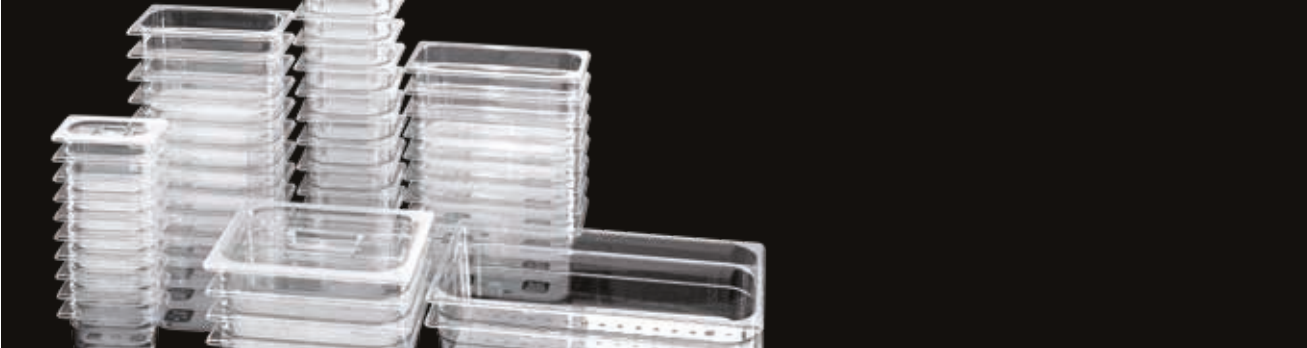
If undeclared, chrome-manganese steel can become the source of dangerous scrap mixtures, resulting in unexpectedly manganese-rich castings.

In conclusion, it is clear that, even if they fall into the category of austenitic steels, the performance of these materials cannot be compared to that of the 300 series.

Documents

Centro Inox. (s.d.). Acciai inossidabili serie 200 al Cr-Mn: una reale e sicura alternativa al 304? Inossidabile 162, p. 8-10.
Euro Inox. (2012). Austenitic Chromium-Manganese Stainless Steels - A European Approach. In Materials and Applications Series, Volume 12.
International Stainless Steel Forum (ISSF). (2005). “New 200-series” steels: An opportunity or a threat to the image of stainless steel?
Supplier internal report. (s.d.). Corrosion resistance properties of AISI 201 compared to AISI 304.





Polycarbonato

Polycarbonate

Il policarbonato, (PC), è un materiale ad alte prestazioni, utilizzato in una grande varietà di applicazioni di tutti i giorni. Ha una combinazione unica di proprietà: offre trasparenza, durata, sicurezza, versatilità, così come resistenza al calore e all'impatto. I prodotti realizzati in policarbonato includono tettucci e fari per auto, supporti ottici, lenti per occhiali, dispositivi medici, articoli per il tempo libero ed i materiali a contatto con gli alimenti.

Storia

Il policarbonato è stato scoperto nel 1953 dal Dr. H. Schnell della Bayer. È stato inizialmente utilizzato per applicazioni elettriche ed elettroniche come distributori e scatole di fusibili, display e attacchi per i vetri di serre ed edifici pubblici. L'eccezionale combinazione delle caratteristiche benefiche hanno reso in breve tempo il policarbonato il materiale ideale per molte altre applicazioni. Nel 1982 è stato introdotto sul mercato il primo CD audio, che ha rapidamente sostituito i nastri delle musicassette. Nell'arco di 10 anni tutta la tecnologia dei media ottici si appoggiava ai CD-ROM. Cinque anni dopo si sono sviluppati i primi DVD, rapidamente seguiti dalla tecnologia Blu-ray. Tutti questi sistemi ottici di archiviazione dati dipendono dal policarbonato. Dalla metà degli anni '80, il policarbonato ha cominciato a sostituire anche il vetro nella realizzazione dei contenitori d'acqua da 18 litri collocati sui refrigeratori grazie alla maggior leggerezza e alla minor fragilità. Questi boccioni, leggeri e resistenti agli urti, si possono ora trovare in molti edifici pubblici ed uffici. I fari automobilistici realizzati in policarbonato, già utilizzati negli Stati Uniti a partire dalla fine del 1980, vennero autorizzati anche in Europa nel 1992. Vent'anni dopo, la maggior parte delle auto europee era dotata di fari in policarbonato.

Proprietà

Il policarbonato permette la realizzazione di prodotti tecnici ad alte prestazioni in forme e dimensioni sofisticate. Migliora la qualità della vita e aumenta la sicurezza e la convenienza per gli utenti ed i consumatori di tutto il mondo. I suoi principali vantaggi sono:

- Alta durezza: il policarbonato è un materiale estremamente resistente. Questo lo rende il materiale ideale nei casi in cui la vita del prodotto e l'affidabilità

Polycarbonate (PC), is a high-performance material, and it is used in a wide variety of everyday applications. It has a unique combination of properties: it offers transparency, durability, safety, versatility, as well as heat and impact resistance. Polycarbonate products include roofs and car headlights, optical supports, spectacle lenses, medical devices, articles for the spare time and materials in contact with food.

History

Polycarbonate was discovered in 1953 by Dr. H. Schnell of the Bayer Company. It was initially used for electrical and electronic applications such as distributors and fuses, displays and connections for greenhouse glasses and public buildings. The outstanding combination of beneficial characteristics have made polycarbonate, within a very short time, ideal for many other applications. In 1982, the first audio CD was introduced, which rapidly replaced pre-recorded music cassettes. Within 10 years all the technology of optical media leaned towards the CD-ROM. Five years later the first DVD was developed, which was quickly followed by the Blu-ray technology. All of these optical systems of data recording depend on polycarbonate. By the mid '80s, polycarbonate began to replace glass in the construction of 18-liter water containers for refrigerators, thanks to its greater lightness and lower fragility. These bottles, lightweight and shock resistant, can now be found in many public buildings and offices. Automotive headlights made of polycarbonate, already used in the United States since the end of 1980, were approved in Europe in 1992. Twenty years later, most European cars were equipped with polycarbonate headlights.

Properties

Polycarbonate allows the production of high-performance technical products in many shapes and sophisticated sizes. The quality of life and increased security and convenience, has been improved to users and consumers all over the world. Its main advantages are:

- High durability: polycarbonate is an extremely resistant material. This makes the material ideal when product life and performance reliability are fundamental.

- delle prestazioni siano fondamentali.
- Resistenza agli impatti: è praticamente indistruttibile. Attraverso la sua elevata resistenza agli urti, fornisce maggiore sicurezza e comfort per le applicazioni in cui l'affidabilità e le alte prestazioni siano essenziali.
- Trasparenza: è un materiale plastico estremamente limpido, che offre ottima visibilità e trasmette la luce meglio di materiali alternativi.
- Leggerezza: la bassa densità del policarbonato permette di sfogare la creatività architettonica e del design. Questo porta ad una maggiore efficienza delle risorse e alla riduzione dei costi finanziari e ambientali per il trasporto.
- Termo-stabilità: il policarbonato fornisce un'eccellente resistenza al calore, facilitando le condizioni igieniche durante la pulizia a temperature più elevate.
- Potenziale innovativo: le prestazioni del policarbonato vengono continuamente migliorate. Attraverso l'innovazione tecnica e scientifica si offrono nuove applicazioni e vantaggi del prodotto che consentono di sviluppare i settori di mercato, fornendo ai consumatori i servizi e le prestazioni supplementari.

Applicazioni

Queste caratteristiche rendono il policarbonato adatto per molte applicazioni, tra cui:

- Automotive: si realizzano in policarbonato gli alloggiamenti dei retrovisori, le luci posteriori, gli indicatori di direzione, i fendinebbia, i fari etc.
- Packaging: col policarbonato vengono stampate bottiglie, contenitori e stoviglie in grado di sopportare sollecitazioni estreme durante l'uso e la pulizia, compresa la sterilizzazione. Possono essere utilizzate per servire, congelare e riscaldare il cibo nel microonde. Infrangibile e virtualmente indistruttibile, il policarbonato è un'alternativa più sicura al vetro.
- Elettrodomestici e beni di consumo: la flessibilità di stampaggio del policarbonato e le possibilità di colorazione lo rendono perfetto per la realizzazione di bollitori elettrici, frigoriferi, frullatori, rasoi elettrici ed asciugacapelli, soddisfacendo tutti i requisiti di sicurezza, come la resistenza al calore e l'isolamento elettrico.
- Electrical & Electronics: grazie alla sua leggerezza, alla qualità estetica, alla resistenza all'impatto, ai colpi, ai graffi e alle cadute accidentali, viene utilizzato per produrre le scocche dei telefoni cellulari, dei computer, dei fax e dei tablet.

La miglior processabilità, combinata alle eccellenti proprietà meccaniche e fisiche, rendono il policarbonato un tecnopolimero eccezionale: il materiale ideale per molti prodotti di alta qualità e durevoli.

Recupero e riciclaggio

Gli oggetti in policarbonato sono riciclabili al 100%, sia meccanicamente che come energia negli impianti di incenerimento. Le opzioni di ripristino più appropriate dipendono da numerose condizioni. Queste includono la legislazione locale, l'accesso alle strutture di smistamento, la logistica regionale e i costi di riciclaggio.

- Impact resistance: it is virtually indestructible. Through its high impact resistance, greater comfort and safety it is indicated for applications where reliability and high performance are essential.
- Transparency: it is an extremely clear plastic material, offering excellent visibility and it transmits light better than alternative materials.
- Lightness: the low density of polycarbonate allows for architectural creativity and design. This leads to a greater resource efficiency and a reduction in environmental and financial costs for transport.
- Thermo-stability: polycarbonate provides excellent resistance to heat, making hygienic conditions during cleaning at higher temperatures, easier.
- Innovative potential: the performances of polycarbonate are being continually improved. Through scientific and technical innovation, new applications and product benefits can be offered, enabling the development in all market sectors and providing consumers with services and additional benefits.

Applications

These features make polycarbonate suitable for many applications, including:

- Automotive: housing for rear-view mirrors, rear lights, indicators, fog lamps, headlights, etc. are all made by polycarbonate.
- Packaging: molded bottles and containers that can withstand extreme stress during use and cleaning, including sterilization, are all made from polycarbonate. It can be used for serving, freezing and reheating food in microwave ovens. Unbreakable and virtually indestructible, polycarbonate is a safe alternative to glass.
- Electrical household appliances and consumables: the molding flexibility of polycarbonate and the possibility of different coloring, make it perfect for electric kettles, refrigerators, blenders, electric shavers and hair dryers, meeting all safety requirements, such as heat resistance and electrical insulation.
- Electrical & Electronics: it is used to produce bodies of mobile phones, computers, fax machines and tablets, thanks to its light weight, aesthetic quality, resistance to impact, shock, scratches and accidental drops.

The processing advantages, combined with the excellent mechanical and physical properties, make polycarbonate an exceptional polymer: the ideal material for many high quality and durable products.

Recovery and recycling

Objects in polycarbonate are 100% recyclable, both mechanically and as energy, in incineration plants. The most appropriate recovery options depend on several conditions. These include local laws, the access to separation facilities, regional logistics and recycling costs.



Tritan™ Renew copoliestere BPA-free

Tritan™ Renew copoliestere BPA-free



Eastman Tritan™ Renew TX1501HF-25 è un copoliestere ad alta fluidità di Eastman Tritan. Grazie a una significativa riduzione della viscosità del 40-50% rispetto alla versione tradizionale TX1001, questo materiale si distingue per la facilità di lavorazione e la possibilità di cicli di produzione più rapidi, assicurando un alto rendimento negli impianti di stampaggio.

Certificato per l'uso a contatto con gli alimenti secondo le normative europee e FDA statunitensi e conforme allo standard NSF/ANSI 51 per materiali destinati a attrezzature alimentari, Tritan™ Renew TX1501HF-25 è perfetto per la realizzazione di dispositivi per la casa, bottiglie sportive, componenti per packaging e molti altri articoli dove la trasparenza cristallina, l'assenza di bisfenolo A e la sostenibilità del materiale rappresentano un valore aggiunto.

Tecnologia di Riciclo

Eastman adotta un approccio complementare al riciclo, combinando il riciclo meccanico e quello molecolare per massimizzare il recupero dei materiali.

Riciclo Meccanico: È il metodo più efficiente in termini di carbonio quando possibile, ma presenta limitazioni di prestazioni e qualità. La qualità si degrada ad ogni ciclo, portando alla fine a scarti o al downcycling. È limitato a fonti pulite.

Riciclo Molecolare (Polyester Renewal Technology - PRT): Questa tecnologia è essenziale per rinnovare il materiale e prevenire la fine del ciclo di vita. Consente una "infinite ability to recycle polymer for a truly circular economy". Non ci sono compromessi sulle prestazioni, in quanto il materiale viene "upcycled" (riciclato a monte). La PRT scompone i rifiuti di poliestere difficili da riciclare nei loro monomeri originali, gli stessi monomeri creati da materie prime fossili. Questo processo produce materiali equivalenti al materiale vergine, con un'impronta di gas serra (GHG) inferiore rispetto ai processi basati sui combustibili fossili.

Eastman Tritan™ Renew TX1501HF-25 contiene fino al 25% di contenuto riciclato certificato attraverso un processo di allocazione di massa certificato dall'International Sustainability & Carbon Certification (ISCC) PLUS.

Proprietà e Applicazioni

COSA RENDE TRITAN™ RENEW DI EASTMAN UN PERFETTO ALLEATO?

- BPA FREE e privo di qualsiasi altro composto di bisfenolo
- Test indipendenti condotti da quattro laboratori hanno confermato che Tritan è privo di attività estrogenica e androgenica (EA-free)
- Non diventa opaco o torbido con il tempo
- Lavabile in lavastoviglie senza deformazioni o crepe, mantenendo chiarezza e colore
- Eccellente trasparenza (paragonabile al policarbonato)
- Ti consente di verificare facilmente la pulizia del contenitore dopo il lavaggio
- Tritan mantiene nel tempo qualità e bellezza, assicurandoti la massima durata
- Ottima resistenza agli urti
- Buona resistenza chimica e idrolitica
- Buona resistenza al calore
- Resiste a odori e macchie
- Piacevole al tatto e con un suono meno secco
- Resiste a temperature -40°C +90°C

Tritan™ Renew TX1501HF-25 è un marchio registrato di Eastman Chemical Company.

Eastman Tritan™ Renew TX1501HF-25 is a high-flow copolyester from the Eastman Tritan family. Thanks to a significant 40–50% reduction in viscosity compared to the traditional TX1001 grade, this material stands out for its ease of processing and the possibility of faster production cycles, ensuring high throughput in molding operations.

Certified for food-contact applications according to both European and U.S. FDA regulations and compliant with the NSF/ANSI 51 standard for materials intended for food-equipment components, Tritan™ Renew TX1501HF-25 is ideal for manufacturing household items, sports bottles, packaging components, and many other products where crystal-clear transparency, the absence of bisphenol A, and material sustainability provide added value.

Recycling Technology

Eastman adopts a complementary recycling approach, combining mechanical and molecular recycling to maximize material recovery.

Mechanical Recycling: This is the most carbon-efficient method when feasible, but it presents performance and quality limitations. Material quality degrades with each cycle, ultimately resulting in waste or downcycling. It is limited to clean feedstock streams.

Molecular Recycling (Polyester Renewal Technology – PRT): This technology is essential for renewing material and preventing end-of-life. It enables an "infinite ability to recycle polymer for a truly circular economy." There are no performance compromises, as the material is upcycled. PRT breaks down hard-to-recycle polyester waste into its original monomers—the same monomers produced from fossil raw materials. This process yields materials equivalent to virgin polymers, with a lower greenhouse gas (GHG) footprint compared to fossil-based processes.

Eastman Tritan™ Renew TX1501HF-25 contains up to 25% certified recycled content through a mass-balance allocation process certified by ISCC PLUS (International Sustainability & Carbon Certification).

Properties and Applications

WHAT MAKES EASTMAN TRITAN™ RENEW A PERFECT ALLY?

- BPA-FREE and free of any other bisphenol compounds
- Independent tests conducted by four laboratories confirmed that Tritan is free of estrogenic and androgenic activity (EA-free)
- Does not turn cloudy or hazy over time
- Dishwasher-safe without warping or cracking, while maintaining clarity and color
- Excellent transparency (comparable to polycarbonate)
- Allows easy verification of cleanliness after washing
- Tritan retains its quality and appearance over time, ensuring maximum durability
- Excellent impact resistance
- Good chemical and hydrolytic resistance
- Good heat resistance
- Resistant to odors and staining
- Pleasant tactile feel and a less brittle sound
- Withstands temperatures from –40°C to +90°C

Tritan™ Renew TX1501HF-25 is a registered trademark of Eastman Chemical Company.



SAN (Stirene Acrilnitrile)

SAN (Styrene Acrylonitrile)

Il SAN (Stirene Acrilnitrile) è un copolimero termoplastico ampiamente utilizzato nell'industria grazie alla sua combinazione unica di caratteristiche meccaniche, chimiche e ottiche.

Le origini storiche del materiale plastico SAN (Stirene Acrilnitrile) risalgono agli sviluppi avvenuti dopo la sintesi del polistirene nel 1932. Il polistirene, pur essendo trasparente, brillante e facile da lavorare, presentava limitazioni importanti quali la scarsa resistenza agli agenti chimici e agli urti. Per migliorare queste caratteristiche, negli anni successivi fu introdotto in fase di polimerizzazione il co-monomero acrilnitrile, dando così vita al copolimero SAN.

Il SAN unisce quindi le proprietà esteticamente favorevoli dello stirene (trasparenza, rigidità) alla maggiore resistenza chimica e termica fornita dall'acrilnitrile. Questo sviluppo ha portato a un materiale più performante, capace di resistere meglio a solventi, oli e agenti chimici, pur mantenendo trasparenza e brillantezza. Tra le principali proprietà, il SAN si distingue per la sua elevata rigidità, buona stabilità dimensionale e resistenza agli urti superiore rispetto al polistirene tradizionale. La sua temperatura di transizione vetrosa è superiore a 100°C, il che lo rende adatto ad applicazioni che richiedono resistenza al calore.

Inoltre, il SAN è altamente trasparente, mantenendo questa caratteristica anche dopo la lavorazione, e offre una buona resistenza a numerosi agenti chimici, tra cui acidi diluiti, basi e grassi, sebbene abbia una resistenza limitata ad alcuni idrocarburi aromatici e idrocarburi alogenati.

Grazie a queste caratteristiche, il SAN è usato in molteplici settori produttivi: componenti per elettrodomestici, utensili da cucina, dispositivi medici, packaging alimentare e parti tecniche nel settore automobilistico. La sua facilità di lavorazione mediante stampaggio a iniezione ed estrusione, unita alla sua capacità di mantenere l'aspetto estetico trasparente e brillante, lo rende un materiale privilegiato per prodotti che devono unire funzionalità e design.

SAN (Styrene Acrylonitrile) is a thermoplastic copolymer widely used in industry thanks to its unique combination of mechanical, chemical, and optical properties. The historical origins of SAN plastic (Styrene Acrylonitrile) date back to developments that followed the synthesis of polystyrene in 1932. While polystyrene was transparent, glossy, and easy to process, it had significant limitations such as poor resistance to chemicals and impact. To improve these characteristics, in subsequent years the co-monomer acrylonitrile was introduced during polymerization, giving rise to the SAN copolymer.

SAN therefore combines the aesthetically favorable properties of styrene (transparency, rigidity) with the enhanced chemical and thermal resistance provided by acrylonitrile. This development led to a higher-performing material, capable of better resistance to solvents, oils, and chemicals, while maintaining transparency and brightness.

Among its main properties, SAN stands out for its high rigidity, good dimensional stability, and superior impact resistance compared to traditional polystyrene. Its glass transition temperature is above 100°C, making it suitable for applications requiring heat resistance.

In addition, SAN is highly transparent – retaining this feature even after processing – and offers good resistance to numerous chemicals, including diluted acids, bases, and fats, though it has limited resistance to certain aromatic and halogenated hydrocarbons.

Thanks to these characteristics, SAN is used across multiple production sectors: components for household appliances, kitchenware, medical devices, food packaging, and technical parts in the automotive industry. Its ease of processing by injection molding and extrusion, combined with its ability to maintain a glossy, transparent aesthetic, makes it a preferred material for products that must combine functionality and design.



Poliammide - PA

Polyamide - PA

Le poliammidi sono polimeri a catena lunga contenenti unità ammidiche. Questi polimeri sono ottenuti tramite la polimerizzazione di un acido con un'ammina. Per esempio, il Poliammide 6.6 (PA 6.6) è prodotto tramite la reazione di acido adipico ed esametilendiammina. Le poliammidi sono tra i polimeri più utilizzati all'interno della categoria dei tecnopolimeri, grazie al loro ottimo rapporto prezzo/prestazioni.

I due tipi principali di poliammide sono i seguenti:

- Poliammide 6 (PA 6);
- Poliammide 6.6 (PA 6.6).

Inoltre, modificando la struttura chimica (lunghezza e organizzazione chimica delle catene), possono essere ottenute molte altre famiglie di poliammidi, come:

- Poliammide 11 (PA 11) e poliammide 12 (PA 12);
- Poliammide 4.6;
- Poliammide 6.10, 6.12 e 10.10.

La poliammide 11 (PA 11) è l'unica poliammide ad elevate prestazioni prodotta da una fonte rinnovabile, che è l'olio di ricino. È usata per un'ampia gamma di applicazioni, grazie alle sue eccezionali proprietà, che sono simili a quelle della poliammide 12 (PA 12) e che sono: l'ottima resistenza chimica e termica, l'elevata stabilità dimensionale e la bassa densità. Il GRILAMID, uno tra le poliammidi 12 più diffuse, è una poliammide trasparente che può essere trattato con metodi termoplastici e basato su unità aromatiche e cicloalifatiche.

Il GRILAMID appartiene al gruppo di polimeri amorfi omo e co-poliammidi.

Storia

Il primo a sintetizzare le poliammidi fu Wallace Hume Carothers. Carothers sintetizzò la poliesameteniladipamide (o nylon 6,6) in un laboratorio della DuPont (Delaware, USA), il 28 febbraio 1935. Il processo di sintesi del nylon 6,6 (realizzato a partire dall'acido adipico e da esametilendiammina) fu brevettato nel 1937 e commercializzato nel 1938.

Nel 1940 John W. Eckelberry della DuPont dichiarò che le lettere "nyl" furono scelte a caso ed il suffisso "-on" fu adottato perché già presente in nomi di altre fibre (cotone, in inglese cotton, e rayon). Una successiva pubblicazione della DuPont spiegò che il nome scelto inizialmente fu "no-run", dove "run" assumeva il significato di "unravel", "disfarsi", e che fu modificato per migliorarne il suono ed

The polyamides are long-chain polymers containing amide units. These polymers are obtained by polymerization of an acid with an amide. For example, the Polyamide 6.6 (PA 6.6) is produced by the reaction of adipic acid and hexamethylene-diamine. The polyamides are the most widely used polymers in the category of engineering plastics, thanks to their excellent price/performance ratio.

The two main types of polyamide are the following:

- Polyamide 6 (PA 6);
- Polyamide 6.6 (PA 6.6).

In addition, by changing the chemical structure (length and chemical organization of the chains), many other families of polyamides may be obtained, such as:

- Polyamide 11 (PA 11) and polyamide 12 (PA 12);
- Polyamide 4.6;
- Polyamide 6.10, 6.12 and 10.10.

The polyamide 11 (PA 11) is the only high-performance polyamide produced from a renewable source, which is castor oil. It is used for a wide range of applications thanks to its outstanding properties, which are similar to those of the polyamide 12 (PA 12), such as: the excellent chemical and thermal resistance, high dimensional stability and low density. GRILAMID, one of the most diffused polyamides 12, is a transparent polyamide that can be treated with thermoplastic methods and is based on cycloaliphatic and aromatic units.

GRILAMID belongs to the group of homo and copolyamides amorphous polymers.

History

Wallace Hume Carothers was the first to synthesize polyamides. Carothers synthesized the polyhexamethylene adipamide (nylon 6.6) in a DuPont laboratory (Delaware, USA), on 28 February 1935. The nylon 6.6 synthesis process (produced by adipic acid and hexamethylene diamine) was patented in 1937 and sold in 1938.

In 1940 John W. Eckelberry of DuPont stated that the letters "nyl" were chosen at random and the suffix "-on" was adopted because it already exists in the names of other fibers (cotton and rayon). A subsequent DuPont publication explained that the name chosen initially was "no-run", where "run" took on the meaning of "unravel", and that was modified to improve the sound and avoid

evitare potenziali reclami. Una leggenda metropolitana vuole che nylon altro non sia che l'acronimo di: Now You Lose Old Nippon. Questo perché in seguito agli avvenimenti della seconda guerra mondiale il Giappone impedì l'importazione di seta dalla Cina che serviva agli Stati Uniti per tessere i paracadute dei soldati. A questo punto gli Stati Uniti si ingegnarono e crearono questo nuovo materiale sostitutivo dandogli appunto tale acronimo.

Fu la EMS-GRIVORY nel 1970 a sviluppare nei suoi laboratori un nuovo tipo di polimero PA12, che divenne il precursore delle poliammidi amorfe trasparenti, fino ad allora sconosciute. Il GRILAMID venne introdotto sul mercato per la prima volta nel 1975. I primi prodotti realizzati in GRILAMID furono i bottoni per camicie, completamente trasparenti ed in grado di resistere alle temperature di una lavatrice. Questo era una novità importante a quell'epoca, perché la sua elevata resistenza all'idrolisi era una caratteristica sconosciuta per una poliammide trasparente a quel tempo. Grazie alle sue particolari caratteristiche, alla resistenza chimica e agli urti, aiutarono lo sviluppo della trasmissione dei dati, andando a realizzare i tubi di protezione delle fibre ottiche.

Proprietà

Le principali caratteristiche delle poliammidi sono:

- La resistenza all'invecchiamento alle alte temperature e nel tempo;
- L'elevata resistenza e rigidità;
- La tenacità funzionale anche alle basse temperature;
- L'elevata fluidità, per un'agevole riempimento degli stampi;
- Un'intrinseca resistenza all'ignizione;
- Eccellenti proprietà dielettriche;
- Una buona resistenza all'abrasione;
- Un'eccezionale resistenza chimica;
- Un'alta barriera/resistenza ad agenti chimici quali la benzina, i grassi e gli aromi;
- Un'elevata barriera all'ossigeno;
- Un'eccezionale rapporto prezzo/prestazioni.

potential claims. An urban myth says that nylon stands for: Now You Lose Old Nippon. This is because in the aftermath of World War II Japan prevented the import of silk from China to the United States that served to weave parachutes. At this point, the United States rushed out and created this new substitute material giving it exactly that acronym.

EMS-GRIVORY in 1970 developed in its laboratories a new type of PA12 polymer, which became the precursor of the transparent amorphous polyamides, hitherto unknown. GRILAMID was introduced on the market for the first time in 1975. The first products made in GRILAMID were clothing buttons, completely transparent and able to withstand the temperatures of a washing machine. This was a big innovation, because high resistance to hydrolysis was a feature unknown to a transparent polyamide at that time. Its special characteristics, chemical resistance and impact resistance, helped the development of the data transmission, permitting to obtain the optical fibers protection tubes.

Properties

The main features of polyamides are:

- Resistance to aging at high temperatures and over time;
- The high strength and rigidity;
- The functional toughness even at low temperatures;
- The high fluidity, for easy filling of the molds;
- Intrinsic resistance to the ignition;
- Excellent dielectric properties;
- A good abrasion resistance;
- An exceptional chemical resistance;
- A high barrier resistance to chemicals such as gasoline, fats and aromas;
- High oxygen barrier;
- An outstanding price/performance ratio.

Applicazioni

Uno dei primi utilizzi della PA furono le fibre, come tessuti per paracadute, abiti, costumi da bagno. Nel tempo si diffuse poi in molti altri settori, quali:

- Industria automobilistica;
- Alimentazione d'aria: collettori di alimentazione dell'aria;
- Sistemi di trasmissione di potenza: ingranaggi, frizioni, tensori di catene;
- Coperture: coperture di motori;
- Condotte per l'aria stampate per soffiatura;
- Interni: contenitori di airbag;
- Esterni: griglie, maniglie di portiere, coperture per ruote, specchi;
- Elettricità ed elettronica;
- Distribuzione dell'energia: quadri elettrici a basso voltaggio;
- Connettori: connettori CEE industriali, morsettiere
- Componenti elettrici: interruttori;
- Industria generale;
- Utensili elettrici: alloggiamenti e componenti interni;
- Sport: attacchi per sci, pattini in linea;
- Ammortizzatori ferroviari;
- Ruote carrelli;
- Mobili: varie applicazioni;
- Tubature off-shore;
- Pellicole da imballaggio;
- Industria alimentare;
- Elettrodomestici;
- Componenti per macchine da caffè;
- Contenitori sottovuoto;
- Contenitori alimentari.

Applications

One of the first uses of the PA were the fibers, such as fabrics for parachutes, dresses, swimsuits. Over time later, it spreads in many other areas, such as:

- Automotive;
- Air supply: air supply manifolds;
- Systems of power transmission: gears, clutches, tensors of chains;
- Covers: engine covers;
- Air ducts printed by the swelling;
- Indoors: airbag containers;
- Outdoors: grilles, door handles, wheel covers, mirrors;
- Electricity and Electronics;
- Power distribution: low-voltage switchboards;
- Connectors: CEE industrial connectors, terminals;
- Electrical components: switches;
- General industry;
- Power tools: housings and internal components;
- Sports: ski bindings, inline skates;
- Rail dampers;
- Wheeled carts;
- Furniture: various applications;
- Pipelines offshore;
- Packing films;
- Food industry;
- Appliances;
- Components for coffee machines;
- Vacuum containers;
- Food containers.



Polipropilene

Polypropylene

Il polipropilene (PP) è un polimero termoplastico utilizzato in un'ampia varietà di applicazioni come l'imballaggio e l'etichettatura, il settore tessile (ad esempio corde, biancheria intima termica e tappeti), la cancelleria, le parti in plastica ed i contenitori riutilizzabili di vario tipo, le attrezzature di laboratorio, gli altoparlanti, i componenti automotive e le banconote polimeriche.

Storia

Il polipropilene è un materiale plastico molto apprezzato ed utilizzato dall'industria e dal design. Fu Giulio Natta, Nobel per la chimica, a inventarlo più di cinquant'anni fa, nel marzo del 1954. Questa scoperta pionieristica ha portato alla produzione su larga scala commerciale del polipropilene isotattico da parte della società italiana Montecatini dal 1957. Anche il polipropilene sindiotattico venne sintetizzato da Natta e dai suoi collaboratori.

Proprietà

Il polipropilene presenta diversi vantaggi: è atossico, inodore, leggerissimo e può essere lavato e sterilizzato (motivo per il quale viene utilizzato per i contenitori di prodotti alimentari). È inoltre resistente al calore (fonde a 160°C), all'umidità e non assorbe acqua. Resiste alle macchie, ai solventi, agli acidi, all'usura ed è economico. Tuttavia presenta una discreta resistenza meccanica, un non particolare resistenza agli urti e sensibilità ai raggi UV. È infiammabile, anche se non sprigiona fumi o sostanze nocive. Tali svantaggi possono essere però superati con l'aggiunta di appositi additivi.

Applicazioni

Il polipropilene può subire numerose lavorazioni che lo rendono indicato per diverse destinazioni d'uso; può essere, infatti, arrotolato, incollato, serigrafato, colorato, reso traslucido o trasparente. Questo materiale è quindi principalmente utilizzato per arredi, oggetti per la cucina, come i contenitori per alimenti, nel packaging, per fare zerbini e prati artificiali, negli elettrodomestici e nella componentistica per auto.

Polypropylene (PP) is a thermoplastic polymer used in a wide variety of applications such as packaging and labelling, textiles (e.g. ropes, thermal underwear and carpets), writing material, plastic parts and reusable containers of various types, laboratory equipment, loudspeakers, automotive components, and polymer banknotes.

History

Polypropylene is a plastic material which is highly appreciated and used by both industry and design. Giulio Natta, Nobel Prize laureate for Chemistry, invented it more than 50 years ago, in March 1954. Since 1957, this ground-breaking discovery brought the production of polypropylene to a large commercial scale by the Italian company Montecatini. Syndiotactic polypropylene was synthesized by Natta and his collaborators.

Properties

Polypropylene has several advantages: it is non-toxic, odorless, extremely light and can be washed and sterilized (the reason why it is used for food containers). It is also heat-resistant (melts at 160° C), humidity and water resistant. It resists stains, solvents, acids, wear and tear and is inexpensive. However, it presents a discrete mechanical resistance, is not particularly shock-resistant and is sensitive to UV rays. It is inflammable, even though it does not emit fumes or toxic substances. These disadvantages can be overcome by adding suitable additives.

Applications

Polypropylene can undergo several processes that make it suitable for different uses; in fact, it can be rolled up, pasted, printed, colored, manufactured translucent or transparent. This material is then mainly used for furniture, kitchen items, such as food containers, packaging, for making doormats and artificial lawns, in home appliances and car components.



Introduzione all’IML

An introduction to IML

IML è l'acronimo utilizzato per identificare il processo di decorazione di articoli in plastica attraverso l'utilizzo di pellicole personalizzate che vengono conglobate nel pezzo stesso durante la produzione.

Una pellicola viene prelevata, per mezzo di uno speciale manipolatore da un magazzino automatico, e posizionata all'interno dello stampo aperto. Tale pellicola mantiene la posizione definita con l'utilizzo di elettricità statica, valvole vacuum o altri sistemi. Lo stampo si chiude e la plastica fusa viene iniettata nella cavità affinché si conformi alla sagoma.

È in questo momento che la massa fusa ingloba la pellicola rendendola parte integrante del pezzo stampato. L'In Mold Labeling costituisce una valida alternativa alla decorazione di articoli plastici ottenuta attraverso etichette autoadesive, tampografia, serigrafia, etichette PSA (sensibili alla pressione), impressione a caldo e simili. Garantisce, rispetto a queste, una migliore qualità, la possibilità di ricoprire superfici più ampie, una maggiore precisione nella ripetizione, il tutto a costi inferiori.

Non si parla di un'etichetta applicata SUL pezzo, bensì di un'etichetta NEL pezzo. Introdotta e sviluppata in Europa nei primi anni 70 per la decorazione di contenitori realizzati ad iniezione, l'In Mold Labeling si è successivamente diffusa in Nord America applicata al soffiaggio. Con gli anni, questa distinzione di impiego della tecnologia nelle due aree si è mantenuta, al punto che l'injection molding rappresenta circa il 94% della produzione IML realizzata in Europa mentre l'81% della produzione IML americana deriva dall'extrusion blow molding.

Solo una decina di anni fa quest'ultima percentuale era vicina al 95%, segno di come l'impiego dell'IML si stia evolvendo: nato infatti come sistema di decorazione in ambito packaging, l'In Mould Labeling sta in questi ultimi anni trovando sempre più diffusione nella decorazione dei durable products.

Il mercato si è reso conto che il così detto eye-catching appeal, da sempre riconosciuto al packaging decorato con IML, può garantire valore aggiunto al prodotto. Proprio in questa ottica mettiamo a disposizione la nostra esperienza, offrendoci sia per adattare stampi già esistenti che facendoci carico di nuovi progetti sin dalla fase di ingegnerizzazione prodotto, fino alla realizzazione degli stampi e allo stampaggio.

The acronym IML (In Mold Labeling) identifies the process for labeling or decorating a plastic object through the use of custom labels which are imbedded in the product during processing.

A label is taken from an automatic stock by means of a special manipulator and placed inside the open mold, where it is held in the desired position by vacuum ports, electrostatic attraction or other appropriate systems. The mold closes and the molten plastic is then injected into the mold, where it conforms to the shape of the object.

It is in this precise moment that the melted plastic envelops the label and makes it an integral part of the object. IML constitutes a valid alternative to the method of decorating plastic objects with self-adhesive labels, pad printing, screen printing, heat impression printing, PSA adhesives and the like.

IML, in comparison to these methods, insures a superior quality, the possibility of covering large areas with a single label and higher consistent accuracy; all at lower costs and without further need of post-mold labeling operations and equipment, because the in-mold labeled product is ejected from the mold fully labeled.

This is not about having a label ON the product, but a label IN the product. Introduced and developed in Europe in the early 70's for decorating injection molded plastic containers, In Mold Labeling later spread to North America and applied to blow molding processes. Over the years, this distinction in applying this technology in those two areas, was maintained to the point that IML injection molding in Europe represents about 94% of production, while 81% of U.S. production is from IML extrusion blow molding.

Only ten years ago this latter figure neared 95%, a sure sign of how IML is evolving. Initially developed as a decoration process for the packaging industry, In Mold Labeling has in recent years been increasingly used for decorating durable products, as the market realized that the so-called eye-catching products-which always belonged to IML decorated packaging - could provide higher added value to products. In this perspective, we offer our experience, either for adapting existing molds for IML applications or for undertaking new projects, from the initial product engineering phase to the making of molds and in-mold printing.

Domande frequenti sull’IML

IN CHE MODO AVVIENE L'ADESIONE DELL'ETICHETTA AL PEZZO?

Non si tratta di un'etichetta come comunemente la si intende in quanto non vi è presenza di colla. Si tratta di una pellicola prodotta nello stesso materiale in cui viene realizzato il pezzo. Per effetto della temperatura, della plastica fusa che viene iniettata nello stampo e della pressione che questa esercita sulle superfici della figura, la pellicola si fonde e viene inglobata nel pezzo: l'etichetta diventa parte integrante dell'articolo.

CON QUALE TECNOLOGIA VENGONO DECORATE LE PELLICOLE?

CON QUALE RESA QUALITATIVA?

I processi di stampa sono molteplici: dalla tecnologia flexo, al gravure, alla offset, screen, digitale eccetera. La scelta della tecnologia utilizzata determina la qualità di resa che può arrivare, ad esempio con l'offset, ad una perfetta riproduzione fotografica.

È POSSIBILE RIMUOVERE L'ETICHETTA UNA VOLTA APPLICATA?

Con la fusione del supporto plastico della pellicola, questa si salda in modo permanente alla plastica: pezzo ed etichetta diventano una cosa sola. Non esistono "bordi" che possono essere intaccati dando inizio al peeling dell'etichetta (il così detto no edge advantage). Per rimuovere la decorazione è necessario raschiare il pezzo.

È POSSIBILE UTILIZZARE UNO STAMPO NON ESPRESSAMENTE PROGETTATO PER L'IML PER PRODUZIONI IN MOULD LABELED?

La risposta è "Sì, previa verifica". In molti casi è sufficiente apportare alcune modifiche non sostanziali per permettere lo stampaggio in IML. È insomma possibile cambiare completamente l'aspetto di un articolo continuando ad usare le stesse forme e gli stessi stampi.

SONO NECESSARI INVESTIMENTI ECONOMICI IMPORTANTI?

A livello di dotazione tecnologica, assolutamente SÌ: ma queste spese noi le abbiamo già sostenute. A livello di sviluppo e realizzazione etichette, assolutamente NO.

PERCHÉ L'IML È MIGLIORE DEGLI ALTRI TIPI DI ADESIVI E DECORAZIONI?

Perché l'etichetta è inglobata nel corpo stesso dell'oggetto ed è impossibile rimuoverla: ha quindi una maggiore durata. Inoltre, tutte le operazioni e quindi i costi di applicazione di etichette/decorazione sono eliminati.

IML frequently asked questions

HOW DOES THE LABEL STICK TO THE PIECE?

It is not an ordinary label as there is no glue on it. It is a label made of the same material in which the product is made. Due to the temperature and pressure of the molten plastic being injected into the mold, the label is imbedded in the wall of the object and thus becomes an integral part of it.

WHICH TECHNOLOGY IS USED FOR DECORATING THE LABELS?

WHAT IS THE QUALITY ACHIEVED?

Various methods are available for printing the labels. Flexo gravure, offset, screen, digital, etc., are all suitable printing technology and, depending upon the technology chosen, varying quality degrees can be reached. Offset printing, for example, can reproduce a perfect photographic image on the label.

IS IT POSSIBLE TO REMOVE THE LABEL ONCE APPLIED?

The plastic label is permanently imbedded into the plastic and the product and label become one single object. There are no edges on the label that may possibly give rise to peeling off (so-called "no edge advantage") and it is impossible to remove if not by grinding the molded object itself.

CAN A MOLD NOT SPECIFICALLY DESIGNED FOR IML BE USED FOR IML PRODUCTION?

The answer is "YES, subject to verification". In many cases only minor modifications are necessary to enable to use the same mold for IML production. In other words, it is possible to totally change the appearance of a product while continuing to use the same type of shapes and the same molds.

ARE SIGNIFICANT FINANCIAL INVESTMENTS NECESSARY?

In terms of technological equipment, certainly YES; but these heavy costs have already been covered by us. In terms of development and labels production, absolutely NOT.

WHY IS IML BETTER THAN OTHER TYPES OF STICKERS AND DECORATIONS?

Because the label, in becoming an integral part of the object itself, is impossible to remove, has a guaranteed longer life and reduced costs since it allows to eliminate all post-mold labeling operations and equipment.



ABACO®
ABACO®



Il rivestimento antibatterico risolutivo

Molti degli oggetti con cui veniamo a contatto quotidianamente, possono essere veicolo di infezioni anche gravi. Oggi esiste la possibilità di conferire loro proprietà antibatteriche, in modo da inibire la proliferazione e trasmissione di agenti patogeni.

ABACO® è il rivestimento a film sottile antibatterico definitivo di ultima generazione, che unisce i vantaggi di resistenza, durata e bellezza della finitura PVD con le eccezionali proprietà antibatteriche garantite dalla nanotecnologia. Grazie agli innovativi processi produttivi messi a punto, ABACO® è in grado non solo di inibire completamente la proliferazione di batteri ma anche di eliminarli, garantendo un'igiene perfetta e durevole.

ABACO® svolge quindi non solo un effetto batteriostatico, ma anche battericida. L'efficacia antibatterica, certificata da accurati test di laboratorio, è dovuta alle nano inclusioni presenti nei multistrati ad architettura complessa del rivestimento, che distruggono la membrana cellulare dei batteri bloccandone la nutrizione ed interrompendo il ciclo di divisione cellulare. La scansione al microscopio elettronico (SEM) mostra gli ioni antibatterici che formano raggruppamenti (nano-inclusioni) all'interno della complessa architettura del rivestimento multistrato. Questi raggruppamenti rilasciano gli ioni antibatterici sulla superficie, distruggendo la membrana cellulare dei batteri, bloccando la loro fonte di alimentazione ed interrompendone così il ciclo della divisione cellulare.

PVD: Physical Vapour Deposition

Il PVD - Physical Vapour Deposition - è una tecnologia utilizzata per la deposizione di film metallici sottili su diverse tipologie di substrati. Il processo avviene sottovuoto, dove vengono fatti evaporare i metalli che si intendono depositare (in questo caso argento). Gli ioni metallici, a causa dell'energia cinetica posseduta e della differenza di potenziale applicata al pezzo da rivestire, sono attratti sulla

The ultimate antibacterial coating

Many of the objects we come into contact with on a daily basis may be vehicle of even serious infections. Today there is the possibility to give them antibacterial properties, so as to inhibit the proliferation and transmission of pathogens. ABACO® is the ultimate and latest generation of thin film antibacterial coatings that combines the advantages of strength, durability and beauty of PVD with an assured nanotechnology providing exceptional antibacterial properties. Thanks to the innovative production processes which have been developed, ABACO® is able not only to completely inhibit the growth of bacteria, but also to eliminate them, guaranteeing a durable and perfectly hygienic surface. ABACO® therefore has not only a bacteriostatic effect, but also a bactericidal effect. The antibacterial effectiveness, certified by careful laboratory tests, is due to the nano-inclusions present in multi-layers with complex coating architecture, which destroy the cell membrane of bacteria by blocking their nutrition and breaking the cycle of cell division. The scan at electron microscope (SEM) shows the antibacterial ions that form groupings (nano-inclusions) within the complex architecture of the multilayer coating. These groupings release antibacterial ions on the surface, destroying the cell membrane of the bacteria, blocking their power source and thus interrupting the cell division cycle.

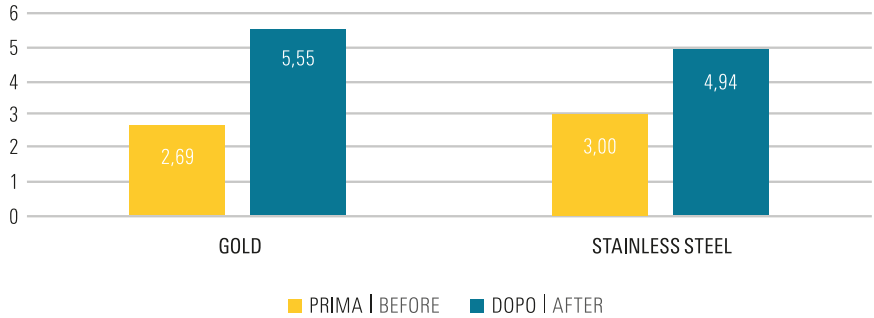
PVD: Physical Vapour Deposition

PVD - Physical Vapor Deposition - is a coating technology that allows depositing of a thin film onto many different kinds of base materials. During the process, different metals which can be deposited - in this case silver - evaporate in a vacuum atmosphere. Due to kinetic energy and a potential difference between the products, ions move on the surface where they condense creating the desired

superficie degli oggetti, dove condensano e formano il rivestimento desiderato. Il film metallico è ottenuto tramite un processo fisico e, conseguentemente, possiede caratteristiche superiori rispetto a qualsiasi altro trattamento chimico o elettrochimico. I rivestimenti ABACO® sono ottenuti attraverso il CAE (Erosione ad Arco Catodico): l'evaporazione solida del metallo è dovuta ad un dispositivo che genera un arco elettrico sulla superficie del metallo da far evaporare. L'arco elettrico fonde il metallo che sublima.

L'azione antibatterica di ABACO® è eterna

L'azione antibatterica continua per tutta la vita attiva dell'oggetto. La finitura inoltre è totalmente ipoallergenica, in conformità al DM del 21/03/1973, e non presenta controindicazioni al contatto umano. L'efficacia antibatterica è quantificata e misurata attraverso il parametro R. Se R è un valore compreso tra 0 e 2, l'attività del rivestimento è considerata BATTERIOSTATICA. Se R è maggiore di 2, l'attività del rivestimento è considerata BATTERICIDA. Il grafico mostra i valori di R del rivestimento ABACO® (sia per le finiture Gold che Stainless Steel) prima e dopo l'uso. In entrambi i casi permane l'effetto BATTERICIDA. A differenza delle normali vernici che si rovinano a causa dell'usura, creando una zona di accumulo di batteri e direttamente a contatto con il substrato, il rivestimento ABACO® persiste, deformandosi con il substrato stesso e mantenendo quindi attiva la sua capacità battericida. Aumentando quindi la superficie disponibile, aumenta la sua efficienza. Le proprietà antibatteriche di ABACO® si uniscono alle qualità estetiche del PVD: durezza, inalterabilità ai raggi UV, alta stabilità del colore, resistenza al graffio. Colori attualmente disponibili: GOLD e STAINLESS STEEL nelle versioni BRIGHT e SATIN/PEARL.



Tecnologia applicabile ad ogni manufatto in acciaio inox

Il rivestimento antibatterico ABACO® può essere realizzato su una vasta gamma di prodotti in acciaio inox, quali ad esempio contenitori gastronomici, coperchi, teglie, vassoi, vasche da invaso, bacinelle e accessori per gelateria e molto altro.

coating. The metal film is obtained by a complete physical process and, therefore, it possesses higher technical characteristics than any other chemical or electrochemical processes. ABACO® coatings are obtained through CAE (Cathodic Arc Erosion): the evaporation of the solid metal is due to a device that generates an electric arc on the surface of the metal to be evaporated. The electric arc melts the metal, that sublimates.

The antibacterial action of ABACO® is everlasting

The antibacterial action continues throughout the active life of the object. The finish is fully hypoallergenic, also in accordance with DM and 3/21/1973 and the coating has no contraindications for daily use and is completely safe for human contact. The antibacterial efficacy is quantified and measured through the parameter R. If R is a value between 0 and 2, the activity of the coating is considered BACTERIOSTATIC. If R is greater than 2, the activity of the coating is considered BACTERICIDE. The graph shows the ABACO® coating values of R (Gold and Stainless Steel finishes) before and after use. In both cases, the BACTERICIDE effect persists. Unlike regular paints that will fall apart due to wear, creating a zone of accumulation of bacteria directly in contact with the substrate, ABACO® coating persists, deforming along with the substrate and thus maintaining its bactericidal activity. Hence, by increasing the available surface area, it increases its bactericidal strength. The antibacterial properties of ABACO®, combined with the aesthetic qualities of PVD: hardness, inalterability to UV rays, high color stability, resistance to scratching. Actual available colors: GOLD and STAINLESS STEEL, BRIGHT or SATIN/PEARL.

A technology suitable for any stainless steel products

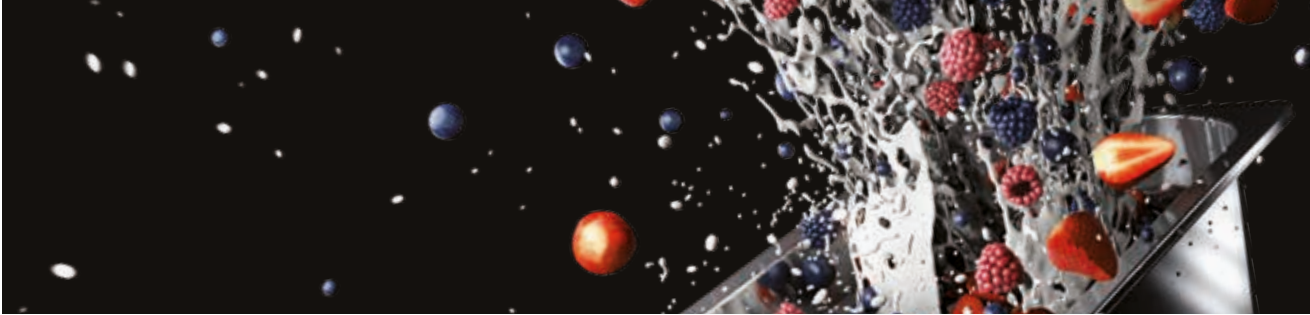
The antibacterial coating ABACO® can be applied on a wide range of stainless steel products, such as gastronomic containers, lids, baking pans, trays, sink bowls, basins and accessories for ice-cream shops and much more.

Certificazioni e test

I test di validazione scientifica sul rivestimento ABACO® sono stati effettuati presso le Università di Navarra (Spagna) e l'Università degli studi di Brescia (Italia) - Dipartimento di medicina molecolare e traslazionale - secondo la norma di riferimento JIS Z 2801/A12012. Tale norma è la più rigorosa e diffusamente applicata dalla comunità scientifica. L'efficacia del rivestimento ABACO® è stata testata contro i batteri dei ceppi Escherichia Coli (Gram negativo) e Staphylococcus Aureus (Gram positivo), tra le famiglie di batteri più diffuse e responsabili di molte infezioni da contatto, con risultati eccellenti sia su campioni appena prodotti che a seguito di un esteso periodo di utilizzo.

Certifications and lab tests

Tests of scientific validation on ABACO® coating, were carried out at the University of Navarra (Spain) and the University of Brescia (Italy) - Department of Molecular and Translational Medicine - according to the reference standard JIS Z 2801/A12012. This standard is the most rigorous and widely applied by the scientific community. The effectiveness of the ABACO® coating has been tested against the bacteria of the strains Escherichia coli (Gram negative) and Staphylococcus aureus (Gram positive), both belonging to the families of most prevalent bacteria and responsible for many “contact” infections, with excellent results both on just produced samples, as well as on products that had followed an extended period of use.



Legislazione MOCA

FCMs legislation

Cosa sono i MOCA?

Per MOCA si intendono tutti i Materiali e gli Oggetti a Contatto diretto o indiretto con gli Alimenti durante le rispettive fasi di produzione, trasformazione, conservazione, preparazione e somministrazione, prima del loro consumo finale, ivi compresi quelli destinati al contatto con acqua per il consumo umano come, per esempio, le bottiglie.

What are FCMs?

FCMs stands for Food Contact Materials. Food contact materials are either intended to be brought into contact with food, are already in contact with food, or can reasonably be brought into contact with food or transfer their constituents to the food under normal or foreseeable use. This includes direct or indirect contact. Also materials and articles intended to come into contact with water for human consumption such as bottles are also considered FCMs.

Perché esiste una legislazione specifica?

Il motivo per cui la sicurezza dei materiali destinati a venire a contatto con gli alimenti deve essere valutata è che dagli oggetti possono migrare sostanze chimiche nei cibi con cui vengono a contatto causandone una contaminazione potenzialmente dannosa per la salute umana e/o modificandone le caratteristiche organolettiche. Tra MOCA e alimenti, infatti, vigono gli stessi criteri e principi di sicurezza.

Why is there specific legislation?

The reason why the safety of materials intended to come into contact with food has to be assessed is that chemicals can migrate from the objects into the food they come into contact with, causing contamination that is potentially harmful to human health and/or changes in organoleptic characteristics. The same safety criteria and principles apply between FCMs and food.

Come è composto il quadro normativo?

Il quadro normativo all'interno dell'Unione Europea attualmente si sviluppa su due livelli, il primo composto da norme di carattere generale applicabili a tutti i MOCA ed il secondo composto da norme specifiche relative a determinati materiali. Qualora una materia non sia disciplinata a livello comunitario, vi possono essere disposizioni nazionali integrative, spesso differenti da nazione a nazione. È interessante notare il passaggio da una disciplina fondata su Direttive (per essere applicabili necessitano del recepimento legislativo nazionale) ad una fondata su Regolamenti (direttamente applicabili). Anche se le normative e gli standard possono variare da paese a paese seguono in genere i medesimi principi di sicurezza alimentare.

How is the regulatory framework composed?

The regulatory framework within the European Union currently consists of two levels, the first one composed by general rules applicable to all FCMs and the second one composed by specific rules related to certain materials. Where a matter is not regulated at EU level, there may be supplementary national provisions, often differing from country to country. Interestingly, there has been a shift from rules based on Directives (which require national legislation to be applicable) to those based on Regulations (which are directly applicable).



MORI2A

LEGISLAZIONE EUROPEA REGOLAMENTO (CE) N.178/2002

stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare.

REGOLAMENTO (CE) N.1935/2004

prevede un quadro normativo europeo armonizzato in relazione ai MOCA e ne fissa i principi generali di sicurezza ed inerzia. Abroga le Direttive 80/590/CEE e 89/109/CEE.

ART.01 specifica che all'interno dei MOCA rientrano anche i prodotti finiti “di cui si prevede ragionevolmente che possano essere messi a contatto con prodotti alimentari”

ART.02 definisce l'operatore economico, ovvero la persona fisica o giuridica responsabile di garantire il rispetto delle disposizioni

ART.03 il produttore/distributore ha il compito di valutare le condizioni d'impiego normali e prevedibili del prodotto finito attraverso la valutazione del rischio, mantenendo sempre un'ottica di worst case

ART.15 definisce i requisiti per l'etichettatura del prodotto finito

ART.16 istituisce la Dichiarazione di conformità come documento obbligatorio

ART.17 definisce gli obblighi relativi alla rintracciabilità, ovvero la possibilità di ricostruire e seguire il percorso dei materiali od oggetti attraverso tutte le fasi della lavorazione, della trasformazione e della distribuzione

ART.25 stabilisce la competenza degli Stati membri in materia di sanzioni applicabili

REGOLAMENTO (CE) N.2023/2006

sulle Buone Pratiche di Fabbricazione (GMP) dei materiali e degli oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari. Le GMP hanno l'obiettivo di garantire, attraverso l'istituzione di istruzioni, procedure e schede specifiche, che qualsiasi potenziale trasferimento agli alimenti non implichi pericoli per la salute umana, modifiche inaccettabili della composizione del prodotto alimentare o/e un deterioramento delle sue qualità organolettiche.

ART.05 impone l'obbligo di istituzione, attuazione e rispetto del Sistema di assicurazione della qualità, il quale deve essere efficace, permanente e documentato

ART.06 impone l'obbligo di “istituire e mantenere un sistema di controllo della qualità efficace”

ART.07 la Documentazione di supporto deve essere elaborata e conservata su supporto sia cartaceo che digitale

REGOLAMENTO (CE) N.10/2011

riguardante i materiali e gli oggetti di materia plastica destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari.

REGOLAMENTO (UE) N.625/2017

non prevede sanzioni in modo specifico poiché solitamente la disciplina sanzionatoria è prevista in ambito nazionale. Abroga il Regolamento (CE) 882/2004. L'approccio dell'intero regolamento è basato sull'analisi del rischio, ciò significa che la frequenza dei controlli è collegata ai rischi che un prodotto e/o un processo presentano.

- definisce le tipologie di controlli ufficiali e in particolare ispezione (nessun preavviso), audit (preavviso di circa un mese) e campionamento (i prodotti vengono prelevati per essere analizzati)
- definisce gli obblighi degli operatori economici
- introduce il cosiddetto “rating”, cioè una classificazione degli operatori fondata sulla valutazione della loro corrispondenza a determinati criteri la cui disposizione e individuazione ricade sull'ordinamento degli Stati membri.
- definisce il diritto di accesso, di ricorso e di controperizia

EUROPEAN LEGISLATION REGULATION (EC) N.178/2002

lays down the general principles and requirements of food law, establishes the European Food Safety Authority (EFSA) and establishes procedures in the field of food safety.

REGULATION (EC) N.1935/2004

provides a harmonised European regulatory framework for FCMs and lays down the general principles of safety and inertness. It repeals Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC.

ART.01 specifies that FCMs also include finished products “reasonably expected to be brought into contact with foodstuffs”

ART.02 defines the operator economic, ovvero la persona fisica o giuridica responsabile di garantire il rispetto delle disposizioni

ART.03 the producer/distributor has the task of assessing the normal and foreseeable conditions of use of the finished product through risk assessment, always keeping a worst-case perspective

ART.15 defines the requirements for labelling the finished product

ART.16 establishes the Declaration of Conformity as a mandatory document

ART.17 defines the obligations related to traceability, i.e. the possibility of tracing and following the path of materials or objects through all stages of manufacture, processing and distribution

ART.25 establishes the competence of Member States concerning applicable sanctions

REGULATION (EC) N.2023/2006

on Good Manufacturing Practices (GMP) for materials and articles intended to come into contact with foodstuffs. GMP aims to ensure, through the establishment of instructions, procedures and specific sheets, that any potential transfer to food does not involve hazards to human health, unacceptable changes to the composition of the food product or/and a deterioration of its organoleptic qualities. ART.05 imposes the obligation to establish, implement and respect the Quality Assurance System, which shall be effective, permanent and documented ART.06 imposes the obligation to “establish and maintain an effective quality control system” ART.07 supporting documentation must be prepared and stored on both paper and digital media

REGULATION (EC) N.10/2011

on plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs.

REGULATION (EU) N.625/2017

does not foresee specific sanctions, as sanctions are usually regulated at national level. It repeals Regulation (EC) 882/2004. The approach of the entire regulation is based on risk analysis, which means that the frequency of controls is linked to the risks that a product and/or a process presents.

- defines the types of official controls, namely inspection (no prior notice), audit (about one month's notice) and sampling (products are taken for analysis)
- defines the obligations of economic operators
- introduces the so-called “rating”, i.e. a classification of operators based on the assessment of their compliance with certain criteria, the provision and identification of which is a matter for Member States' legislation
- defines the right of access, appeal and counter-expertise
- imposes a general non-disclosure obligation on the competent authority, subject to compliance with the principle of balancing interests where there is an overriding public interest

- impone all'autorità competente l'obbligo generale di non divulgazione con la riserva del rispetto del principio di bilanciamento degli interessi laddove vi sia un interesse pubblico prevalente

REGOLAMENTO (UE) N.2018/213

limita ulteriormente l'utilizzo del bisfenolo A in vernici e rivestimenti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari

REGOLAMENTO (CE) N.1245/2020

modifica e rettifica il Regolamento (UE) n.10/2011 riguardante i materiali e gli oggetti di materia plastica destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari.

LEGISLAZIONE NAZIONALE: ITALIA

NOTA MINISTERIALE N.32249 DEL 11/10/2011

Nonostante le Note Ministeriali non rientrino all'interno delle fonti di diritto ma si limitino esclusivamente a veicolare disposizioni a carattere interno, esse sono utili per fornire una guida sulla corretta applicazione delle disposizioni di legge. La Nota Ministeriale n.32249 indica che, per essere ben redatta, una Dichiarazione di conformità debba contenere almeno:

- un'esplicita dichiarazione di conformità alla normativa di riferimento generale e alla normativa specifica
- indicazioni sull'identità del produttore
- indicazioni sull'identità dell'importatore
- indicazioni sul tipo di materiale utilizzato ed eventuali limitazioni d'uso
- data e firma del responsabile

DLGS N.29 DEL 10/02/2017

disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui ai regolamenti (CE) n.1935/2004, n.1895/2005, n.2023/2006, n.282/2008, n.450/2009 e n.10/2011 in materia di materiali e oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari e alimenti.

ART.02 definisce le sanzioni pecuniarie per la violazione dell'art.3 del Regolamento (CE) n.1935/2004 includendo anche il concetto di “pubblicità ingannevole”

ART.04 violazione degli obblighi in materia di etichettatura

ART.05 violazione degli obblighi in materia di rintracciabilità

ART.06 violazione delle norme sulle buone pratiche di fabbricazione

ART.08 violazione delle misure specifiche riguardanti i MOCA realizzati in materiali plastici ai sensi del Regolamento (UE) n.10/2011

ART.12 rimando alle leggi regionali per quanto riguarda la definizione dell'autorità competente per l'irrogazione delle sanzioni

NB: trattandosi di sanzioni di tipo amministrativo, sono moltiplicabili per il numero di infrazioni commesse, anche se della stessa natura.

DM 21/03/1973

disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale e successivi aggiornamenti.

Nel resto del mondo come vengono trattati i MOCA?

Ogni paese ha la sua normativa di riferimento, non vi è quindi a livello globale nessun tipo di armonizzazione.

REGULATION (EU) N.2018/213

further restricts the use of bisphenol A in paints and coatings intended to come into contact with foodstuffs.

REGULATION (EC) N.1245/2020

amends and corrects Regulation (EU) No 10/2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food.

NATIONAL LEGISLATION: ITALY

MINISTERIAL NOTE N.32249 OF 11/10/2011

Although Ministerial Notes are not part of the sources of law but are limited exclusively to convey provisions of internal character, they are useful to provide guidance on the correct application of legal provisions.

Ministerial Note no. 32249 indicates that, in order to be well drafted, a Declaration of Conformity must contain at least:

- an explicit declaration of conformity with the general reference standard and the specific standard
- information on the identity of the manufacturer
- information on the identity of the importer
- details of the type of material used and any restrictions on use
- date and signature of responsible person

LEGISLATIVE DECREE NO.29 OF 10/02/2017

Penalty regulations for the infringement of the provisions set forth in Regulations (EC) no. 1935/2004, no. 1895/2005, no. 2023/2006, no. 282/2008, no. 450/2009 and no. 10/2011 concerning materials and articles intended to come into contact with foodstuffs and foodstuffs.

ART.02 defines the pecuniary sanctions for violations of art. 3 of Regulation (EC) no. 1935/2004, including the concept of “misleading advertising”

ART.04 violation of labelling obligations

ART.05 violation of traceability obligations

ART.06 violation of the rules on good manufacturing practices

ART.08 violation of the specific measures concerning FCMs made of plastic materials pursuant to Regulation (EU) no. 10/2011

ART.12 reference to regional laws regarding the definition of the competent authority for the imposition of sanctions

NB: as these are administrative sanctions, they can be multiplied by the number of infringements committed, even if of the same nature.

MINISTERIAL DECREE 21/03/1973

hygienic regulation of packaging, containers, utensils, intended to come into contact with foodstuffs or substances for personal use and subsequent updates.

How are FCMs regulated in the rest of the world?

Each country has its own reference legislation, so there is no global harmonisation of any kind.

Tabella comparativa
MOCA inox UE

Comparative table
of stainless steel FCMs in the EU

CONFORMITÀ ALIMENTARE MOCA FCMs COMPLIANCE				
Nazione Country	ITALIA ITALY	GERMANIA GERMANY	FRANCIA FRANCE	SPAGNA SPAIN
RIFERIMENTO NORMATIVO REGULATORY REFERENCE	Regolamento (CE) 1935/2004 / Regolamento (CE) 2023/2006 Regulation (EC) 1935/2004 / Regulation (EC) 2023/2006			
	Decreto ministeriale 21/03/1973 e successivi aggiornamenti e modifiche Ministerial Decree 21/03/1973 and subsequent updates and amendments Decreto ministeriale n. 258 del 21/12/2010 Ministerial Decree No. 258 of 21/12/2010	Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *	Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *	Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *
Migrazione specifica per oggetti in metallo e leghe di metallo Specific migration for metal and metal alloy objects	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food
Alluminio (Al) Aluminium	5	5	5	5
Antimonio (Sb) Antimony	0,04	0,04	0,04	0,04
Cromo (Cr) Chromium	0,1	0,250	0,250	0,250
Cobalto (Co) Cobalt	0,02	0,02	0,02	0,02
Rame (Cu) Copper	4	4	4	4
Ferro (Fe) Iron	40	40	40	40
Magnesio (Mg) Magnesium	-	-	-	-
Manganese (Mn) Manganese	0,1	1,8	1,8	1,8
Molibdeno (Mo) Molybdenum	0,12	0,12	0,12	0,12
Nickel (Ni) Nickel	0,1	0,14	0,14	0,14
Argento (Ag) Silver	0,08	0,08	0,08	0,08
Stagno (Sn) Tin	100	100	100	100
Titanio (Ti) Titanium	-	-	-	-
Vanadio (V) Vanadium	0,01	0,01	0,01	0,01
Zinco (Zn) Zinc	5	5	5	5
Migrazione specifica per oggetti in metallo come contaminanti e impurità Specific migration for metal objects such as contaminants and impurities	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food
Arsenico (As) Arsenic	0,002	0,002	0,002	0,002
Bario (Ba) Barium	1,2	1,2	1,2	1,2
Berillio (Be) Beryllium	0,01	0,01	0,01	0,01
Cadmio (Cd) Cadmium	0,005	0,005	0,005	0,005
Piombo (Pb) Lead	0,010	0,010	0,010	0,010
Litio (Li) Lithium	0,048	0,048	0,048	0,048
Mercurio (Hg) Mercury	0,003	0,003	0,003	0,003
Tallio (Tl) Thallium	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Migrazione Globale Global Migration	8 mg/dm²	-	-	-

* Quando non è presente una legislazione nazionale si fa riferimento alle Linee guida CoE | When there is no national legislation, reference is made to the CoE Guidelines
FRANCIA: Conformità della lega | FRANCE: Alloy compliance

Regulatory reference:	Fiches d'aptitude au contact alimentaires des métaux et alliages destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires - 2017			
Acceptability limits:	Cromo (Cr) Chromium	min 13%	Composizione chimica acciaio acquistato da Mori 2A: Chemical composition steel purchased from Mori 2A:	> 18%
	Tantalio (Ta) Tantalum	max 1%		N.A.
	Niobio (Nb) Niobium	max 1%		N.A.
	Zirconio (Zr) Zirconium	max 1%		N.A.
	Molibdeno (Mo) Molybdenum	max 4%		N.A.
	Titanio (Ti) Titanium	max 4%		N.A.
	Alluminio (Al) Aluminium	max 4%		N.A.
	Rame (Cu) Copper	max 4%		N.A.

CONFORMITÀ ALIMENTARE MOCA FCMs COMPLIANCE				
AUSTRIA AUSTRIA	POLONIA POLAND	PAESI BASSI NETHERLANDS	SVIZZERA SWITZERLAND	REGNO UNITO UNITED KINGDOM
Regolamento (CE) 1935/2004 / Regolamento (CE) 2023/2006 Regulation (EC) 1935/2004 / Regulation (EC) 2023/2006				
Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *	Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *	The Dutch Commodities Act (Regeling Verpakkingen en Gerbruiksartikelen (Warenwet))	Ordinanza DFI del 23/11/2005 FDHA Ordinance of 23/11/2005	Resolution CM/Res (2013) on metals and alloys used in food contact materials and articles *
mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	ppm	mg/kg di alimento mg/kg of food
5	5	-	-	5
0,04	0,04	0,04	-	0,04
0,250	0,250	0,10	-	0,250
0,02	0,02	0,05	-	0,02
4	4	5	-	4
40	40	-	-	40
-	-	-	-	-
1,8	1,8	0,6	-	1,8
0,12	0,12	-	-	0,12
0,14	0,14	1	-	0,14
0,08	0,08	-	-	0,08
100	100	-	-	100
-	-	-	-	-
0,01	0,01	0,05	-	0,01
5	5	-	-	5
mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	mg/kg di alimento mg/kg of food	ppm	mg/kg di alimento mg/kg of food
0,002	0,002	0,01	300	0,002
1,2	1,2	-	-	1,2
0,01	0,01	-	-	0,01
0,005	0,005	0,01	100	0,005
0,010	0,010	0,10	500	0,01
0,048	0,048	0,6	-	0,048
0,003	0,003	-	-	0,003
0,0001	0,0001	-	-	0,0001
-	-	60 mg/kg	-	-



Sostenibilità e acciaio inossidabile: il binomio vincente

Sustainability and stainless steel: the winning combination

L'acciaio inossidabile è una materia prima intrinsecamente legata ai temi del mondo della sostenibilità. Il primo punto a favore è chiaramente segnato dalle celebri proprietà di durabilità, eppure la resistenza nel tempo non basterebbe da sola a rendere l'acciaio inossidabile il perfetto alleato della sostenibilità. Verrà quindi evidenziato, nei prossimi paragrafi, come, un'attenta e razionale gestione aziendale di alcuni aspetti importanti, rendono la filiera dell'acciaio inossidabile, una catena dal valore "green" e che permettono, con una visione globale, la riduzione dell'impatto ambientale del prodotto "from gate to grave". Estremamente variegata è la gamma di applicazioni di questo acciaio (industria chimica, trasporti, alimentare, oil & gas, ecc.) e "polverizzato" è il numero di aziende trasformatrici che sono coinvolte, direttamente o come indotto, per la realizzazione di componenti destinati ai settori succitati. Abbiamo scelto un esempio tipico nel campo metalmeccanico, di una azienda trasformatrice che, con tecnologie estremamente avanzate, realizza manufatti destinate al settore Ho.Re.Ca. (Hotel/Restaurant Café). In particolare prendiamo qui in considerazione la fabbricazione di un elemento inox "gastronorm", destinato quindi al contenimento di prodotti alimentari.

Energia ed emissioni

Il ciclo di trasformazione dell'acciaio inossidabile in prodotto finito richiede un ingente uso di energia, soprattutto elettrica. Tuttavia, tramite l'implementazione di un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) conforme allo standard internazionale UNI CEI EN ISO 50001:2018, è possibile, tramite l'adozione di un approccio sistemico, migliorare continuamente la prestazione energetica dell'organizzazione. La norma ha valenza universale in quanto può essere applicata a qualsiasi tipo di azienda, indipendentemente dalla tipologia, taglia, complessità, posizione geografica, approccio organizzativo, dai prodotti o servizi che fornisce e indipendentemente dalla quantità, uso e tipologia di energia consumata.

Gli interventi possono essere individuati principalmente in tre aree:

- 1) Attività principali (AP), ovvero il processo produttivo o le attività strettamente legate al servizio erogato;
- 2) Servizi ausiliari (SA) come, ad esempio, sala compressori, centrale termica, centrale frigorifera se adibite a uso produttivo, impianti di aspirazione, di movimentazione dei materiali, ecc.;
- 3) Servizi generali (SG) come, ad esempio, illuminazione, riscaldamento, climatizzazione, uffici, mensa, spogliatoi, ecc.

Grazie all'applicazione del motto "energy efficiency first", è possibile ottenere un triplice risultato: la riduzione del consumo di energia, la diminuzione delle

Stainless steel is a raw material intrinsically linked to issues in the world of sustainability. The first plus point is clearly marked by its celebrated durability properties, yet durability alone would not be enough to make stainless steel the perfect ally of sustainability. It will then be highlighted, in the next paragraphs, how a careful and rational business management of some important aspects, make the stainless steel supply chain, a chain with "green" value and that allows, with a global vision, the reduction of the environmental impact of the product "from gate to grave". Extremely varied is the range of applications of this steel (chemical industry, transportation, food, oil & gas, etc.) and "pulverized" is the number of transforming companies that are involved, either directly or as an indirectly, in making components for the afore mentioned sectors. We have chosen a typical example in the metal-mechanical field, of a transforming company that, with extremely advanced technologies, manufactures products for the Ho.Re.Ca. (Hotel/Restaurant/Café) sector. In particular, we consider here the manufacturing of a stainless steel "gastronorm" product, thus intended for the containment of food products.

Energy and emissions

The transformation cycle of stainless steel into a finished product, requires a large use of energy, namely electricity. However, through the implementation of an Energy Management System (SGE) that complies with the UNI CEI EN ISO 50001:2018 international standard, is it possible, through the adoption of a systemic approach, to continuously improve the organization's energy performance. The standard is universal in that it can be applied to any type of companies, regardless of its type, size, complexity, geographic location, organizational approach, the type of products or services it provides, and regardless of the amount, use, and type of energy consumed.

Interventions can be identified mainly in three areas:

- 1) Main activities (MA), which is the production process or activities closely related to the service provided.
- 2) Auxiliary Services (AS) such as, for example, compressor room, thermal power plant, refrigeration plant if used for production purposes, vacuum systems, material handling systems, etc.;
- 3) General services (GS) such as, for example, lighting, heating, air conditioning, offices, canteen, locker rooms, etc.

Through the application of the "energy efficiency first" motto, a threefold result can be achieved: reduction in energy consumption, decrease in CO2 emissions,

emissioni di CO2 ed il risparmio dal punto di vista economico. Inoltre, per poter quantificare e rendicontare le emissioni di gas serra (GHG) climalteranti, cioè con un effetto sul cambiamento climatico, generate in modo diretto o indiretto dalla propria attività, le organizzazioni possono intraprendere il calcolo della cosiddetta Carbon Footprint Organizzazione (CFO). Individuare le aree di maggiore criticità permette all'azienda di definire un piano di interventi per mitigare o compensare ("net carbon neutrality") gli effetti attraverso un sistema di carbon management.

Acqua

Un'altra risorsa naturale fondamentale lungo diverse fasi del flusso di produzione è sicuramente l'acqua. L'impronta idrica dell'organizzazione e del prodotto può essere ridotta tramite l'ottimizzazione del consumo idrico; ad esempio, grazie ad un impianto di trattamento delle acque chimico-fisico interno, è possibile depurare tutta l'acqua utilizzata durante la produzione e reimmetterla nel ciclo idrico senza che vada sprecata.

Macchine ed attrezzature

Le macchine ed attrezzature rivestono un ruolo di primaria importanza nel garantire un ciclo di produzione sostenibile, a partire dalla scelta di richiedere ai fornitori in fase di acquisto soluzioni efficienti dal punto di vista della riduzione dell'impatto ambientale (es. presse con inverter) fino all'uso consapevole da parte degli operatori stessi degli strumenti di lavoro che porta chiaramente, come nella casistica di una corretta gestione dell'accensione e dello spegnimento del forno, ad un'ottimizzazione dei consumi.

Manutenzione

Effettuare una corretta manutenzione preventiva e predittiva delle macchine e delle attrezzature significa garantire un ciclo di vita delle stesse più lungo, un prodotto di maggiore qualità ed una produzione più efficiente in quanto determina una riduzione dei fermi macchina. In particolare, un elemento determinante nella fase di imbutitura è la scelta ed il monitoraggio dell'olio idraulico. L'analisi dello stato di salute degli oli permette di individuare con precisione se è necessario sostituirli oppure filtrarli consentendo un consumo intelligente che porta alla naturale diminuzione del consumo, dello smaltimento e degli impatti ambientali ad essi correlati.

Smaltimento e riciclo

È importante ricordare che, una delle fasi più critiche per un prodotto lungo il suo ciclo di vita, è rappresentata dallo smaltimento. L'inox, oltre a non determinare problemi di accumulo di grandi quantità di materiale nelle discariche, è al 100% facilmente riciclabile. Nello specifico, questo materiale può essere riciclato infinite volte senza che perda le proprie caratteristiche originarie grazie al ripristino dei legami metallici tramite risolidificazione, rientrando così di diritto nella categoria "up-cycling": quei prodotti a cui, tramite il riciclo anche ripetuto, viene dato un valore maggiore e non minore. Se pensiamo ai manufatti, questi posseggono un contenuto medio di materiale riciclato almeno del 60%, di cui una grossa percentuale proviene dai cascami di lavorazione ed un'altra parte deriva dai manufatti arrivati al termine del proprio ciclo di vita utile: abbiamo così un fulgido esempio di economia circolare, considerando anche il sistema di produzione dell'acciaio inox tramite forno elettrico ad arco.

Innovazione

La sostenibilità all'interno delle aziende viene sempre di più rispecchiata dal neologismo di "Innovability" ovvero la fusione tra "innovation" e "sustainability". Il concetto chiave che vuole essere rappresentato da questa parola è che la sostenibilità per essere tale deve basarsi sull'innovazione mentre l'innovazione, per poter essere considerata davvero tale, deve fondarsi sui principi di sostenibilità. Attraverso questa via, possono e devono essere introdotte all'interno delle aziende

and savings from an economic perspective. In addition, in order to quantify and report on climate-changing greenhouse gas (GHG) emissions, i.e., those with an effect on climate change, generated directly or indirectly by their activities, organizations can undertake the calculation of the so-called Organization Carbon Footprint (OCF). Identifying the areas of greatest criticality allows the company to define a plan of action to mitigate or offset (net carbon neutrality) the effects, through a carbon management system.

Water

Another key natural resource along different stages of the production flow, is certainly water. The water footprint of the organisation and the product can be reduced by optimising water consumption; for example, through an in-house water treatment plant, is it possible to purify all water used during production and reintroduce it into the water cycle, without it being wasted.

Machines and equipment

Machines and equipment play a role of primary importance in ensuring a sustainable production cycle, starting with the choice of requesting efficient solutions from suppliers from the point of view of reducing environmental impact (e.g. presses with inverters), through to the conscious use by the operators themselves of the tools of work, that clearly leads, as in the case of correct management of the switching on and off of the oven, to an optimisation of consumption.

Maintenance

Carrying out proper preventive and predictive maintenance of machines and equipment means guaranteeing a longer life cycle, a higher quality product and more efficient production as it leads to a reduction of machine downtime. Namely, a decisive element in the deep-drawing phase, is the selection and monitoring of the hydraulic oil. Analysing the state of health of the oils makes it possible to precisely identify whether they need to be replaced or filtered, enabling intelligent consumption that naturally leads to a reduction in consumption, disposal and related environmental impacts.

Disposal and Recycling

It is important to remember that one of the most critical stages in the lifecycle of a product, is disposal. Stainless steel, as well as not causing problems of accumulation of large quantities of material in landfills, is 100% easily recyclable. Specifically, this material can be recycled countless times without losing its original characteristics, thanks to the restoration of the metal bonds through resolidification, thus rightfully falling into the up-cycling category: those products to which, through recycling, even repeatedly, it is given a greater and not lesser value. If we think of manufactured products, these have an average content of recycled material of at least 60%, a large percentage of which comes from manufacturing waste and another part comes from artefacts that have reached the end of their useful lifecycle: we thus have a shining example of circular economy, also considering the stainless steel production system, using an electric arc furnace.

Innovation

Sustainability within companies, is increasingly being reflected by the neologism of "Innovability" or the fusion of 'innovation' and 'sustainability'. The key concept that is meant to be represented by this word is that sustainability must be based on innovation, while innovation, to be considered truly sustainable, must be based on the principles of sustainability. Through this route, innovative technologies can and must be introduced within companies that enable to operate to improve energy performance, reduce water consumption, carry out efficient maintenance and more.

tecnologie innovative che consentono di operare per migliorare la prestazione energetica, ridurre il consumo idrico, effettuare una manutenzione efficiente e non solo.

Sociale

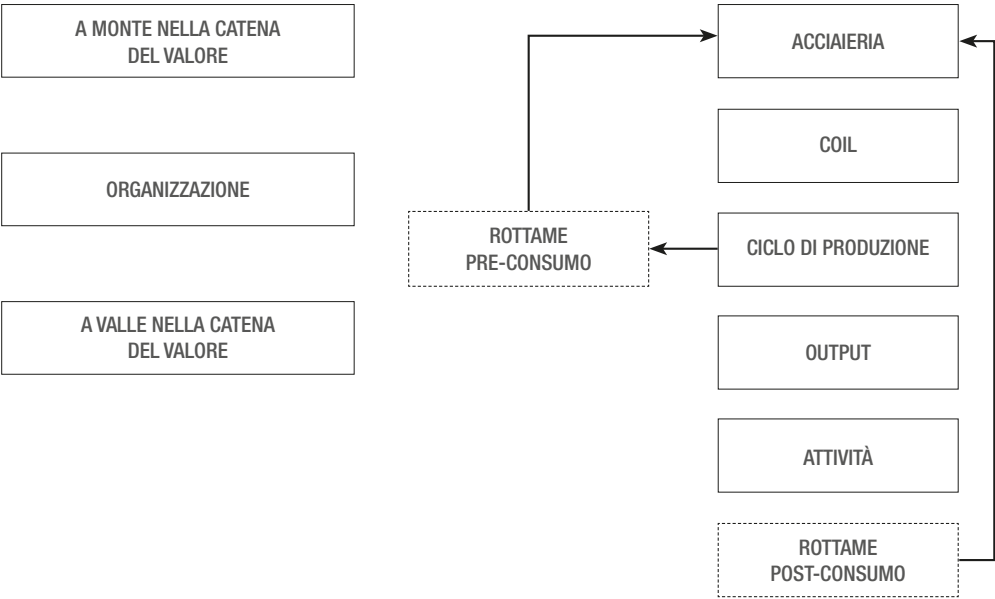
Da sempre la sostenibilità viene legata a doppio filo a temi ambientali, eppure l'acciaio inossidabile può essere considerato sostenibile anche dal punto di vista sociale. La non pericolosità per le persone in fase di lavorazione, produzione, riciclaggio e smaltimento finale lo rende un materiale tendenzialmente sicuro che comporta rischi facilmente arginabili tramite l'utilizzo corretto dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI). Inoltre, grazie all'elevato grado di inerzia nei confronti delle sostanze con cui viene a contatto, questa tipologia di acciaio garantisce una grande resistenza alla corrosione, rientrando di conseguenza tra la rosa dei materiali più igienici disponibili sul mercato e tra i più ricercati nel settore del contatto con gli alimenti a tutela della salute e della sicurezza dei consumatori.

Documenti | Documents
Centro Inox, 2023.
Sostenibilità e acciaio inossidabile: il binomio vincente.
Inossidabile 231, p.8-10

Social

Sustainability has always been linked double-thread to environmental issues, yet stainless steel can be considered sustainable also from a social point of view. The non-dangerousness for people during production, recycling and final disposal makes it a safe material that involves risks easily contained through the correct use of Personal Protective Equipment (PPE). Moreover, thanks to its high degree of inertia towards substances with which it comes into contact, this type of steel guarantees great resistance to corrosion, consequently being among the most hygienic materials available on the market and among the most sought-after in the field of contact with food, to protect consumer health and safety.

FLUSSO DI PRODUZIONE SEMPLIFICATO



**Valutazione dell' idoneità all'impiego
di materiali polimerici in microonde:**
valutazione della letteratura scientifica
relativa a sicurezza e conformità
tecnologica dei materiali

Evaluation of the suitability for use of polymeric materials in microwaves:
evaluation of scientific literature related to the safety
and technological conformity of materials

Premessa

Il Committente del presente studio ha richiesto la valutazione della letteratura scientifica riguardo la sicurezza e l' idoneità all'impiego in microonde di materiali polimerici. Il committente nell'etichetta riporta limitazioni relative alle massime temperature per tipologia di polimero: PP max 80°C, PC max 110, Tritan™ (TM) max 90°C. Alcuni competitor riportano temperature ben più alte. Il committente è quindi interessato a capire se studi condotti e riportati in letteratura definiscono la resistenza al calore tramite irraggiamento con microonde dei citati polimeri e le relative temperature massime di utilizzo, compatibili con la sicurezza dell'oggetto in termini di conformità tecnologica e migrazione di contaminanti. Nella ricerca bibliografica si è prestata particolare attenzione agli studi eseguiti su Polipropilene.

Standard e norme per la valutazione della idoneità al forno a microonde

Per i materiali e gli articoli destinati all'uso nei forni a microonde, la prova di migrazione è solitamente eseguita in un forno convenzionale, successivamente alla selezione di condizioni di tempo e temperatura appropriate. Le prove di regola si allestiscono sulla base delle temperature raggiungibili, ed esiste anche un metodo per la determinazione della temperatura di materiali e oggetti in plastica nell'interfaccia plastica alimentare, la EN 14233: 2002 Determination of temperature of plastics materials and articles at the plastics/food interface during microwave and conventional oven heating in order to select the appropriate temperature for migration testing. **Di conseguenza le prove di migrazione condotte dai laboratori non sperimentano le migrazioni direttamente correlate al trattamento dei polimeri con microonde.** Riguardo la resistenza dei materiali in plastica al microonde, esiste una specifica norma, la EN 15284. Tale norma tecnica non richiede l'utilizzo di simulanti; l'oggetto è semplicemente scaldato in microonde. Si sottopone, in due diverse condizioni, il campione in plastica al riscaldamento. Quindi si registrano con una sonda di temperatura le temperature sulla superficie del materiale, e si valutano le eventuali modifiche fisiche secondo principi riportati nella norma. La norma infatti riporta una tabella con le possibili modifiche da valutare. Quando i materiali superano il test, le aziende solitamente inseriscono sull'oggetto il simbolo del “microwave safe”. Si tratta però di sessioni di stress singole, non propriamente corrispondenti all'uso reale. I laboratori di conseguenza propongono anche metodi interni in cui i materiali vengono stressati più volte utilizzando acqua al loro interno. Alla fine e durante i test si valutano le eventuali modifiche fisiche secondo gli stessi principi riportati nella norma EN 15284. Si valuta quindi il comportamento da un punto di vista di modifiche fisiche del materiale sottoponendolo alle microonde, trattamento che comporta particolari reazioni nei polimeri. È chiaro che nella definizione delle condizioni di END USE entrambe i fattori, microonde e temperature, devono essere considerati, ed è quindi opportuno un breve approfondimento in merito.

Foreword

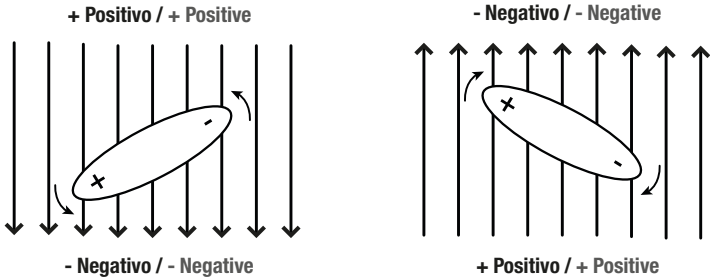
The requester of the present study has requested the evaluation of the scientific literature concerning the safety and suitability for microwave use of polymeric materials. The customer indicates on the label some limitations on the maximum temperatures for each type of polymer: PP max 80°C, PC max 110°C, Tritan™ (TM) max 90°C. Some competitors report much higher temperatures. The customer is therefore interested in understanding whether studies conducted and reported in the literature, define the resistance to heat by irradiation with microwave of these polymers and their maximum temperatures of use, compatible with the object safety in terms of technological compliance and migration of contaminants. In the bibliographic research, particular attention was paid to the studies carried out on Polypropylene.

Standards and norms for the evaluation of suitability for microwave ovens

For materials and products intended for use in microwave ovens, the migration test shall be usually carried out in a conventional furnace, after the selection of conditions of appropriate time and temperature. Tests are usually carried out on the basis of the following temperatures and there is also a method for determining the temperature of materials and plastic objects in the plastic-food interface, EN 14233: 2002 (Determination of temperature of plastics materials and articles at the plastics/food interface during microwave and conventional oven heating) in order to select the appropriate temperature for migration testing. Consequently, the migration tests carried out by the laboratories do not test the migrations directly related to the treatment of polymers with microwaves. Regarding the microwave resistance of plastic materials, there is a specific standard, EN 15284. This technical standard does not require the use of simulants; the object is simply heated in microwave. The plastic sample is heated under two different conditions. Then the temperatures on the surface of the material are recorded by means of a temperature probe, and one evaluates any physical changes according to the principles set out in the standard. In fact, the standard states a table with possible modifications to be evaluated. When the materials pass the test, the companies usually insert on the object the “microwave safe” icon. However, these are individual stress sessions, which do not really correspond to actual use. Consequently, they also propose internal methods in which materials are stressed several times over, using water inside them. At the end and during the tests, any physical changes are evaluated according to the same principles as those reported below in standard EN 15284. The behavior of the material from the point of view of physical changes is then assessed by subjecting it to microwave heating, a treatment that involves particular reactions in polymers. It is clear that in the definition of the conditions of use, both factors, microwave and temperatures, must be considered, and it is therefore advisable to take a brief look at them.

Bibliografia scientifica: effetti delle microonde e della temperatura sui materiali

Le microonde sono radiazioni elettromagnetiche con lunghezze d'onda comprese tra quelle delle onde radio più corte e quelle dell'infrarosso. Hanno frequenze comprese tra 300 MHz e 30 GHz; trovano largo impiego, in ambito sia domestico sia industriale, per riscaldare, scongelare e, in parte, sanitzizzare prodotti alimentari anche già confezionati. Il comportamento dei materiali destinati al contatto con gli alimenti (MOCA) irraggiati con queste radiazioni è assai diversificato ed è legato alla loro natura chimica e alla loro organizzazione molecolare. Se il materiale contiene molecole polari o ioni liberi, questi tendono a muoversi e a orientarsi in dipendenza dell'orientazione del campo elettrico della radiazione che li investe e che varia con elevata frequenza come da immagine sotto riportata:



Questi movimenti danno luogo a urti che portano a dissipazione di energia cinetica con produzione di calore, tipica dei materiali che assorbono le microonde. La tabella sottostante riporta il comportamento in risposta all'irraggiamento con microonde di alcuni materiali comunemente impiegati nel confezionamento alimentare. I materiali destinati all'utilizzo in forno a microonde possono essere o meno tra

Scientific bibliography: effects of microwaves and temperature on the materials

Microwaves are electromagnetic radiation with wavelengths between those of the shorter radio waves and infrared waves. They have frequencies between 300 MHz and 30 GHz; they are widely used, in both domestic and industrial environments, for heating, thawing and, in part, sanitize food products even if they are already packaged. The behavior of food contact materials (MOCA) irradiated with these radiations is very diverse and is related to their chemical nature and their molecular organization. If the material contains polar molecules or free ions, these tend to move and to orient themselves according to the orientation of the electric field of the radiation that invests them and that varies with high frequency as shown in the image below:

These movements give rise to shocks that lead to dissipation of kinetic energy which are typical of materials that absorb microwaves. The table below shows the behavior in response to microwave irradiation of some materials commonly used in food packaging.

MATERIALI MATERIALS	COMPORTAMENTO BEHAVIOUR	OSSERVAZIONI REMARKS
Metalli Metals	Assorbente, riflettente Absorbent, Reflective	Rischio di archi elettrici Risk of electric arcs
Vetro Glass	Trasparente Transparent	-
Cellulosa Cellulose	Trasparente, assorbente Transparent, absorbent	Dissipazione di energia Energy dissipation
Polietilene Polyethylene	Trasparente Transparent	Rischio di fusione Melting risk
Poliestere Polyester	Trasparente Transparent	-
Polistirene Polystyrene	Trasparente Transparent	-
Poliammide Polyamide	Trasparente Transparent	-

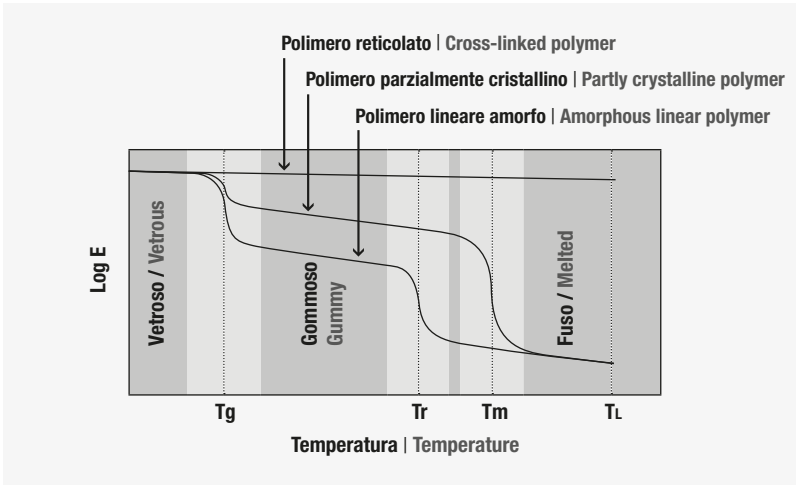
sparenti alle microonde, a seconda che fungano semplicemente da supporto agli alimenti o che debbano interagire con le radiazioni per coadiuvare la cottura. I materiali inerti includono vetro, carta e materie plastiche e sono trasparenti alle microonde, quindi non si riscaldano direttamente e consentono l'assorbimento della massima quantità possibile di energia da parte dell'alimento. I materiali per imballaggio più comuni sono il polipropilene (PP), qualora sia richiesta una buona barriera al vapore d'acqua, e il polietilentereftalato cristallino (CPET), poiché avendo punti di fusione superiori a 210°C risultano ideali per molti tipi di alimenti. Il CPET presenta il vantaggio aggiuntivo di essere adatto sia per il forno a microonde sia per quello tradizionale. È possibile accoppiare il CPET con il polietilentereftalato amorfo (APET), in particolare per carne, pollame e prodotti ittici; grazie alla sua natura cristallina indotta durante il processo di termoformatura, il CPET apporta stabilità alle alte temperature.

Oltre al comportamento dei polimeri rispetto alle microonde, è fondamentale valutare il comportamento dei polimeri rispetto alla **temperatura**. Come è noto, la temperatura influenza in modo determinante lo stato fisico dei materiali e, di conseguenza, anche i materiali polimerici subiscono sostanziali variazioni delle loro proprietà in funzione della temperatura. Tuttavia, mentre i materiali cristallini alla temperatura di fusione passano direttamente dallo stato solido allo stato liquido, nel caso dei materiali amorfi o scarsamente cristallini, il passaggio risulta più complicato a causa della ridotta mobilità delle molecole costituenti. I materiali polimerici amorfi, all'aumentare della temperatura, presentano due transizioni in corrispondenza di due temperature dette rispettivamente di transizione vetrosa (Tg) e di rammollimento (Tr).

La transizione vetrosa Tg costituisce il passaggio da una situazione in cui il polimero è relativamente rigido (stato vetroso) ad una situazione di notevole malleabilità, costituita dal cosiddetto stato gommoso. La temperatura di rammollimento Tr

Materials intended for use in a microwave oven may or may not be transparent to the consumer, depending on whether they are simply used to heat food or whether they are to be used to assist in cooking. Inert materials include glass, paper and plastics which are transparent to microwaves, so they do not heat up directly, and allow the absorption of the maximum possible amount of energy by the food. The most common packaging materials are polypropylene (PP), which is a good vapor barrier, and the crystalline polyethylene terephthalate (CPET) because, having points of fusion above 210°C, they are suitable for many types of food. CPET has the additional advantage of being suitable for both microwave and traditional ovens. CPET can be paired with amorphous polyethylene terephthalate (APET), particularly for meat, poultry and fishery products; due to its crystalline nature induced during the process, CPET provides stability at high temperatures.

In addition to the behavior of polymers with respect to microwaves, it is essential to evaluate the behavior of polymers with respect to **temperature**. As it is well known, temperature has a decisive influence on the physical state of the materials and, as a result, polymeric materials also undergo substantial changes in their properties in terms of temperature function. However, while crystalline materials at the melting temperature pass directly from the solid state to the liquid state, in the case of amorphous or poorly crystalline materials, the passage is more complicated because of the reduced mobility of the constituent molecules. The amorphous polymeric materials, as the temperature increases, have two transitions in correspondence of two temperatures called “softening” (Tr) and “glass transition” (Tg), respectively.



Lo stato fisico dei materiali polimerici in funzione della temperatura: le transizioni di stato.
The physical state of polymeric materials as a function of temperature: state transitions.

rappresenta invece la transizione dallo stato gommoso a quello liquido. Nel caso di un polimero parzialmente cristallino, la transizione vetrosa modifica poco le proprietà meccaniche che, invece, peggiorano decisamente quando il polimero, raggiunta la temperatura di fusione Tm, fonde. Per tutti i tipi di materiali polimerici esiste, inoltre, un altro parametro molto importante, che è rappresentato dalla **temperatura limite di stabilità chimica (TL)**, oltre la quale il polimero subisce trasformazioni irreversibili e/o degradazioni che comportano la perdita delle sue qualità meccaniche. Sia la temperatura di fusione che quella di transizione vetrosa sono parametri molto importanti per le applicazioni industriali dei materiali polimerici. Esse definiscono, rispettivamente, i limiti superiore ed inferiore di temperatura permessi per numerose applicazioni.

La fusione di un polimero ha luogo all'interno di un intervallo di temperature, e così, di conseguenza, esiste una gamma di temperature di fusione piuttosto che una singola temperatura di fusione.

MATERIALI MATERIALS	TEMPERATURA DI TRANSIZIONE VETROSA (°C) GLASS TRANSITION TEMPERATURE (°C)	TEMPERATURA DI FUSIONE (°C) MELTING TEMPERATURE (°C)
Polietilene (bassa densità) Polyethylene (low density)	-110	115
Politetrafluoroetilene Polytetrafluoroethylene	-97	327
Polietilene (alta densità) Polyethylene (high density)	-90	137
Polipropilene Polypropylene	-18	175
Nylon 6.6 Nylon 6.6	57	265
Poliestere (PET) Polyester (PET)	69	265
Cloruro di polivinile Polyvinyl chloride	87	212
Polistirene Polystyrene	100	240
Policarbonato Polycarbonate	150	265

Valori termici caratteristici di alcuni polimeri.
Thermal values characteristic of some polymers.

Questo è dovuto al fatto che ogni polimero è composto da molecole che presentano una certa diversità di pesi molecolari, e che Tm dipende, a sua volta, dal peso molecolare. Per gran parte dei polimeri l'intervallo di temperatura di fusione è di norma dell'ordine di alcuni gradi centigradi.

Glass transition (Tg) is the transition from a situation in which the polymer is relatively rigid (glassy state) to a situation of considerable malleability, consisting of the so-called gummy state. The softening temperature (Tr) represents the transition from the gummy state to the liquid one. In case of a partially crystalline polymer, the glass transition does not change very much the mechanical properties while, on the other hand, they worsen considerably when the polymer, once it has reached the melting temperature, melts. For all types of polymeric materials there is also another very important parameter, which is represented by the limit temperature of chemical stability (TL), beyond which the polymer undergoes irreversible transformations and / or degradation, leading to the loss of its mechanical qualities. Both the melting temperature and the glass transition temperature are very important parameters for industrial applications of polymeric materials. They define, respectively, the upper and lower temperature limits allowed for numerous applications.

Microonde: temperature e migrazioni di contaminanti

Le dinamiche di migrazione da materiali polimerici sono state scientificamente razionalizzate ricorrendo alle leggi di Fick sulla Diffusione; le relazioni che correlano alla temperatura i coefficienti di diffusione e di solubilità sono di natura esponenziale e seguono la legge di Arrhenius; un aumento di temperatura fa aumentare esponenzialmente la diffusione e quindi la migrazione di contaminanti. È quindi fondamentale definire una temperatura di sicurezza entro la quale l'utilizzo del materiale in microonde è sicuro.

Bibliografia scientifica: comparazione del comportamento di diversi materiali al microonde e definizione di temperature critiche

La letteratura scientifica riporta numerosi approfondimenti sulle migrazioni successive all'utilizzo di polimeri in microonde. Per l'analisi della migrazione, l'imballaggio più studiati sono i materiali realizzati in PVC, PP, PET, PE, PA / nylon e PS. I composti chimici di maggiore interesse includono DEHA, ATBC e altri plastificanti per PVC, antiossidanti per PP e PE, oligomeri e in particolare acetaldeide per il PET, caprolattame monomero per il PA e stirene monomero per PS, gli studi dimostrano migrazioni di BPA da materiali in PC. Tuttavia, lo studio della migrazione non dovrebbe essere limitato a queste sostanze chimiche solo, dal momento che la migrazione di altri prodotti chimici può anche verificarsi, a seconda delle condizioni dello studio, della natura delle sostanze chimiche, e della complessità degli alimenti. Non è possibile concludere in modo inequivocabile che la migrazione di sostanze per un particolare polimero ha un livello di migrazione più elevato rispetto agli altri polimeri, poiché la quantità di sostanze che migrano nel cibo dipende dalla concentrazione iniziale di sostanze nel polimero. Questo è il sunto di una Review di numerosi lavori sull'argomento. Una interessante tesi relativa ad uno studio eseguito a Stoccolma ha mostrato gli effetti del riscaldamento a microonde (e le migrazioni) su policarbonato, poli(etilenetereftalato) e confezioni alimentari in polipropilene riscaldate in diversi simulanti alimentari e alimenti, rispetto alla migrazione di composti chimici e degradazioni del polimero dopo riscaldamento tradizionale. È stato osservato degrado significativo degli antiossidanti incorporati Irgafos 168 e Irganox 1010 in materiali in PP, così come la degradazione del polimero PC e PET, che si sono verificati durante la cottura a microonde dopo riscaldamento prolungato delle confezioni a 80°C in simulanti alimentari contenenti etanolo. Nessun degrado è stato osservato durante il riscaldamento convenzionale alla stessa temperatura. Il riscaldamento prolungato a 80°C in microonde ha anche causato una migrazione più veloce degli oligomeri ciclici dal PET e migrazione di poli (glicole etilenico) da PP a etanolo e isoottano, rispetto alla migrazione durante il riscaldamento convenzionale.

Microwave: temperatures and migrations of contaminants

The dynamics of migration from polymeric materials have been scientifically rationalized by using the Fick's laws of diffusion; the relationships that correlate the diffusion and solubility coefficients to temperature are of an exponential nature and follow the law of Arrhenius; a temperature increase, exponentially rises the spread and therefore the migration of contaminants. It is therefore essential to define a safety temperature within which the use of the material in microwave is safe.

Scientific bibliography: comparison of the behaviour of different materials in microwave ovens and definition of critical temperatures

The scientific literature reports numerous in-depth studies on the migrations following the use of polymers in microwave ovens. For the analysis of migration, the most studied packaging are the materials made of PVC, PP, PET, PE, PA / nylon and PS. The most interesting chemical compounds include DEHA, ATBC and other plasticizers for PVC, antioxidants for PP and PE, oligomers and in particular acetaldehyde for PET, caprolactam monomer for PA and styrene monomer for PS, while studies show migrations of BPA from PC materials. However, the study of migration should not be limited to these chemicals only, as the migration of other chemicals may also occur, depending on the conditions of the study, the nature of chemicals, and the complexity of food. It is not possible to conclude unequivocally that the migration of substances for a particular polymer has a level of higher migration than other polymers, since the amount of substances that migrate in the food depends on the initial concentration of substances in the polymer. This is the summary of a Review of numerous papers on the subject. An interesting thesis on a study carried out in Stockholm showed the effects of heating at microwave (and migrations) on polycarbonate, poly(ethylene terephthalate) and food packaging in polypropylene, heated in different food simulants and foods, with respect to the migration of chemical compounds and degradations of the polymer after traditional heating. Significant degradation of antioxidants has been observed, including Irgafos 168 and Irganox 1010 in PP materials, as well as degradation of the PC polymer and PET, which occurred during microwave cooking after prolonged heating at 80°C in food simulants containing ethanol. No degradation was observed during heating at the same temperature. Prolonged heating to 80°C in the microwave also caused a faster migration of cyclic oligomers from PET and migration of poly(ethylene glycol) from PP to ethanol and isooctane, with respect to migration during conventional heating. Microwave heating of food in plastic packaging could in some situations, in contact

Il riscaldamento a microonde degli alimenti in imballaggi di plastica potrebbe in alcune situazioni, in contatto con prodotti alimentari specifici, portare alla degradazione degli additivi incorporati o del polimero, portando ad una maggiore migrazione dei prodotti di degradazione. Metodi di riscaldamento convenzionali non dovrebbero quindi essere usati durante i test per valutare la potenziale migrazione di oggetti che possono essere sottoposti a riscaldamento a microonde. Nel Lavoro prodotto nel 2001 dall'Università di Saragozza (C.Nerin et al) si ricorda che precedenti studi (Nerin et al., 2001) è stato dimostrato che la maggior parte delle materie plastiche (PP, PC, ecc.) durante il riscaldamento in un forno a microonde per 5 minuti raggiunge temperature intorno ai 90°C, e che in alcuni casi potrebbero raggiungere temperature maggiori di 180°C. Il lavoro reperito ha portato alla conclusione che i contenitori in plastica per il riscaldamento degli alimenti nel microonde non sono inerti e possono rilasciare diversi composti, alcuni dei quali sono tossici per l'uomo, **quando il contenitore stesso raggiunge i 100°C**. Significative differenze sono stati trovate in diversi materiali plastici studiati, il polipropilene con il 20% di talco ha mostrato di essere un materiale maggiormente inerte rispetto a PC, SAN, PP Copolimero e PP tradizionale. **Tutti i materiali sottoposti a temperature maggiori di 100°C hanno mostrato rilasci di sostanze volatili**. Altri lavori si concentrano sul tempo di riscaldamento in microonde di deferenti polimeri in differenti simulanti; nel lavoro prodotto dal Rochester Institute of Technology, i risultati mostrano che le migrazioni dipendono dal tempo di riscaldamento in microonde e dal polimero. Il polistirolo (PS) ha causato la migrazione relativa più rapida nell'olio di oliva mentre il polietilene tereftalato (PET) ha la migrazione relativa più alta nel simulante alimentare contenente 15% di etanolo. Inoltre, l'acetaldeide, che può essere pericolosa per i consumatori, è stata trovata sia in acido acetico acquoso al 3% e olio d'oliva dopo 10 minuti di microonde da materiali in PET. **Relativamente al Polipropilene, differenti lavori sottolineano che la migrazione dei contaminanti è notevolmente variabile anche nell'ambito dello stesso polimero**; ad esempio questo è il sunto del lavoro The significant effect of polypropylene material on the migration of antioxidants from food container to food simulants in cui differenti tipologie di polipropilene - polypropylene homopolymer (PP), propyleneethylene random copolymer (PP-R) e propylene-ethylene copolymer (PP-C) - rilasciano sostanze quando sottoposti a **1h a 80°C** in forno a microonde. A proposito del Polipropilene, molto interessante è il lavoro prodotto nel 2012 presso la Kasetsart University di Bangkok su **diversi PP contenenti differenti quantità di talco**. Il lavoro ha mostrato che il caricamento delle particelle di talco ha migliorato la resistenza alle alte temperature in applicazioni al microonde. Inoltre, il talco come rinforzo ha migliorato altre proprietà quali la resistenza alla compressione.

with specific foodstuffs, lead to degradation of the additives incorporated in the polymer, leading to increased migration of degradation products. Heating methods should therefore not be used during tests to assess the potential for migration of objects that can be heated by microwaves. In the Work produced in 2001 by the University of Zaragoza (C. Nerin et al) it is recalled that previous studies (Nerin et al., 2001) have demonstrated that most plastics (PP, PC, etc.) during the heating in a microwave oven for 5 minutes reach temperatures around 90°C, and that in some cases they could reach temperatures higher than 180°C. The work led to the conclusion that plastic containers for heating food in the microwave, are not inert and when used to heat food, they can release different compounds, some of which are toxic to humans, **when the container itself reaches 100°C**. Significant differences were found in different plastic materials studied, polypropylene with 20% talc showed to be a more inert material than PC, SAN, PP copolymer and traditional PP. **All materials subjected to temperatures above 100°C have showed releases of volatile substances**. Other works focus on the microwave heating time of different polymers in different simulants; in the work produced by the Rochester Institute of Technology, the results show that migrations are dependent on the heating time in microwaves and by the polymer. The polystyrene (PS) caused the most relative rapid migration in olive oil while polyethylene terephthalate (PET) has the highest relative migration in the simulant containing 15% ethanol. In addition, acetaldehyde, which can be dangerous for consumers, was found in both 3% aqueous acetic acid and olive oil after 10 minutes of microwave use from materials in PET. **With regard to polypropylene, several works point out that the migration of contaminants is also considerably variable within the same polymer**; for example, this is the summary of the work “The significant effect of polypropylene material on the migration of antioxidants from food container to food simulants” in which different types of polypropylene - polypropylene homopolymer (PP), propylene random copolymer (PP-R) and propylene-ethylene copolymer (PP-C) - release substances when subjected to 1h at 80°C heating in a microwave oven. About polypropylene, very interesting is the work produced in 2012 at Kasetsart University of Bangkok on **different PPs containing different amounts of talc**. The work showed that loading of talcum powder particles has improved resistance to high temperatures in microwave applications. In addition, the talc as reinforcement has improved other properties such as compressive strength.

Conclusioni

I lavori reperiti in letteratura sono molto eterogenei e si focalizzano su numerose tematiche, quali ad esempio valutazione dei contaminanti tipici migrabili dalle diverse tipologie di polimero, differenti comportamenti con i diversi simulanti alimentari dei vari materiali utilizzati, tra i quali sono studiati soprattutto PVC, PP, PET, PE, PA/nylon e PS. Non sono stati reperiti studi sul Tritan™. Spesso le pubblicazioni si soffermano sulle tecniche analitiche utilizzate. Non è quindi stato possibile reperire un lavoro focalizzato sulla definizione di massime temperature di utilizzo per ogni polimero da utilizzare in microonde, né una correlazione tra le possibili migrazioni e le proprietà tipiche dei polimeri quali Tg, Tm etc... Ad ogni modo estrapolando le informazioni pubblicate in differenti studi incentrati sulle migrazioni successive al riscaldamento di polimeri in microonde, è ragionevolmente possibile dedurre che si dovrebbero evitare tempistiche di riscaldamento in forni a microonde maggiori di pochi minuti e temperature maggiori di 80-100°C a seconda del polimero. Riguardo il Polipropilene, gli studi riportano sovente la migrazione di antiossidanti; alcuni lavori mostrano che le modifiche nella composizione e negli additivi del polimero giocano un ruolo fondamentale per la resistenza alle microonde. Va infine detto che, alla luce dello studio bibliografico, viste le variabili in gioco e le ricerche e innovazioni in materia, non è del tutto possibile escludere che alcuni materiali possano resistere per pochi minuti a temperature maggiori, qualora i materiali siano stati adeguatamente formulati e testati per lo specifico uso.

Conclusions

The works found in literature are very heterogeneous and focus on many themes, such as evaluation of typical contaminants that can be released by different types of polymers, different behaviors with different food simulants of the various materials used, among which mainly PVC, PP, PET, PE, PA/nylon and PS were studied. No studies have been found on Tritan™. Publications often focus on techniques and analytical methods used. It was therefore not possible to find works specifically focused on the definition of maximum temperatures of use for each polymer to be used in the microwave oven, nor a correlation between possible migrations and properties typical of polymers such as Tg, Tm, etc... However, extrapolating the information published in different studies focusing on subsequent migration after heating of polymers in microwave ovens, it is reasonably possible to deduce that heating times in microwave ovens longer than a few minutes and temperatures higher than 80-100°C depending on the polymer, should be avoided. With regard to polypropylene, studies often report the migration of antioxidants; some works show that changes in the composition, and additives of the polymer, play an essential role for microwave resistance. Finally, it must be said that, in the light of the bibliographic study, given the variables involved and the research and innovation in materials, it is not entirely possible to rule out that some materials can withstand for a few minutes, higher temperatures, if the materials have been properly formulated and tested for the specific use.

Documenti | Documents

A Review: Migration of Chemical Compounds from Packaging Polymers during Microwave, Conventional Heat Treatment, and Storage. Kanishka Bhunia, Shyam S. Sablani, Juming Tang, and Barbara Rasco - 2013 Institute of Food Technologists doi: 10.1111/1541-4337.12028

Tesi di Lurea Università di Padova FACOLTÀ DI INGEGNERIA CARATTERIZZAZIONE MECCANICA SPERIMENTALE DI MATERIALI POLIMERICI Dott.ssa Giulia Favaro. Anno Accademico 2009/2010

Potential migration release of volatile compounds from plastic containers destined for food use in microwave ovens C. Nerin, D. Acosta and C. Rubio - Universidad de Zaragoza (C. P. S.), Departamento de Química Analítica, c\ María de Luna 3, Zaragoza, E-50015, Spain Food Additives and Contaminants, 2002, Vol. 19, No. 6, 594±601

Food packaging-Materiali, tecnologie e qualità degli alimenti Luciano Piergiovanni Sara Limbo Springer-Verlag Italia 2010

Migration from plastics into foodstuffs under realistic conditions of use - John Gilbert a, Laurence Castle a, Sue M. Jickells a, Angela J. Mercer a & Matthew Sharman Food Science Laboratory, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Haldin House, Queen Street, Norwich U.K. Food Additives & Contaminants 10 Jan 2009.

Migration from plastic food packaging during microwave heating Jonas Alin, AKADEMISK AVHANDLING Teknikringen 28, KTH, Stockholm. 2013 Journal of Agricultural and Food Chemistry 61(6) pp 1405-1415.

Thermal Degradation of Polymers at High Temperatures Samuel L. Madorsky and Sidney Straus, Journal of Research of the National Bureau of Standards-A. Physics and Chemistry Vol. 63A, No.3, 1959

Mechanical Properties, Crystallization and Degradation of Polypropylene due to Nucleating Agents, Fillers and Additives Javier Vallejo Ulises Morales.A. Gonzalez-Calderon In book: Polypropylene: Uses and BenefitsEdition: 1st Chapter: 4Publisher: Nova Science Publishers Editors: Paula García November 2016

Packaging Materials In Microwave Ovens Raija Ahvenainen,* Thea Sipilainen-Malm,' Raija-Liisa Heinie* and Annukka Leppanen *Technical Research Centre of Finland, Food Research Laboratory, Biologinkuja 1, SF-02150 ESPOO, Finland; +Association of Packaging Technology and Research, PO Box 70, SF-02 151 ESPOO Finland

Type of Polypropylene Material Significantly Influences the Migration of Antioxidants from Polymer Packaging to Food Simulants During Microwave Heating - Jonas Alin Minna Hakkarainen - October 2010Journal of Applied Polymer Science 118(2):1084 - 1093 DOI: 10.1002/app.32472

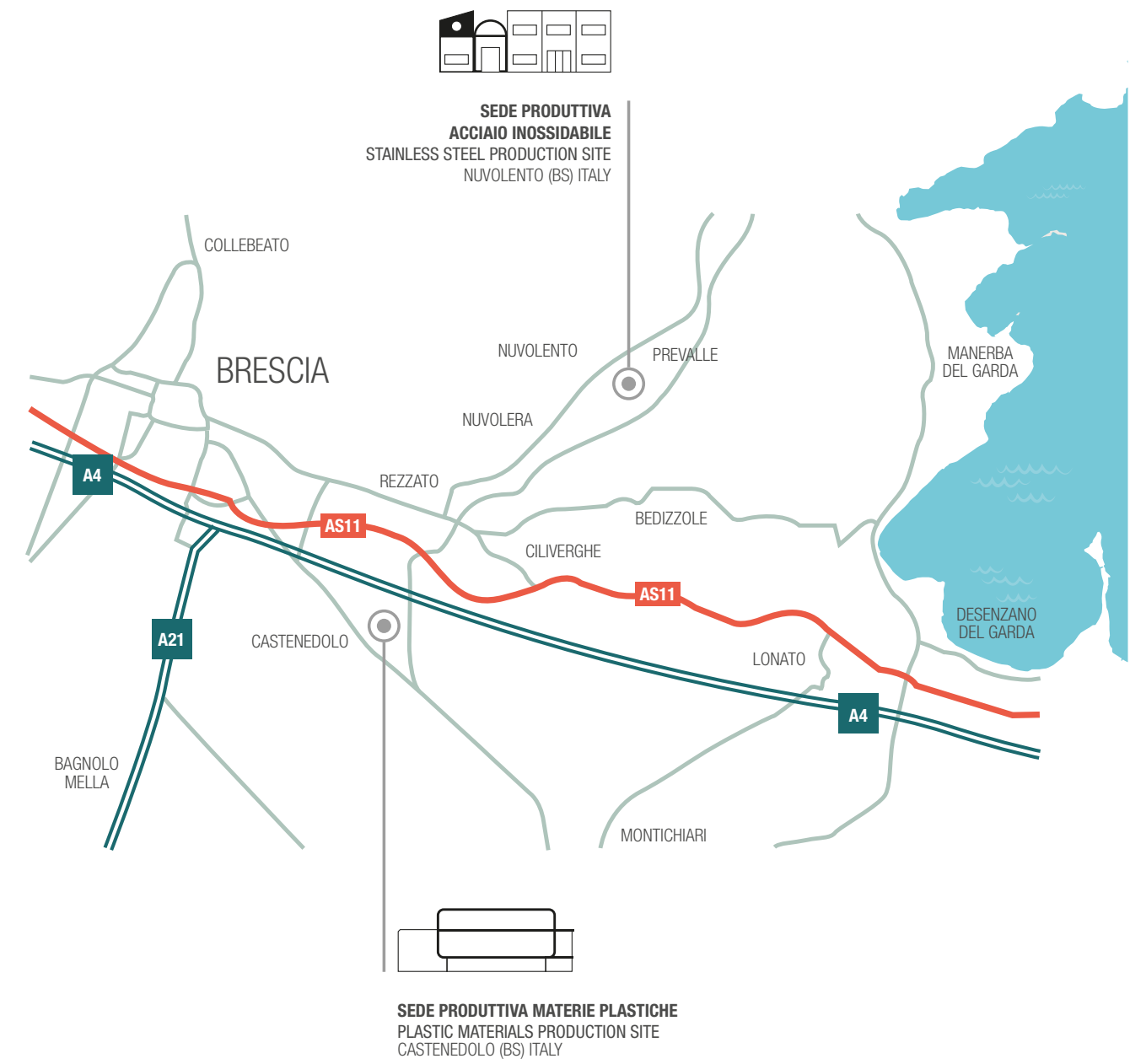
Effect of Microwave Heating on the Migration of Additives From PS, PP and PET Container Into Food Simulants Rochester Institute of Technology Ruoyin Cai, Kereilemang Khana, Mokwena Nthoiwa, Changfeng Ge Journal of Applied Packaging Research Vol. 6 (2014) No. 1

Mechanical Properties and Morphologies of PP/Co-PP/Talc Composites for Microwave Application - J. Piwsawang, T. Jinkarn, Chiravoot Pechyen Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand Advanced Materials Research, Vol. 626, pp. 711-715, 2013

Note

Note

Le nostre sedi.
Our plants.





Catalogo Mori 2A - 2026

Progetto grafico e art direction: Gruppo WISE - Photo: Tiziano Reguzzi studio fotografico

Copyright Mori 2A 2026



Sede produttiva acciaio inossidabile | Stainless steel production site

Via Pieve, 2
25080 Nuvolento (BS) Italy

Sede produttiva materie plastiche | Plastic materials production site

Via Sandro Pertini, 8
25014 Castenedolo (BS) Italy

Academy

Via Pieve, 5
25080 Nuvolento (BS) Italy

T. +39 030 6897214
info@mori2a.com
mori2a.com