

STYRENICS

Sinkral[®]

FOR EXTRUSION

ABS



versalis

ABS Sinkral®: Sito produttivo e strutture di ricerca Versalis Versalis Sinkral® ABS production site and research facilities

Versalis, la società chimica di Eni, è uno dei principali produttori europei di polimeri stirenici. L'ABS Sinkral® è prodotto nello stabilimento Versalis di Mantova dove la ricerca e l'ingegneria sono tra gli asset di maggior valore.

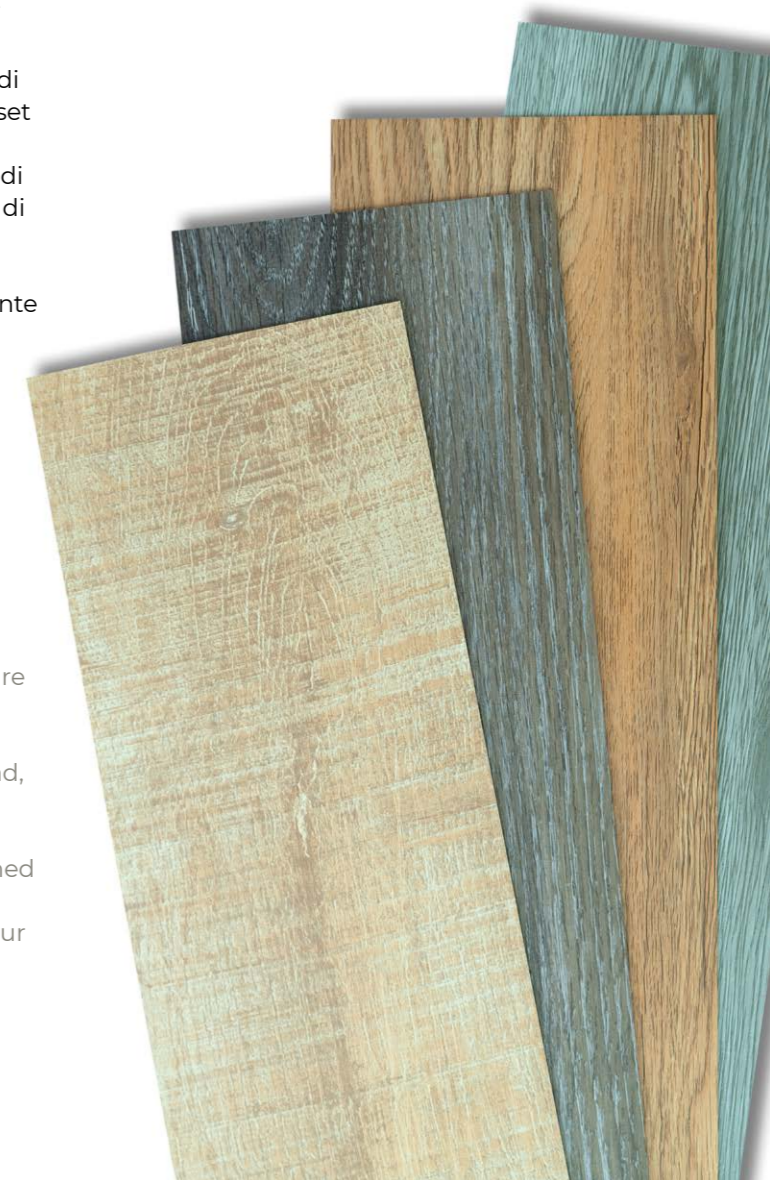
La tecnologia proprietaria Versalis per la produzione di Sinkral® in massa continua ha consentito lo sviluppo di un vasto portafoglio prodotti versatile e competitivo.

La gamma di prodotti per l'estrusione è specificamente progettata per soddisfare le necessità sempre più esigenti di mercati tecnicamente esperti. Collaboriamo con i nostri clienti per fornire prodotti eccezionali ai mercati dell'industria del mobile, dell'automotive e dei beni di consumo.

Versalis, the chemical company of Eni, is a leading European producer of styrenic polymers. Sinkral® ABS grades is produced in Versalis Italian plant in Mantova where Research and Engineering are among the most valuable assets. Versalis proprietary technology Sinkral® Continuous Mass ABS has allowed Versalis to develop a very broad, versatile and competitive gamma.

The product range for extrusion is specifically designed to fit the most demanding needs of extremely technically expert markets. We work together with our customers in order to deliver outstanding products to the final markets of furniture, automotive and consumer goods industries.

Sinkral®
FOR EXTRUSION
ABS





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).

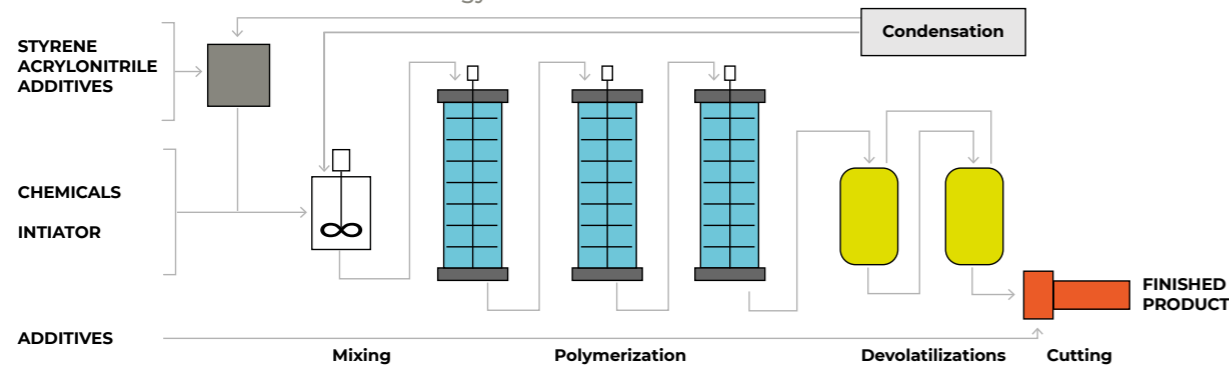
Essendo un processo a ciclo chiuso e continuo, la tecnologia proprietaria di Versalis garantisce una **costanza, omogeneità e stabilità qualitative** superiori lotto per lotto rispetto al tradizionale processo di emulsione in batch. Dal punto di vista della processabilità, ciò significa lavorare una materia prima più affidabile e coerente.

Versalis is producing 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 and continuous process, Versalis ABS 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 consentono a Versalis da un lato di implementare un **processo pulito, ecologico ed efficiente** dal punto di vista energetico e contemporaneamente di produrre ABS altamente pulito, caratterizzato da contenuti estremamente bassi di impurità e composti organici volatili totali TVOC. Rispetto alla polimerizzazione in emulsione, la tecnologia in massa continua utilizza significativamente meno acqua di processo.

Quality production technology

Versalis continuous mass technology and the specific know-how in the devolatilization section enables the manufacturer to implement a **clean, energy efficient and environmentally friendly process** and simultaneously to produce highly clean ABS, characterized by extremely low impurities and Total Volatile Organic Components (TVOC) content. Compared to emulsion polymerization, this process uses substantially less process water.

I vantaggi della massa continua ABS continuous mass advantage vs traditional emulsion processes

DURANTE LA PRODUZIONE IN PRODUCTION



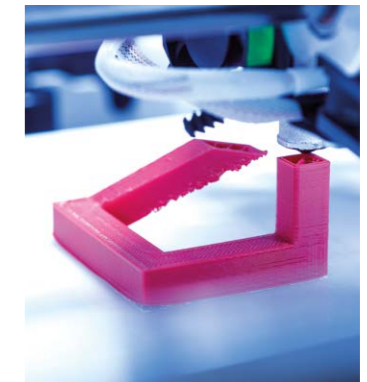
- Contenuto minimo di chemicals e additivi
- **Nessuno spreco di acqua** di processo
- Rimozione più efficiente dei volatili
- Processo stabile
- Minimized use of chemicals and additives
- **No waste water**
- More efficient volatiles removal
- Very stable process

DURANTE LA LAVORAZIONE DURING PROCESSING

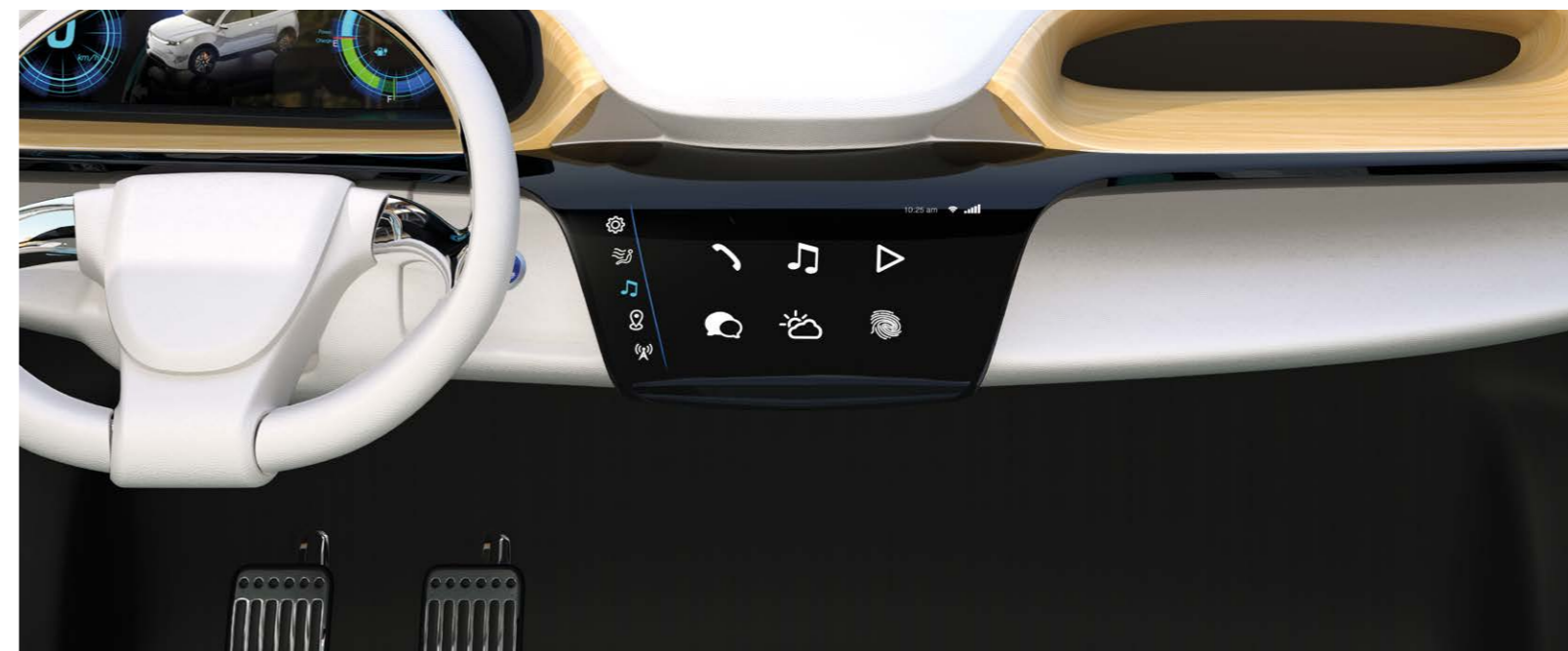


- Base colore migliorata (auto-colorazione)
- Ridotto contenuto di geli
- Ottima stabilità termica
- **Eccellente riciclabilità**
- Costanza qualitativa
- Facile processabilità
- Ampia finestra di processabilità
- Improved base color (self coloring)
- Reduced gels content
- High thermal stability
- **Superior recyclability**
- Quality constancy
- Easy processing
- Wide processing window

IN ESERCIZIO IN THE END USE



- Ridotto contenuto di TVOC
- **Minimizzati odore e migrazione**
- Eccellente finitura superficiale
- Ampia gamma di finiture (lucida - opaca)
- Disponibilità di certificazioni
- Collaborazione con l'assistenza tecnica Versalis dedicata
- Reduced volatiles content TVOC
- **Reduced odor and migration**
- Excellent surface finishing
- Wide range of finished products (mattness/gloss requirements)
- Certification availability
- Collaboration with Versalis technical management



Contenuto ridotto di sostanze volatili Reduced volatiles content

La tecnologia in massa continua consente al produttore di implementare un processo pulito, efficiente dal punto di vista energetico e rispettoso dell'ambiente. Nel processo non vengono utilizzati solventi e sostanze chimiche aggiuntive. Il consumo di acqua è ridotto al minimo.

Inoltre, il processo produttivo dell'ABS Sinkral® si avvale di **tecnologie di devolatilizzazione all'avanguardia**.

Con queste caratteristiche, la gamma di prodotti Sinkral® si pone come leader in termini di contenuto minimo di TVOC Composti Organici Volatili Totali (fig 2). Sinkral® contiene in media l'80% in meno di sostanze volatili rispetto ai gradi ABS convenzionali prodotti tramite il tradizionale processo di emulsione, posizionandosi al primo posto come contenuto di TVOC anche a parità di tecnologia di produzione.

La lavorazione di Sinkral® permette di godere dei vantaggi di un odore inferiore e di un ambiente di lavoro più sicuro. Gli stessi vantaggi vengono trasferiti agli utilizzi finali consentendo la produzione di prodotti finiti a basso contenuto di TVOC.

Continuous Mass Technology enables the manufacturer to implement a clean, energy efficient and environmentally friendly process. No solvents and additional chemicals are used in the process. Water consumption is reduced to extremely low rates.

Moreover, Sinkral® production process takes advantage of **state-of-the-art devolatilization technologies**.

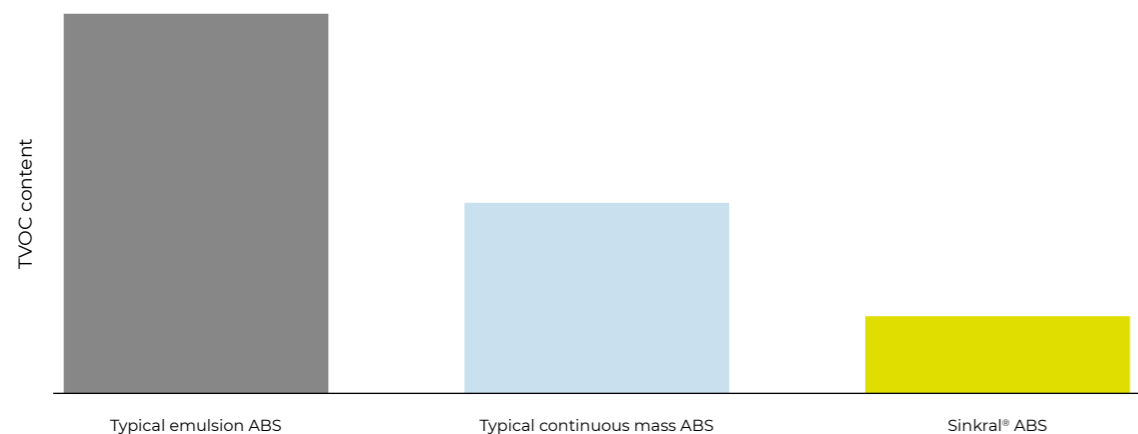
With these features, Sinkral® product gamma stands as a leader in terms of Total Volatile Organic Compounds (TVOC) levels (fig 2).

In comparison, Sinkral® contains on average 80% less volatiles than conventional ABS grades produced via traditional emulsion process, being the leader in terms of low TVOC content even with the same production technology.

Processing Sinkral® allows to enjoy the benefits of lower odor and safer working environment. The same benefits are transferred to the final use allowing production of low TVOC finished goods.

Fig. 2

Contenuto di TVOC a confronto tra ABS da emulsione, ABS da massa continua e ABS Sinkral® con tecnologia a massa continua Versalis
TVOC content comparison between typical Emulsion ABS, Typical Continuous Mass ABS and Sinkral® ABS



Un bilancio unico di performance A unique balance of performances

I gradi da estrusione Sinkral® mostrano un equilibrio di proprietà meccaniche unico sul mercato. Il test d'impatto multiassiale (Ball Drop test) rappresenta le esigenze prestazionali dei prodotti estrusi meglio dei test d'impatto monoassiali tradizionali, quali Izod o Charpy.

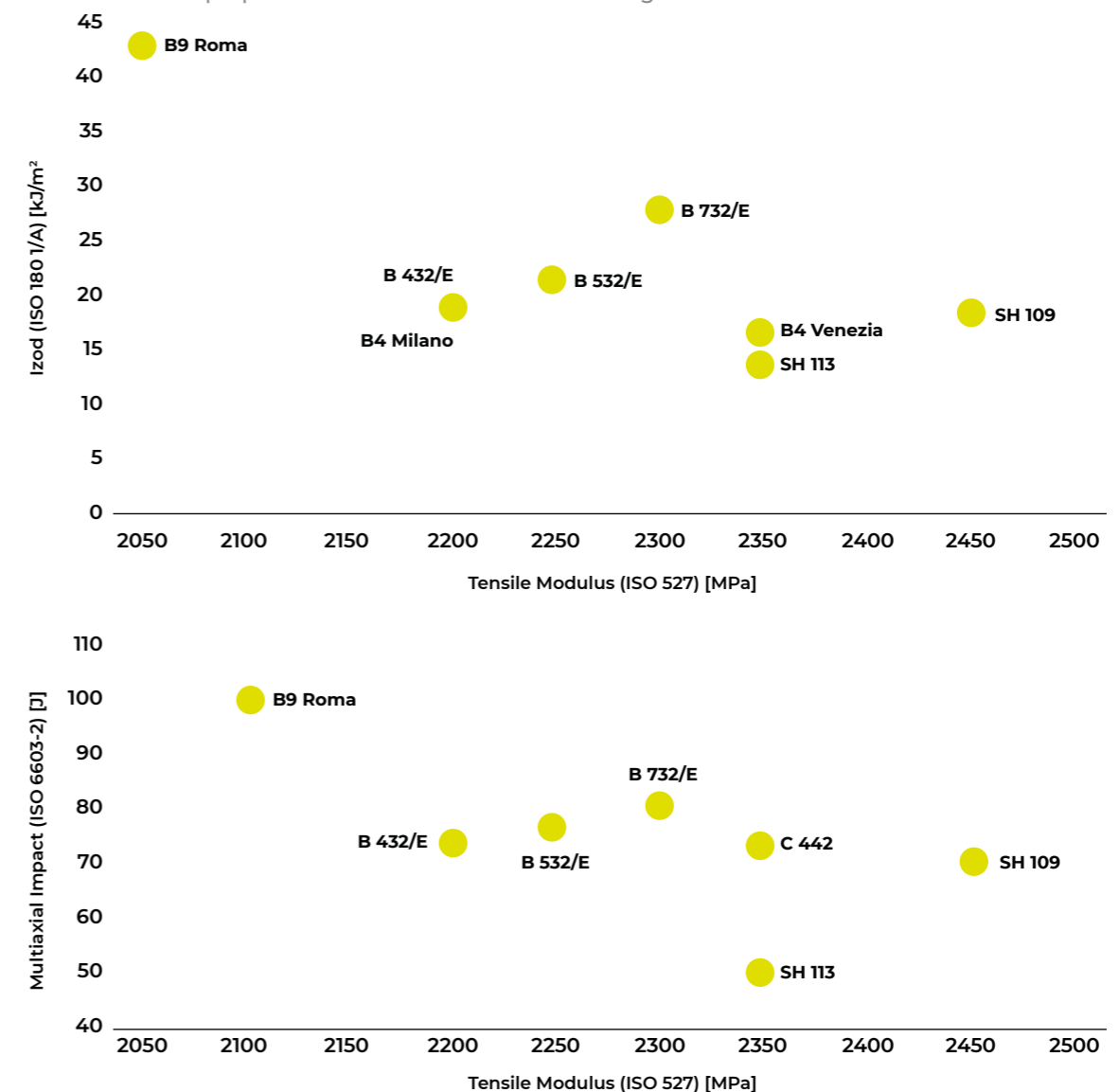
L'ottimo bilancio di proprietà meccaniche dell'ABS Sinkral® permette di ridurre lo spessore senza pregiudicare le **prestazioni meccaniche** del prodotto finito. L'ampia gamma di gradi Sinkral® permette di scegliere la qualità più idonea a soddisfare le esigenze peculiari di ogni particolare applicazione (fig 3).

Sinkral® ABS extrusion grades exhibit a balance of mechanical properties unique in the market. Multiaxial impact (Ball Drop test) represents the performance needs of extruded items better than traditional monoaxial impact tests, such as Izod or Charpy.

The excellent mechanical balance of Sinkral® allows to reduce thickness without affecting the final **mechanical performance** of the item. The wide product gamma makes it possible to choose the most suitable grade in order to satisfy the peculiar needs of each particular application (fig 3).

Fig. 3

Bilancio delle proprietà meccaniche dei gradi da estrusione Sinkral®
Mechanical properties balance of Sinkral® extrusion grades





Look perfezionato Fine tuning the look

Sinkral® offre la più ampia gamma di livelli di **lucentezza** sul mercato dell'ABS per estrusione. Qualsiasi finitura superficiale può essere ottenuta scegliendo il grado più idoneo per ogni applicazione. Superfici opache e **silk touch** possono essere ottenute con uno strato del nostro grado speciale supermatt M4 Modena. Dall'altro lato, B 732/E e B4 Venezia consentono di ottenere superfici altamente riflettenti senza rinunciare alle proprietà meccaniche (fig 4).

Sinkral® offers the broadest range of **gloss** levels on the market of extrusion grade ABS. Any surface finishing can be obtained by choosing the most appropriate grade for each particular application. Matt, **silky** surfaces can be obtained with a layer of our specialty supermatt grade M4 MODENA. B 732/E and B4 VENEZIA allow for highly reflective surfaces without compromising on mechanical properties (fig 4).

Fig. 4

Aspetto della finitura superficiale dei gradi da estrusione Sinkral rispetto ad altri ABS sul mercato
Appearance of the surface finishing of Sinkral extrusion grades compared to typical commercial ABS

SUPER MATT	MATT	STANDARD	GLOSSY	SUPER GLOSSY
M4 MODENA	C 333/M2	B4 MILANO B9 ROMA B 432/E B 532/E	B 732/E	B4 VENEZIA

Typical mass ABS

Typical emulsion ABS

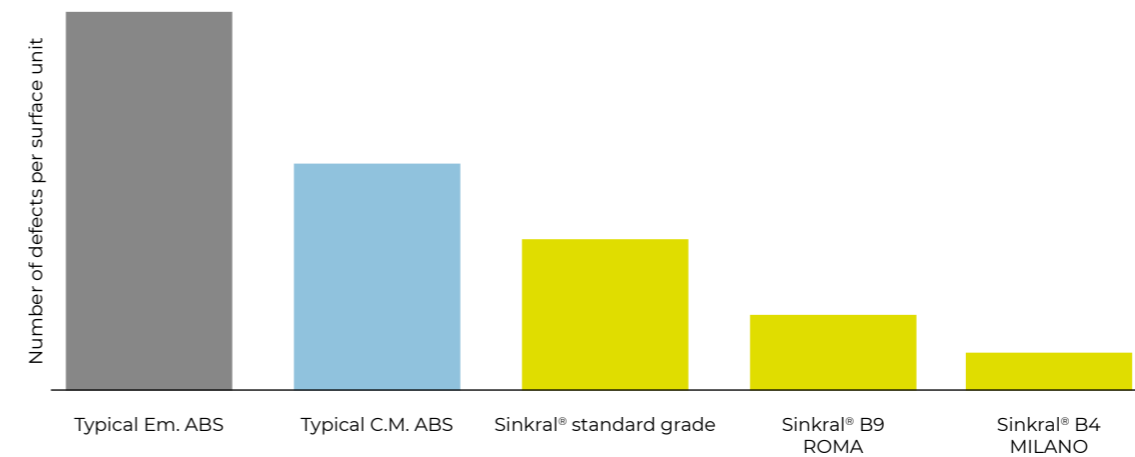
Eccellente finitura superficiale Excellent surface finishing

I gradi da estrusione Sinkral® consentono di raggiungere un'eccellente qualità delle superfici estruse. Il nostro grado speciale **B4 Milano** è stato progettato per ottenere **superfici estetiche prive di difetti**. B4 Milano consente, infatti, una riduzione fino all'80% del contenuto di gel visibile (fig 5).

Sinkral® extrusion grades allow to reach an excellent quality of extruded surfaces. Our specialty grade **B4 Milano** has been designed for **defect-free aesthetic surfaces**. Indeed, B4 MILANO allows for a further reduction of up to 80% in the visible gels content (fig 5).

Fig. 5

Confronto tra Sinkral B4 Milano e altri ABS sul mercato nel contenuto di difetti per superfici estetiche
Comparison between Sinkral B4 Milano and typical commercial ABS in defect content for aesthetic surfaces



Sinkral® B9 Roma: resistenza a impatto straordinaria

Sinkral® B9 Roma: outstanding impact resistance



Versalis si è focalizzata sullo sviluppo del suo **Sinkral® B9 Roma** ad **alto impatto** che presenta inoltre un'**elevata stabilità alle rilavorazioni ripetute**. Questo materiale possiede alcune caratteristiche particolari:

- elevata resistenza a impatto: Izod e Ball Drop (fig. 3);
- eccellente bilancio tra modulo elastico e resistenza a impatto (fig. 3);
- stabilità qualitativa a seguito di rilavorazioni;
- superficie liscia: contenuto minimo di gel (fig. 5).

Sinkral® B9 Roma può essere utilizzato nel settore dell'estrusione sia per applicazioni che richiedono elevate prestazioni di resistenza a impatto sia nel riciclo di scarti di lavorazione (incluso PMMA) o di materiali post end user.

Versalis has focused attention on developing its **High Impact** grade **Sinkral® B9 Roma**, which has a **great stability to repeated reprocessing**. This material possesses some particular characteristics:

- high Impact resistance: Izod and Ball Drop (fig. 3);
- excellent balance between modulus and impact (fig. 3);
- reprocessing stability;
- smooth surface: ultra-low gels content (fig.5).

Sinkral® B9 Roma can be used in the extrusion sector both for applications that require high impact resistance performances and in the recycling of processing scraps (including PMMA) or post end user materials.

Proprietà termiche

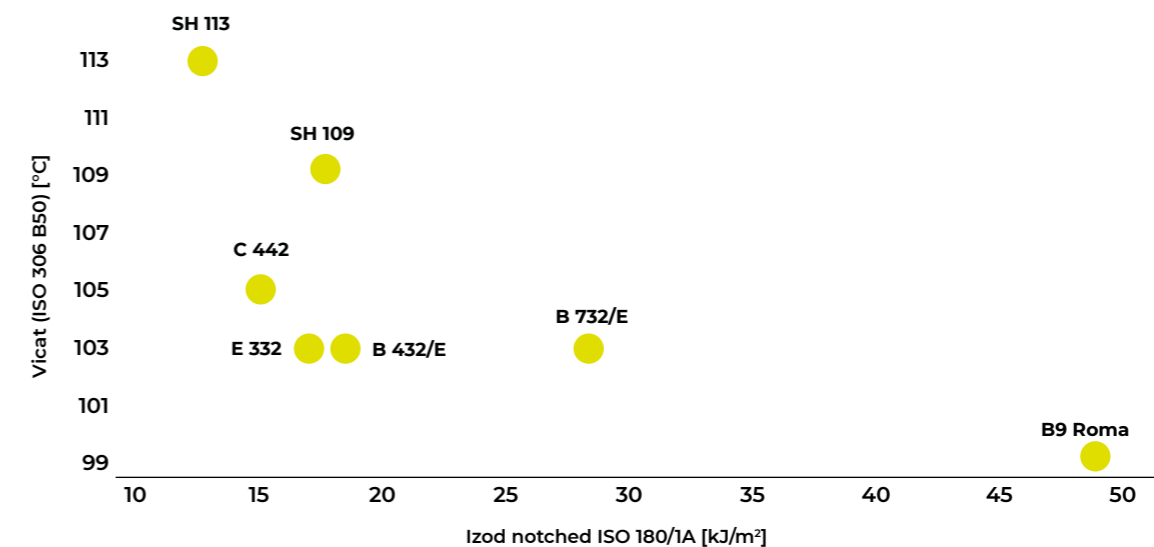
Thermal properties

La resistenza termica abbinata ad un bilancio di proprietà meccaniche e reologiche è una caratteristica chiave per svariate applicazioni. Versalis si è concentrata sullo sviluppo di nuovi gradi con un'altissima resistenza al calore con il lancio di specifici prodotti ad **elevata resistenza termica: SH 109 e SH 113**.

Thermal resistance coupled with balanced mechanical and rheological properties is a key characteristic for many applications. Versalis focused on the development of new grades having very high heat resistant, resulting in the launch of specific **high thermal resistant** products: **SH 109** and **SH 113**.

Fig. 6

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



Proprietà di resistenza alla fiamma Flame resistant properties

La **resistenza alla fiamma** unita alle proprietà reologiche ed estetiche è una caratteristica chiave per applicazioni in ambito di edilizia e trasporti. **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.

Sinkral® SK 102 e **Sinkral® SK 112** hanno un comportamento ignifugo **UL 94 V0** per soddisfare specifiche richieste di sicurezza. 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 resistance coupled with rheological and aesthetic properties is a key characteristic for building & construction and transport sector. **Sinkral® SK 102** and **SK 112** are **UL94 V0** certified all color at 1.5 mm thickness, being ideal for fire resistant colored products.

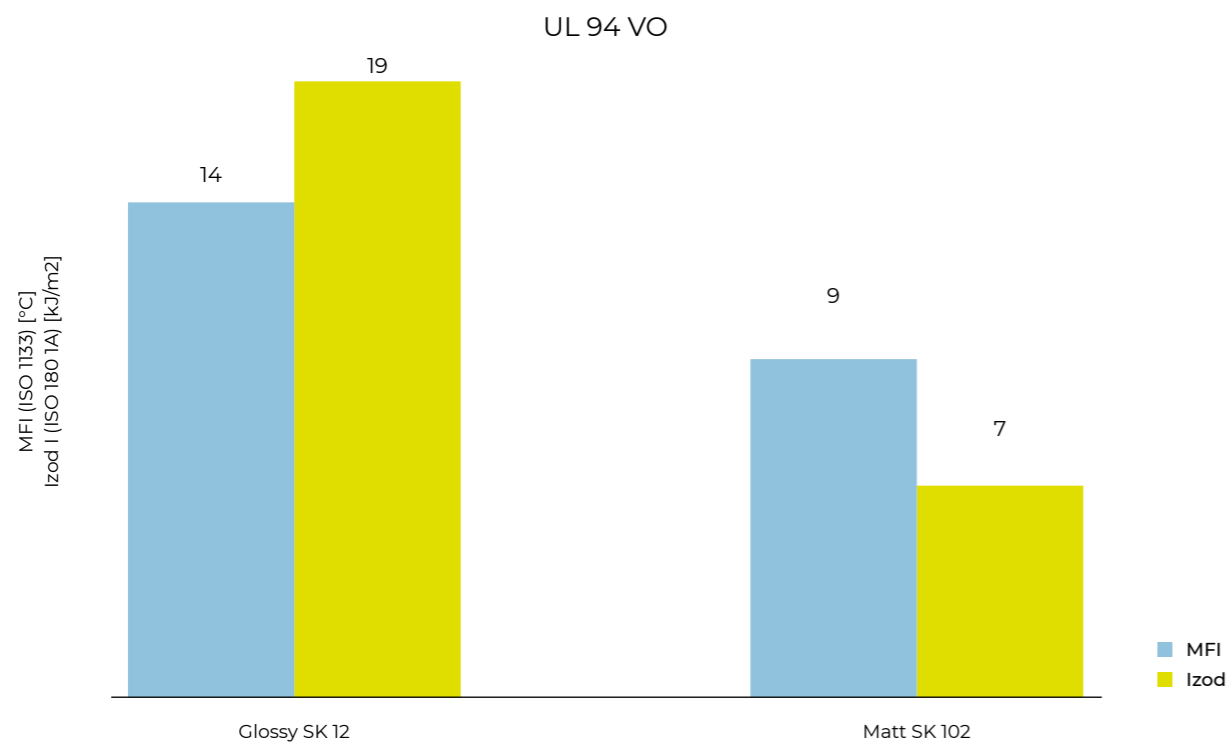
Sinkral® SK 102 and **Sinkral® SK 112** have **UL 94 V0** flame resistant behavior to meet specific safety requests.

The materials were developed to have the following fundamental characteristics:

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

Fig. 7

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



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).

PROPERTY	TEST CONDITION	UNIT	STANDARD	SK 112	SK 102
MFI	220°C - 10 kg	g/10min	ISO 1133	14	9
Izod, notched	C.i. 80x10x4mm	kJ/m2	ISO 180/1A	19	7
Vicat	5 kg - 50°C/h	°C	ISO 306	99	100
Glow Wire Test	3 mm	°C	IEC 60695-2-10	960	-
	2 mm	°C	IEC 60695-2-10	960	960
Gloss (60°C) (inj.)	Internal test	%	Internal test	60	-
Gloss (85°C) (inj.)	Internal test	%	Internal test	-	45-50
Density	Internal test	g/cm3	Internal test	1.2	1.2
Tensile Modulus	1 mm/min	MPa	ISO 527-1	2300	2100
Aesthetics				Glossy	Matt

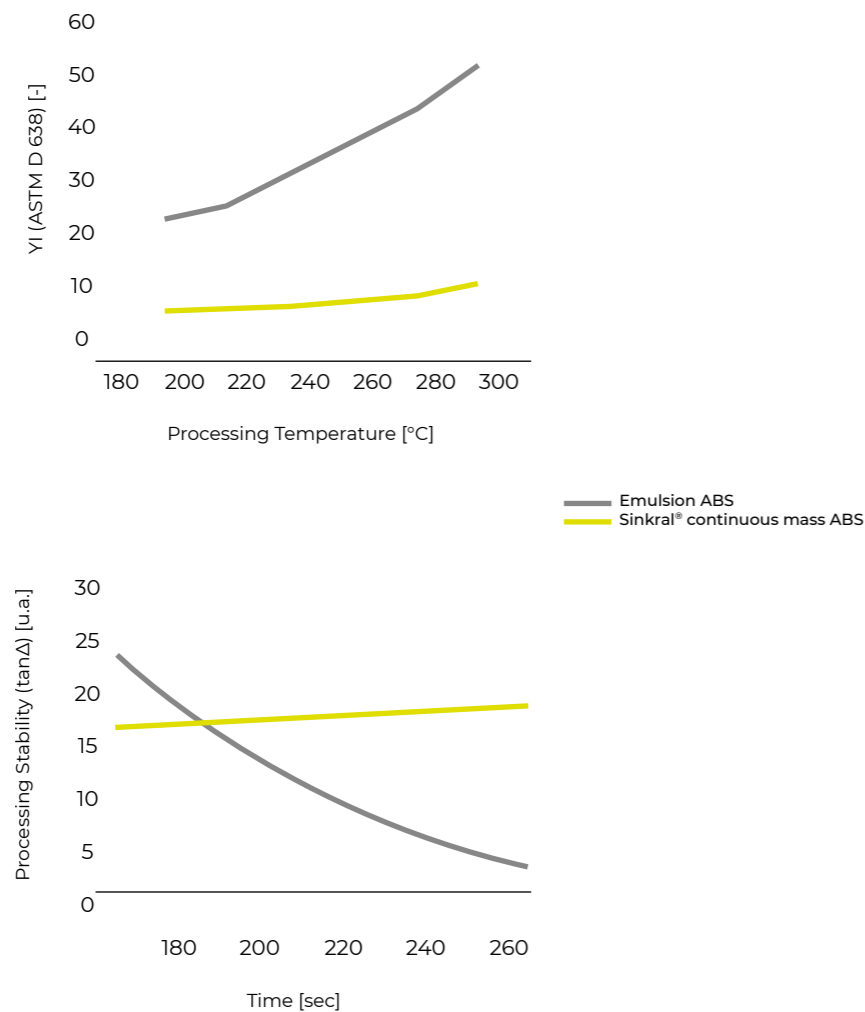
Eccezionale riciclabilità e stabilità Outstanding recyclability and stability

L'ABS Sinkral® offre la possibilità di mantenere le sue proprietà comportamentali ed estetiche in un'ampia finestra di parametri di lavorazione. Rispetto all'ABS prodotto con la tecnologia dell'emulsione, **Sinkral® ABS è meno sensibile al degrado** e tollera un maggiore riutilizzo degli scarti. Sfruttando le sue caratteristiche, Sinkral® B9 Roma è uno dei migliori materiali sul mercato per il revamping degli scarti e delle plastiche post-consumo.

Sinkral® ABS offers the possibility to maintain its behavioral and aesthetical properties in a wide range of processing parameters. Compared with ABS produced via emulsion technology, **Sinkral® ABS is less sensitive to degradation** and tolerates a higher recycle rate of scraps. Taking advantage from its properties, Sinkral® B9 Roma is one of the best materials in the market for revamping the scraps and the post end user plastics.

Fig. 8

Stabilità del colore e reologica dei gradi Sinkral® rispetto ai tipici gradi da emulsione ABS
Color stability and rheological processing stability of Sinkral® compared to typical emulsion ABS grades



Il portfolio prodotti Sinkral® per l'estrusione The Sinkral® product portfolio for extrusion

Application	Synthetic description	Sinkral® grade	MFI	Vicat	Izod	Tensile modulus	Gloss
Edge bands General extrusion Furniture Automotive Coextrusion			ISO 1133 220 °C - 10 kg g/10'	ISO 306/B 50 N, 50 °C/h °C	ISO 180/1A 23 °C, 4mm, kJ/ m²	ISO 527 1 mm/min MPa	Relative scale
● ● ● ● ●	General purpose, medium-high impact	B 432/E	4	103	19	2200	+
● ● ● ● ●	Specialty grade, extremely low gels content	B4 MILANO	4	103	19	2200	+
● ● ● ● ●	Specialty very high gloss grade	B4 VENEZIA	6	103,5	16	2350	+++
● ● ● ● ●	Extremely high impact	B9 ROMA	4.5	100.0	43	2100	+
● ● ● ● ●	High impact	B 532/E	4	103	21	2250	+
● ● ● ● ●	Very high impact, high gloss	B 732/E	4.5	103,5	28	2300	++
● ● ● ● ●	Semi matt	C 333/M2	5	103	14	2000	-
● ● ● ● ●	Specialty super matt grade, silk touch	M4 MODENA	8	101	9.5	1550	---
● ● ● ● ●	Heat resistant	C 442	6	104,5	17	2350	+
● ● ● ● ●	Specialty high heat grade	SH 109	5	109	18	2450	+
● ● ● ● ●	Specialty extremely high heat grade	SH 113	4,5	113	14	2350	+
● ● ● ● ●	Specialty flame resistant grade, UL 94 V0, matt	SK 102	9	100	7	2100	---
● ● ● ● ●	Specialty flame resistant grade, UL 94 V0, glossy	SK 112	14	99	19	2300	+++



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

