

STYRENICS

Automotive

APPLICATION



versalis

Versalis - la Società

Versalis company overview

Automotive
APPLICATION

PERFORMANCE

DI UN'AZIENDA EVOLUTA

Numerosi dipendenti, tecnologie all'avanguardia, centri di ricerca eccellenti e una rete di vendita capillare che copre tutta l'Europa: questo ha reso Versalis la prima azienda chimica in Italia e le è valso il riconoscimento internazionale.

PERFORMANCE

OF AN EVOLVING ORGANIZATION

A large number of employees, cutting-edge technologies, excellent research centers, and a capillary sales network that covers all of Europe: this has made Versalis the top chemical company in Italy and has earned it international recognition.

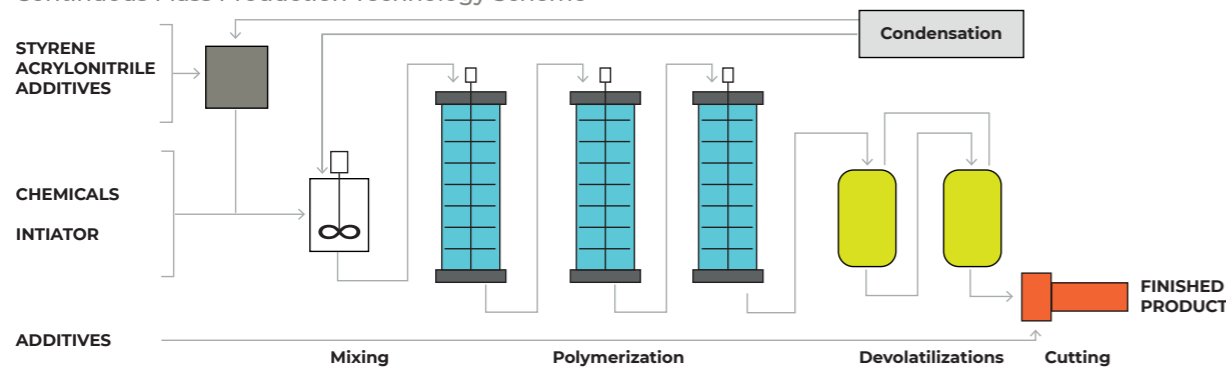
La Massa Continua Continuous mass

Versalis produce l'ABS Sinkral® con l'innovativa tecnologia a **massa continua** sviluppata dal suo team di ricerca e sviluppo e già ampiamente utilizzata per i suoi materiali stirenici (SAN, GPPS e HIPS). Essendo un processo a ciclo chiuso e continuo, la **tecnologia proprietaria** di Versalis garantisce una costanza, omogeneità e stabilità qualitative superiori lotto per lotto rispetto al tradizionale processo di emulsione in batch. Dal punto di vista della processabilità, ciò significa lavorare una materia prima più affidabile e coerente.

Versalis is producing its Sinkral® ABS based on an innovative **continuous mass** technology developed by its R&D team and already extensively used for its styrenic materials (SAN, GPPS and HIPS). Being a closed loop, continuous process, **Versalis ABS proprietary technology** ensures superior lot-to-lot consistency, homogeneity and stability compared to the traditional emulsion batch process. From the user point of view, this means a more reliable and consistent raw material.

Fig. 1

Schema della tecnologia di produzione in massa continua
Continuous Mass Production Technology Scheme



Tecnologia di produzione di qualità

La tecnologia proprietaria Versalis a massa continua e il know-how specifico nella sezione di devolatilizzazione comportano:

- **Processo pulito, ecologico ed energeticamente efficiente;**
- Meno acqua di processo
- Costanza della qualità produttiva;
- Analisi specifiche di qualità e di processo avvalorate sia da laboratori interni sia da laboratori esterni certificati;
- Selezione specifica dei fornitori di materie prime
- Facile processabilità dei prodotti;
- Ampia finestra di processabilità;
- **Prodotti puliti, con contenuto minimo di impurità e composti organici volatili totali TVOC;**
- Ricco portafoglio prodotti;
- Collaborazione e gestione tecnica con i clienti.

Quality production technology

The proprietary Versalis continuous mass technology and the specific know-how in the devolatilization section enables:

- **Clean, ecological and energy efficient process;**
- Less process water
- Consistency of production quality;
- Specific analyses of quality and process confirmed by both internal & external certificated laboratory;
- Specific selection of raw material suppliers;
- Easy processing for customers;
- Wide processing window;
- **Clean products, with minimal impurity and TVOC content;**
- Wide product portfolio;
- Collaboration and technical management with customers.

Focus sulla stabilità durante la lavorazione Focus on stability during processing

Grazie alla tecnologia a massa continua Versalis, tutti i gradi ABS Sinkral® hanno una proprietà fondamentale molto importante: la loro stabilità in un ampio intervallo di condizioni di lavorazione. Il risultato è un'ampia finestra di processabilità sia in estrusione che nello stampaggio a iniezione. L'ABS Sinkral® si configura, quindi, come una base pulita di colore chiaro ideale per prodotti colorati e compound.

Thanks to the Versalis continuous mass technology, all Sinkral® ABS grades have a very important and essential property: their behaviour stability within a wide range of processing conditions. The result is stability during processing and a large working window for both extrusion and injection moulding. **ABS Sinkral®** provides a clean, light colored base which is ideal for colored products and compound.

Fig. 2

Costanza del colore durante la lavorazione
Consistency of colour during the processing

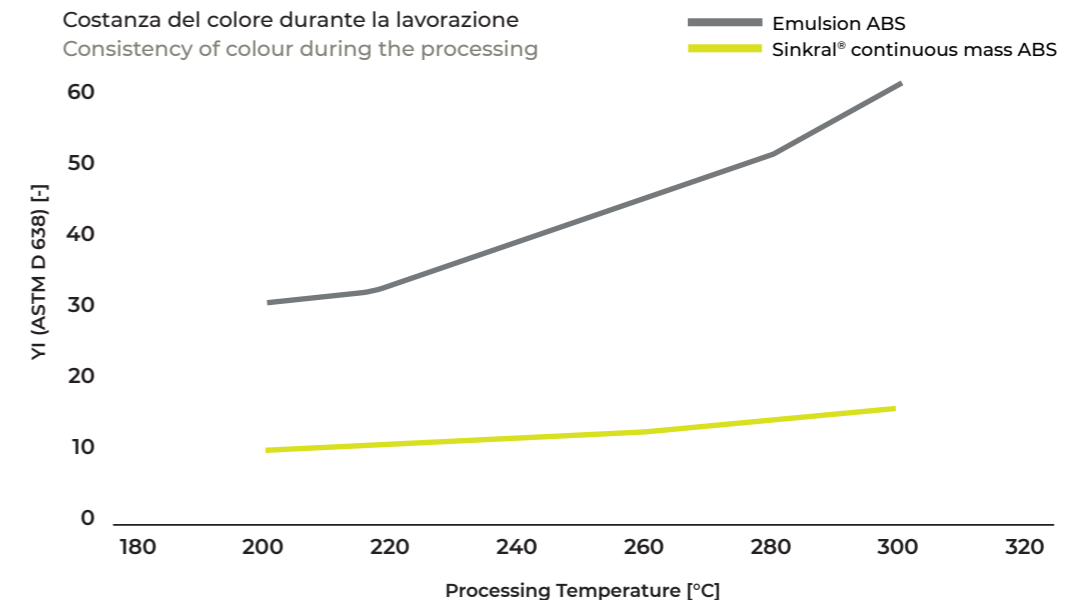
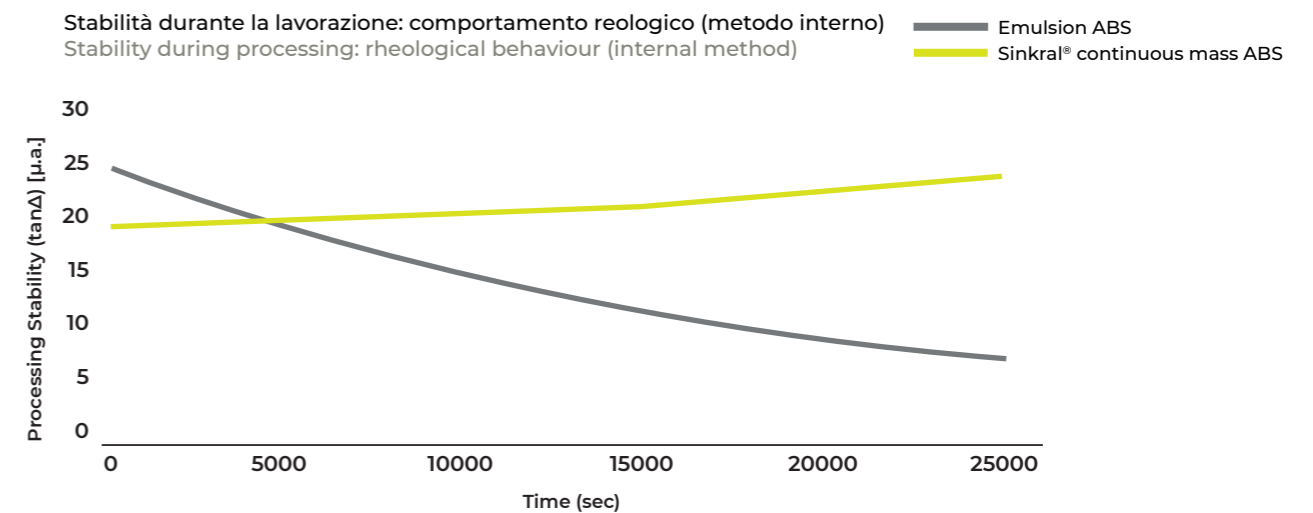


Fig. 3

Stabilità durante la lavorazione: comportamento reologico (metodo interno)
Stability during processing: rheological behaviour (internal method)



Proprietà per il settore Automotive Properties for Automotive

Proprietà termiche

Il portafoglio prodotti Sinkral® soddisfa le esigenze del settore automobilistico con un'ampia gamma di gradi specifici. La resistenza termica abbinata ad un bilancio di proprietà meccaniche e reologiche è una caratteristica chiave.

Versalis si è concentrata sullo sviluppo di nuovi gradi con un'**altissima resistenza al calore** in termini di **HDT**, con il lancio di specifici prodotti ad elevata resistenza termica: **Sinkral® SH 109** e **SH 113**.

Thermal properties

The Sinkral® ABS portfolio meets the needs of the automotive sector with a wide range of specific grades. Thermal resistance coupled with balanced mechanical and rheological properties is a key characteristics.

Versalis focused on the development of new grades having **very high heat resistance** in terms of **HDT**, resulting in the launch of specific high thermal resistance products: **Sinkral® SH 109** and **SH 113**.

Fig. 4

ABS Sinkral: proprietà termiche e resistenza a impatto
Sinkral ABS: thermal and impact properties

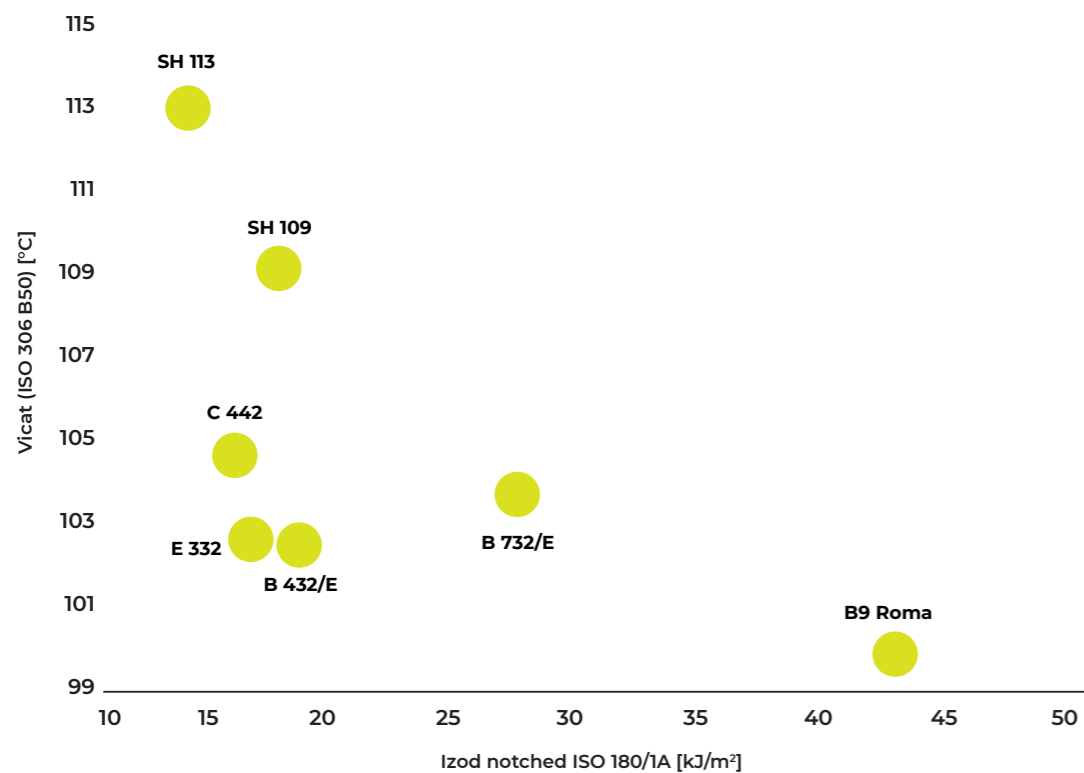
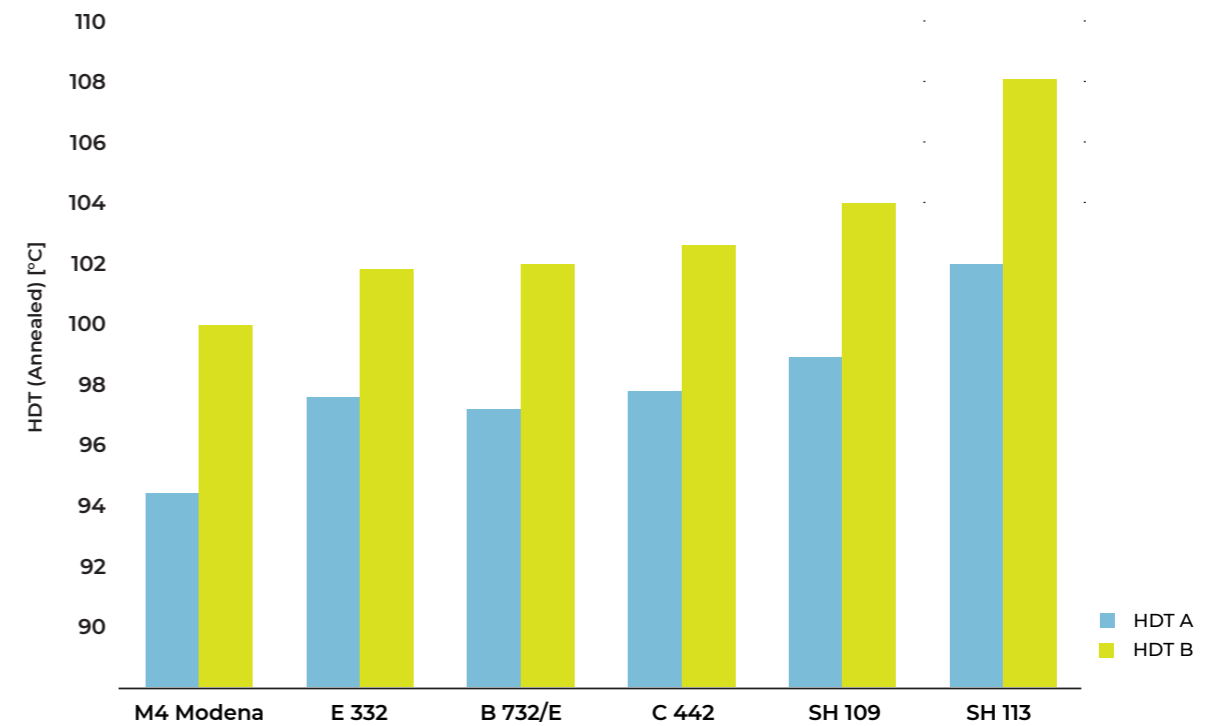


Fig. 5

ABS Sinkral: HDT ISO 75-2 Ricotto
ABS Sinkral: HDT ISO 75-2 Annealed



Proprietà meccaniche: un bilancio di performance unico

I gradi Sinkral® presentano un equilibrio unico sul mercato di proprietà meccaniche. L'impatto multiassiale (Ball drop test) e la resistenza Izod incontrano le esigenze prestazionali di alcune specifiche applicazioni. L'ottimo equilibrio di proprietà dei Sinkral® e l'ampia gamma di prodotti permette di scegliere la qualità più idonea a soddisfare le esigenze peculiari dell'applicazione del cliente. Infine, ma non meno importante, **Sinkral® B9 Roma** rappresenta l'**eccellenza nella resistenza a impatto** con un equilibrio unico di caratteristiche termiche e meccaniche.

Mechanical properties: a unique performance balance

Sinkral® ABS grades exhibit a unique balance of mechanical properties in the market. Multiaxial impact (Ball drop test) and Izod meet the performance needs of some specific application. The excellent balance of Sinkral® and the wide products range makes it possible to choose the most suitable grade in order to satisfy the peculiar needs of a customer's application. Last but not least, **Sinkral® B9 Roma** represents the **excellence in impact properties** with a unique balance between thermal and mechanical behaviour.



Fig. 6

ABS Sinkral: Impatto e Modulo elastico
Sinkral ABS: Thermal and Impact properties

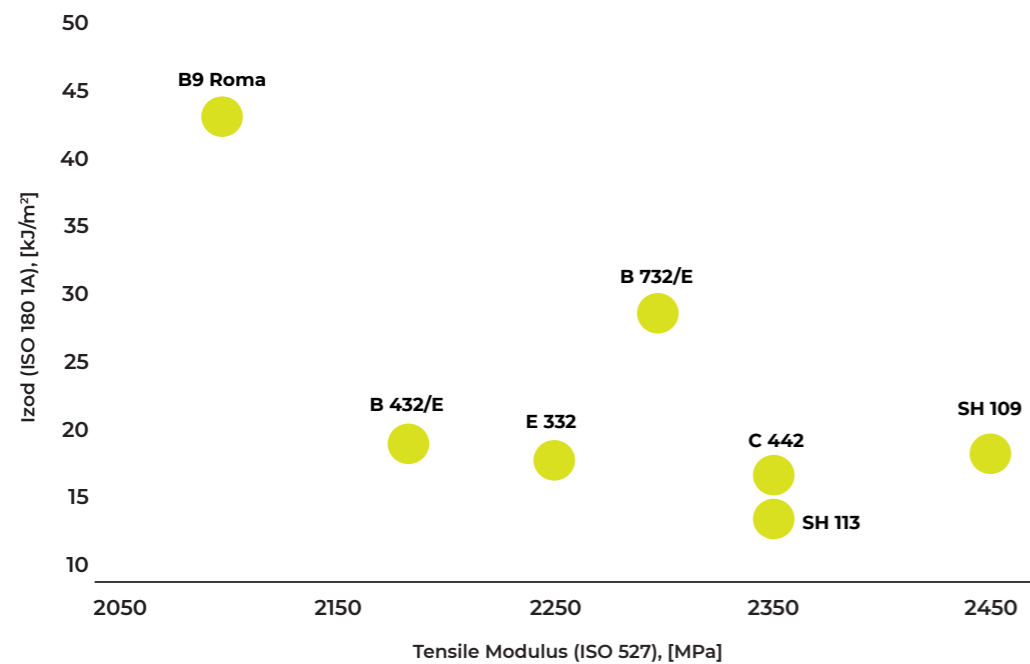
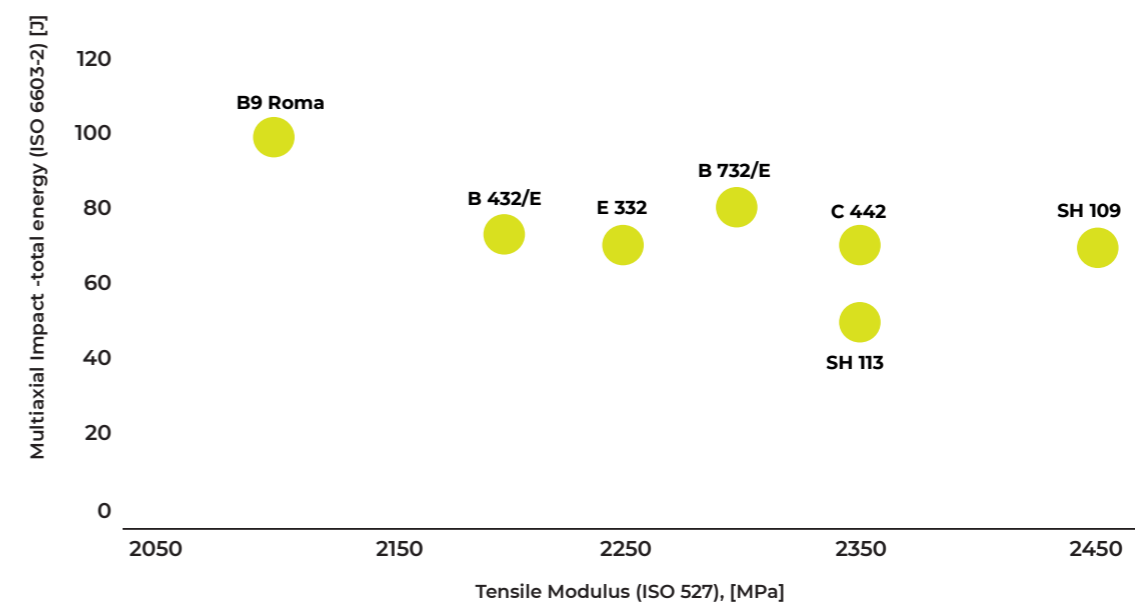


Fig. 7

ABS Sinkral: Impatto multiassiale e Modulo elastico
Sinkral ABS: Multiaxial Impact and Modulus



Ridotto contenuto di volatili

Il processo di produzione di Sinkral® si avvale di tecnologie di **devolatilizzazione all'avanguardia**. Con questa caratteristica, la gamma di prodotti Sinkral® è leader in termini di livelli di composti organici volatili totali (TVOC). La lavorazione di Sinkral® permette di godere dei benefici di un odore poco percettibile e di condizioni di lavoro più sicure. Gli stessi vantaggi vengono trasferiti agli utenti finali consentendo la produzione di articoli a **basso TVOC** per soddisfare le specifiche di un mercato automobilistico sempre più esigente.

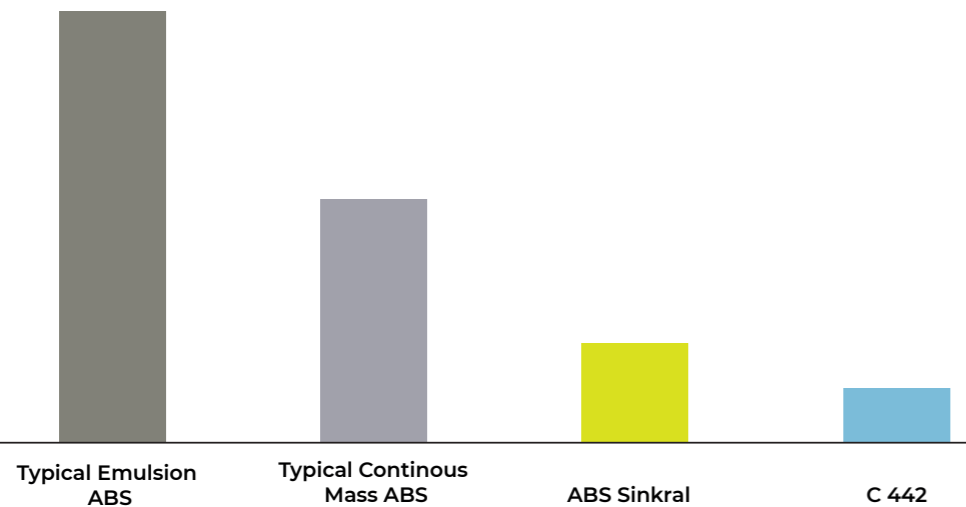
Reduced volatiles content

Sinkral® production process takes advantage of **state-of-the-art devolatilization technologies**. With this feature, Sinkral® product range stands as leader in terms of Total Volatile Organic Components (TVOC) levels. Processing Sinkral® allows to enjoy the benefits of lower odour and safer working conditions. The same benefits are passed on to the final users allowing production of **low TVOC** items to meet the specifications in increasingly demanding Automotive market.



Fig. 8

ABS Sinkral: Contenuto TVOC
Sinkral ABS: TVOC Content



Tutta l'estetica naturale: dal Lucido al Matt

Sinkral® offre la più ampia gamma di livelli di lucentezza dei gradi ABS sul mercato. È possibile realizzare una varietà di **finiture superficiali** selezionando il prodotto più appropriato per l'applicazione finale: per una finitura opaca e silk touch, si può scegliere il supermatt Sinkral® M4 Modena e il semi-matt Sinkral® C 333/M2; per una finitura lucida e riflettente i gradi Sinkral® B 732/E, F 332 e B4 Venezia sono i più consigliati.

All natural aesthetics: from Glossy to Matt

Sinkral® offers the broadest range of gloss levels of ABS grades on the market. A variety of **surface finishes** is possible by selecting the most appropriate grade for the final application, whether matt and silky by choosing specialty matt grades like supermatt Sinkral® M4 Modena and semi-matt Sinkral® C 333/M2; or glossy and reflective by selecting either Sinkral® B 732/E, F 332 and B4 Venezia.

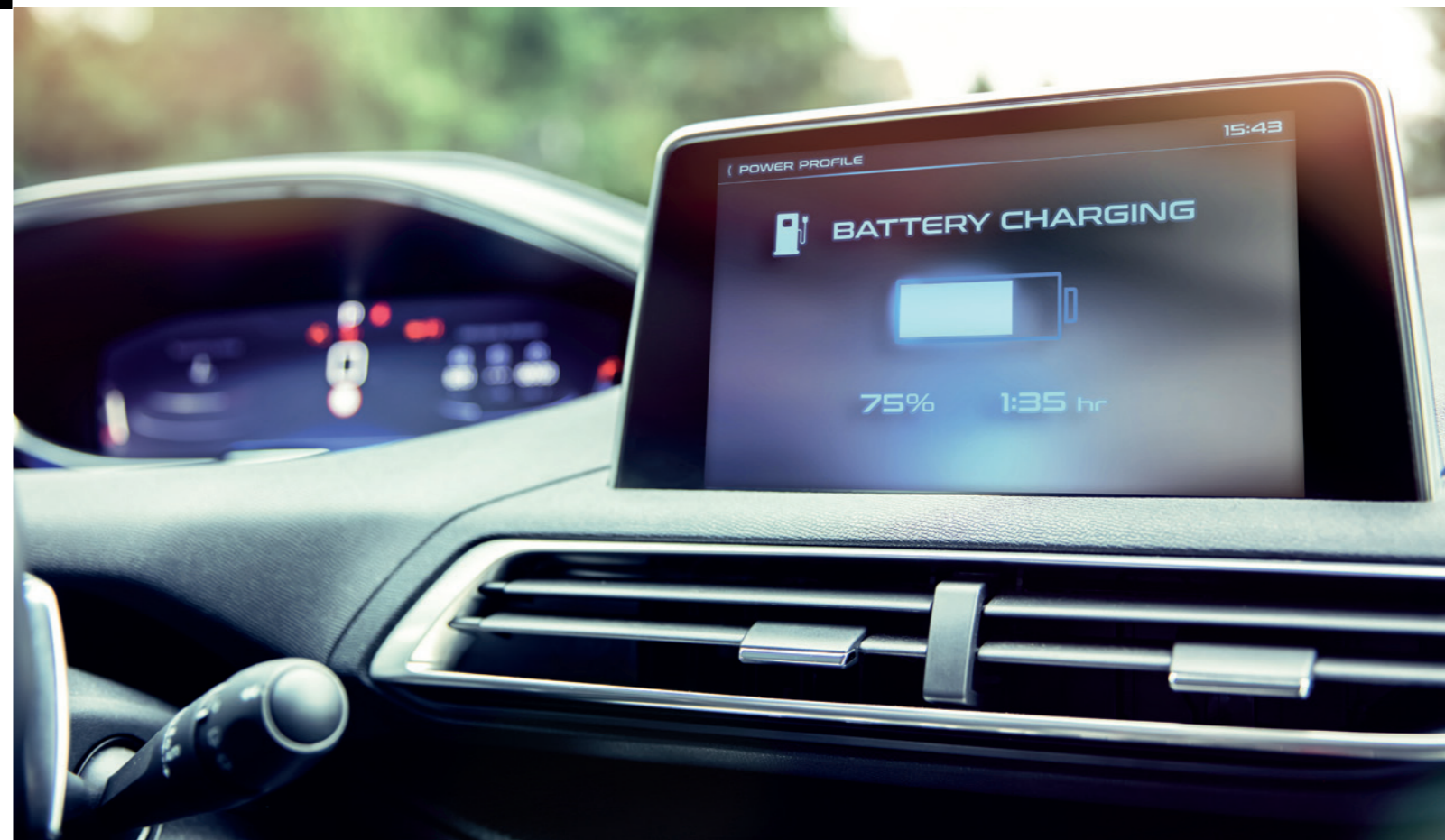
Fig. 9

ABS Sinkral: superfici estetiche
Sinkral ABS: aesthetics surface

Super matt	Matt	Standard	Glossy
M4 MODENA	C 333/M2	B 432/E C 442 B9 ROMA	B 732/E B4 VENEZIA F 332

Typical mass ABS (encompassing Super matt and Matt)

Typical emulsion ABS (encompassing Standard and Glossy)



Proprietà di resistenza alla fiamma

Il portafoglio Sinkral® ABS soddisfa le esigenze del settore automobilistico con gradi molto specifici. La resistenza alla fiamma unita alle proprietà reologiche ed estetiche è una caratteristica chiave. Sinkral® SK 102 e SK 112 sono certificati UL94 V0 all color allo spessore di 1,5 mm, dimostrandosi ideali per la realizzazione di prodotti colorati resistenti al fuoco.

I materiali sono stati sviluppati per avere le seguenti caratteristiche fondamentali:

- **ritardanti di fiamma;**
- prodotti puliti e privi di cloro, con il vantaggio di un odore quasi impercettibile.

Flame Resistant properties

Sinkral® ABS portfolio meets the needs of the automotive sector with many very specific grades.

Flame resistance coupled with rheological and aesthetic properties is a key characteristic.

Sinkral® SK 102 and SK 112 are UL94 V0 certified all color at 1.5 mm thickness, being ideal for fire resistant colored products.

The materials were developed to have the following fundamental characteristics:

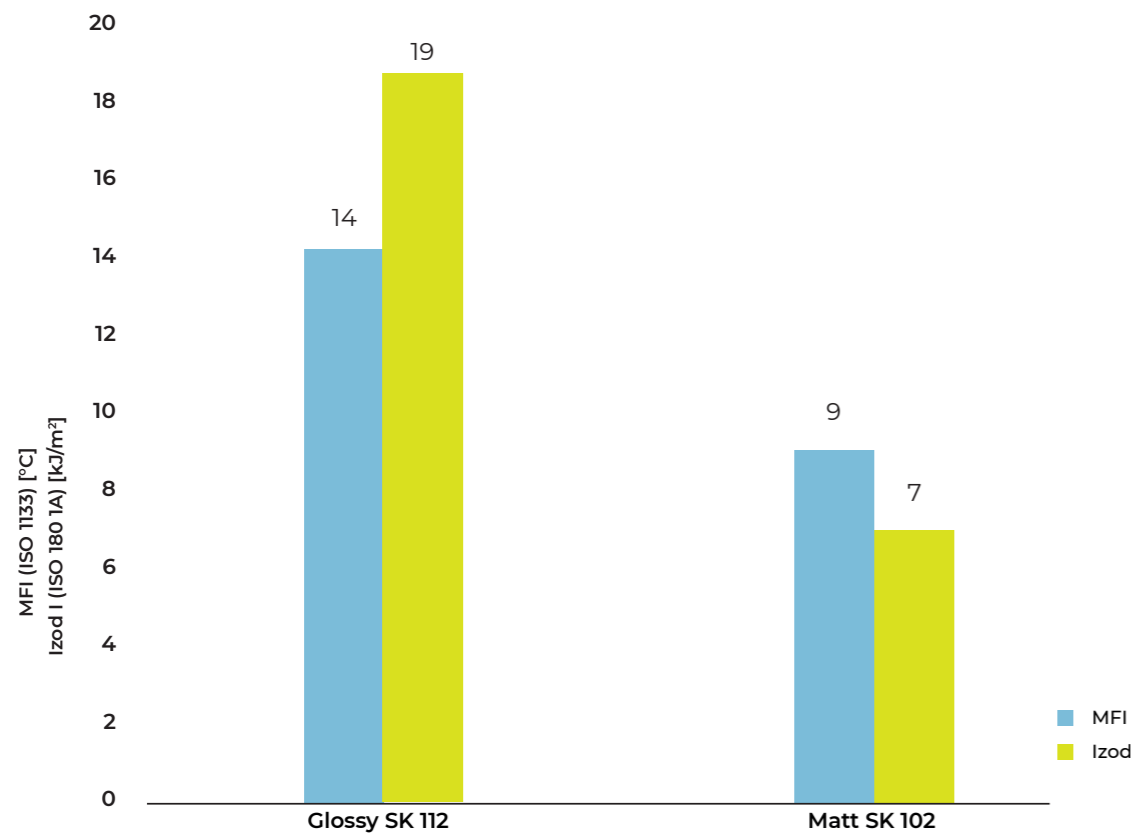
- **flame retardancy;**
- clean, chlorine free products with the advantage of very low odour.



Fig. 10

Differenze specifiche tra i due gradi resistenti alla fiamma
Specific differences between the two Flame Retardant grades

UL 94 V0



Tab. 1

Nella tabella sottostante sono riportate le proprietà tipiche dei gradi Sinkral® resistenti alla fiamma
In the table below the typical Flame retardant Sinkral® grades properties.

	TEST CONDITION	UNIT	STANDARD	SK 112	SK 102
MFI	220°C - 5 kg	g/10min	ISO 1133	14	9
Izod, notched	C.i. 80x10x4mm	kJ/m²	ISO 180/1A	19	7
Vicat	50 N - 50°C/h	°C	ISO 306	99	100
Glow Wire Test	2mm	°C	IEC 60695-2-10	960	960
Glow Wire Test	3 mm	°C	IEC 60695-2-1	960	-
Gloss (60°C) (inj.)	Internal test	%	Internal test	60	-
Gloss (85°C) (inj.)	Internal test	%	Internal test	-	45-50
Density	Internal test	g/cm ³	Internal test	1.2	1.2
Tensile Modulus	1mm/min	MPa	ISO 527	2300	2200
Aesthetics	-	-	-	Glossy	Matt

Sinkral® portfolio

Sinkral® portfolio

Tab. 2

SINKRAL® GRADE	SYNTHETIC DESCRIPTION	MFI	VICAT	IZOD	TENSILE MODULUS	GLOSS	PROCESSING
		ISO 1133 220°C - 10 kg g/10'	ISO 306 B 5 kg, 50°C/h °C	ISO 180/1A 23°C, 4 mm, notch. KJ/m²	ISO 527 1 mm/min MPa	Relative scale	E = Extrusion I = Injection
B 432/E	General purpose, medium-high impact	4	103	19	2200	+	E
B 532/E	High impact	4	103	21	2250	+	E
B 732/E	Very high impact, high gloss	4.5	103.5	28	2300	++	E
B9 ROMA	Extremely High Impact	4.5	100	43	2100	+	E, I
B4 VENEZIA	Specialty very high gloss grade	6	103.5	16	2350	+++	E
B4 MILANO	Specialty grade, extremely low gels content	4	103	19	2200	+	E
C 333/M2	Semi matt, balance mechanical/aesthetic	5	103	14	2000	-	E
M4 MODENA	Specialty super matt grade, silk touch	8	101	9.5	1550	---	E

SINKRAL® GRADE	SYNTHETIC DESCRIPTION	MFI	VICAT	IZOD	TENSILE MODULUS	GLOSS	PROCESSING
		ISO 1133 220°C - 10 kg g/10'	ISO 306 B 5 kg, 50°C/h °C	ISO 180/1A 23°C, 4 mm, notch. KJ/m²	ISO 527 1 mm/min MPa	Relative scale	E = Extrusion I = Injection
C 442	Medium heat resistant, extremely clean	6	104.5	17	2350	+	I, E
SH 109	Specialty high heat grade	5	109	18	2450	+	I, E
SH 113	Specialty extremely high heat grade	4.5	113	14	2350	+	I, E
SK 102	Specialty flame resistant grade, UL V0, matt	9	100	7	2100	---	I, E
SK 112	Specialty flame resistant grade, UL 94 V0, glossy, good mechanical	14	99	19	2300	+++	I, E
F332	General purpose, self-coloring	15	103	17	2400	+	I
E332	Medium heat, good flow, good impact	9.5	103	18	2250	+	I, E
L322	Excellent gloss, high flow, good impact	24	98	20	2400	++	I



Sinkral® per settore Automotive

Sinkral® Automotive

APPLICAZIONI ESTERNE

I gradi Sinkral® sono utilizzati in varie applicazioni esterne grazie al loro equilibrio di proprietà meccaniche:

Alloggiamento delle luci
Light housings

Griglie frontali
Front grilles

Maniglie
Door handles

Alettoni
Spoilers

Rifiniture esterne
Exterior trim

Pannelli multistrato
Multilayer composite panels

Specchietti retrovisori
Rearview mirrors

Portapacchi
Luggage carriers

EXTERIOR APPLICATIONS

Sinkral® grades are used in various exterior applications due to their balance of mechanical properties, like:

APPLICAZIONI INTERNE

La produzione con tecnologia a massa continua permette la realizzazione di gradi a basse emissioni TVOC, quindi i gradi Sinkral® sono la scelta migliore per applicazioni interne quali:

Console centrali
Centre consoles

Cruscotti
Instrument panels

Rifiniture interne
Interior trim

Cappotte
Ceilings

Rivestimenti dei montanti A e B
A and B pillar trims

Pannelli multistrato
Multilayer composite panels

Console sedile/bracciolo
Seat/arm rest consoles

Cinture di sicurezza
Safety belts

INTERIOR APPLICATIONS

Production with Continuous Mass Technology provides low emission TVOC grades, so Sinkral® grades are the best choice for interior applications such as:



Lega Policarbonato-ABS per l'Automotive ABS & Polycarbonate alloy for Automotive

Koblend® PCA 638

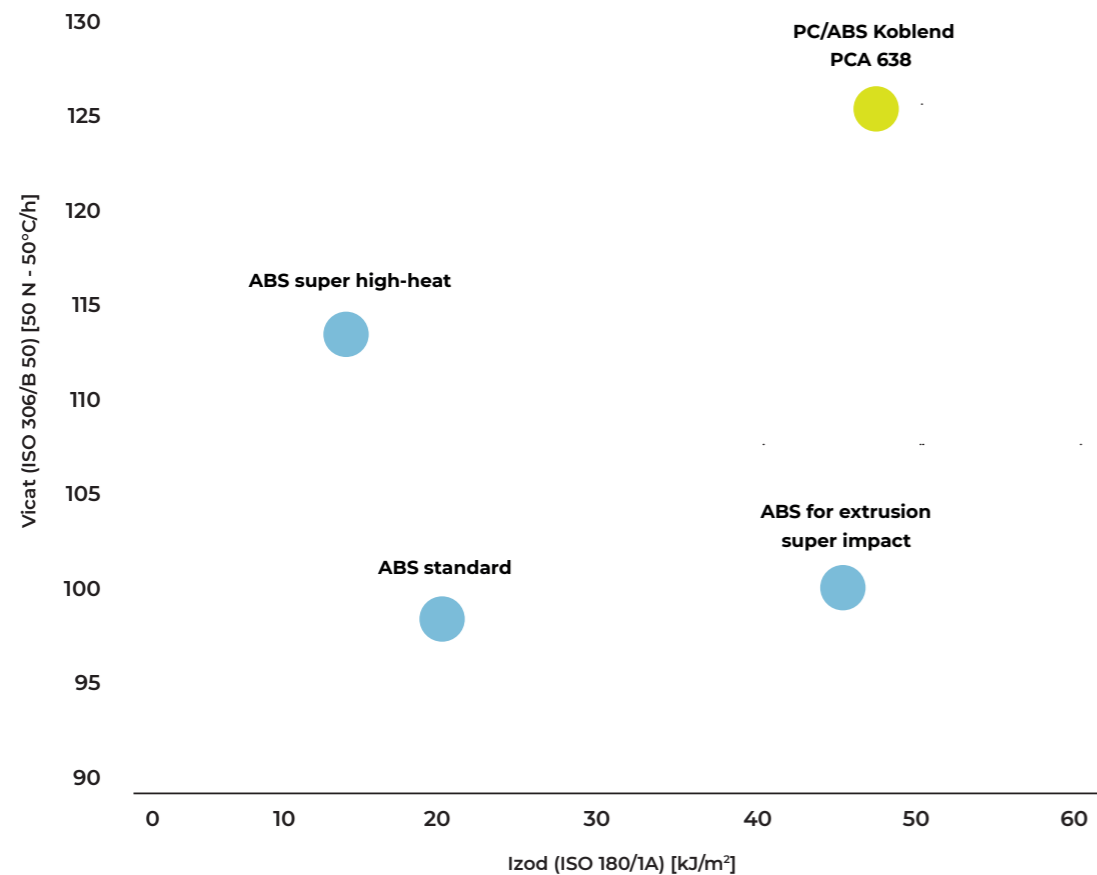
Il portafoglio Versalis è stato recentemente ampliato con una lega speciale tra ABS e Policarbonato. Koblend® PCA 638 mostra la più alta resistenza termica combinata con una resistenza agli urti estremamente aumentata.

Koblend® PCA 638

Versalis portfolio has been recently widened with a special alloy between ABS and Polycarbonate polymer. Koblend® PCA 638 exhibits the highest thermal resistance combined with an extremely increased impact resistance.

Fig. 11

Confronto tra PC/ABS Koblend® PCA 638 e diversi tipi di ABS: impatto e proprietà termiche
Comparison between PC/ABS Koblend PCA 638 and different types of ABS: impact and thermal properties



Nella tabella sottostante sono riportate le proprietà tipiche del materiale (solo dati indicativi).
In the table below the typical material properties are reported (indicative data only).

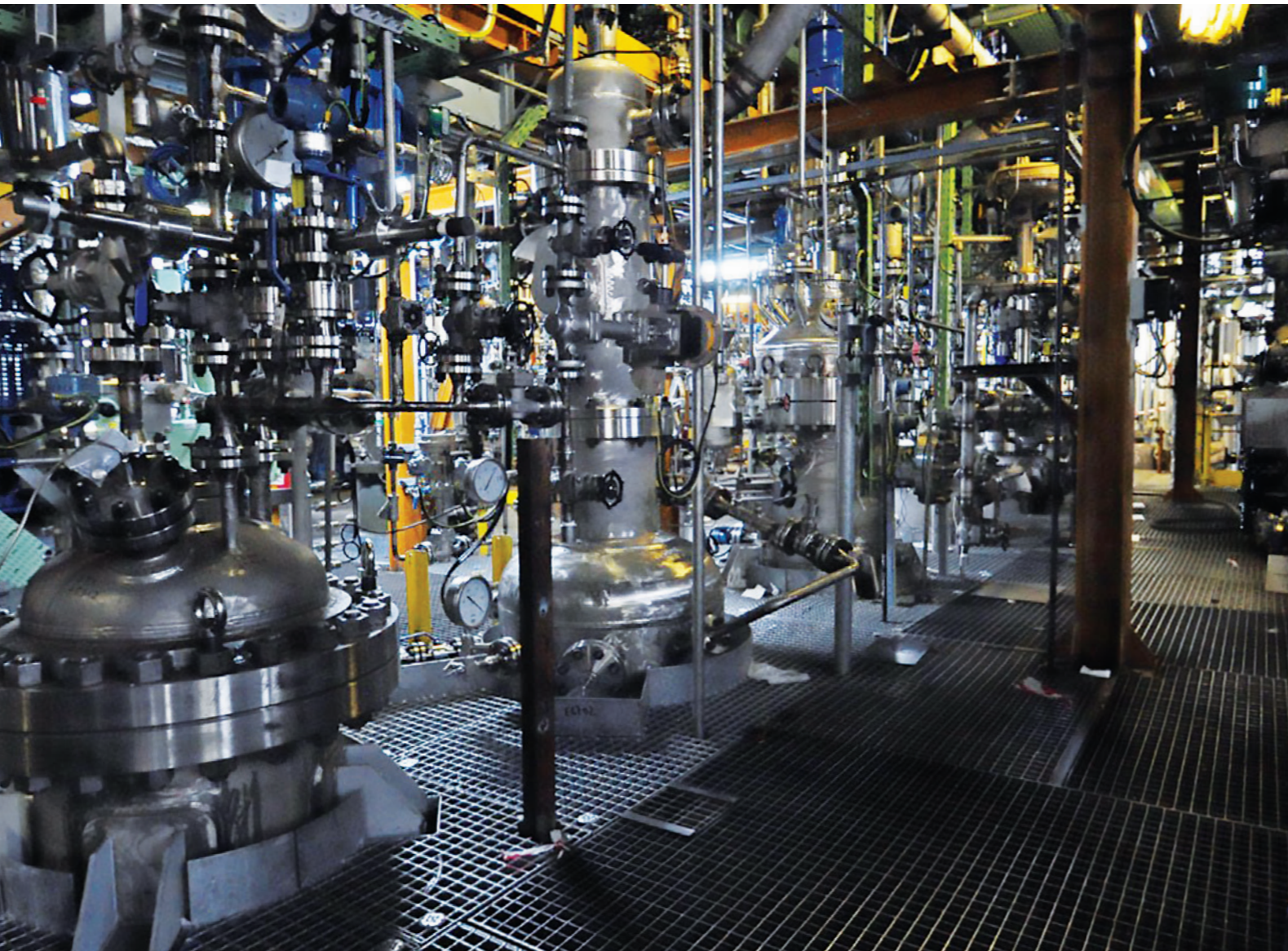
Tab. 3

	TEST CONDITION	UNIT	STANDARD	PC/ABS KOBLEND PCA 638
MFI	260°C - 5 kg	g/10'	ISO 1133	15
Izod, notched	+23°C - 4 mm	kJ/m²	ISO 180/1A	47
Vicat	50 N - 120°C/h	°C	ISO 306/B 120	125
HDT	0,45 MPa - 120°C/h	°C	ISO 75 B	119
HDT	1,82 MPa - 120°C/h	°C	ISO 75 A	102
Density	-	g/cm³	ISO 1183	1,13
Tensile Modulus	1mm/min	MPa	ISO 527	2450

One Step™: il futuro One Step™: the future

Versalis ha avviato l'impianto pilota One Step™ ABS, basato su una tecnologia innovativa. La tecnologia One Step™, recente risultato della ricerca Versalis, coniuga i vantaggi della tecnologia a massa continua con un portafoglio prodotti più ampio, attualmente non realizzabile con le tecnologie esistenti. Il nuovo impianto, per il quale sono stati investiti circa 6 milioni di euro, si trova nella sede di Mantova (Italia). La tecnologia One Step™ permetterà lo sviluppo di nuovi prodotti per le attività di pre-marketing e raggiungerà una definizione completa dei prodotti e dei processi, secondo la strategia Versalis di differenziazione del portafoglio prodotti e sviluppo di nuove applicazioni di mercato a maggior valore aggiunto.

Versalis started the One Step™ ABS pilot plant, based on an innovative technology. One Step™ technology, recent outcome of the Versalis research, matches the advantages of its continuous mass technology with a wider product portfolio, which is currently not achievable with existing technologies. The new plant, for which about 6 million euros have been invested, is located in Mantua (Italy) site. It will develop new products for pre-marketing activities and achieve a complete definition of the product and the process, according to Versalis strategy of differentiation of product portfolio and development of new market applications with greater added value.



I nostri servizi Our services

Ai clienti Versalis nel settore automobilistico viene concessa una serie speciale di servizi tra cui l'assistenza di un team dedicato, servizi tecnici e processi certificati per qualità e sostenibilità.

Versalis customers in the automotive field are granted a special set of services including the assistance of a dedicated team, technical services and processes certified for quality and sustainability.

Innovative products

Strong R&D

Joint developments/new grades

Color matching

Technical service

Project management

ISO 9001 (Quality)

ISO 14001 (Environmental certification)

OHSAS 18001 (Health and safety)

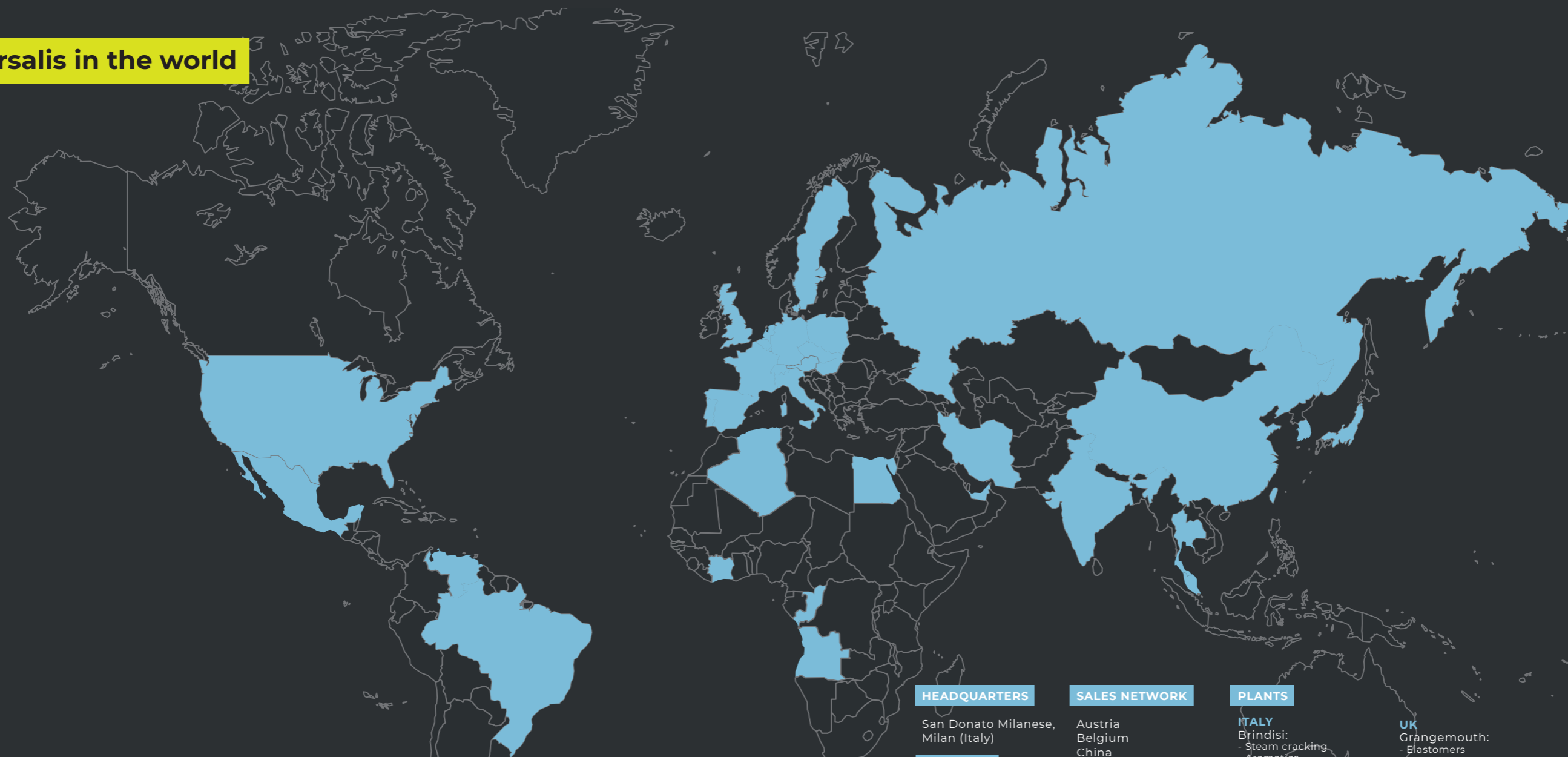
EMAS registration

Certificate of excellence CertiQuality

ISO 50001 (Energy certification)

SA 8000 (Sustainability)

Versalis in the world



HEADQUARTERS

San Donato Milanese, Milan (Italy)

LICENSING

Algeria
Brazil
China
Egypt
India
Iran
Japan
Malaysia
Portugal
Qatar
Romania
Russian Federation
Slovak Republic
South Korea
Spain
Taiwan
USA
Venezuela

R&D

ITALY
Ferrara
Mantua
Novara
Porto Torres
Ravenna
Rivalta Scrivia

SALES NETWORK

Austria
Belgium
China
Congo
Czech Republic
Denmark
France
Germany
Ghana
Greece
Hungary
India
Italy
Mexico
Poland
Portugal
Romania
Russian Federation
Singapore
Slovak Republic
South Korea
Spain
Switzerland
Sweden
Turkey
United Arab Emirates (VPM, a joint venture with Petrochem/Mazrui Energy Services)
UK
USA

PLANTS

ITALY

Brindisi:
- Steam cracking
- Aromatics
- Polyethylene

Crescentino:
- Bio-ethanol

Ferrara:
- Elastomers
- Polyethylene

Mantua:
- Intermediates
- Styrene
- Styrenics

Porto Marghera:
- Recycled polymers

Porto Torres:
- Elastomers
- Renewable chemistry

Priolo:
- Steam cracking
- Aromatics

Ragusa:
- Polyethylene EVA
- Butadiene

Ravenna:
- Elastomers

UK

Grangemouth:
- Elastomers

FRANCE

Dunkerque:
- Steam cracking
- Polyethylene EVA

GERMANY

Oberhausen:
- Polyethylene EVA

HUNGARY

Százhalombatta:
- Styrenics

SOUTH KOREA

Yeosu (LVE, a joint venture with Lotte Chemical):
- Elastomers

Versalis is focused on establishing itself as a solution provider, offering a range of increasingly market-oriented products at an international level. The company is present in the APAC region through its Shanghai-based subsidiary, Versalis Pacific Trading; in Mumbai, India; in Singapore; and in South Korea through LVE, a joint venture with Lotte Chemical.

Versalis can also count on subsidiaries Versalis Americas – with offices in Houston, Texas – and Versalis Mexico. Furthermore, Versalis serves the oil and gas industry with offices in Ghana and in Congo, with its portfolio of oilfield chemicals. Thanks to a widespread sales network, distributors and sales agents, Versalis can serve all markets worldwide.



versalis

Versalis spa

Piazza Boldrini, 1
20097 San Donato Milanese (MI) - Italy
Ph. 0039 02 520.1

info.styrenics@versalis.eni.com
versalis.eni.com

Technical service

Ph. +39 0376 30 5537
Ph. +39 0376 30 5596

Sales and marketing

Ph. +39 520 42022
Ph. +39 520 32214

Customer service

Ph. +39 520 32040

