



Authors/Autori
Luca Amadeo, Chiara Mantovani
SAFIC ALCAN ITALIA



Eloi Reig Plazas
WANHUA CHEMICAL

Next-generation waterborne floorings: 2K glossy and self-matting PU systems

From an architectural and materials perspective, floors are the most heavily stressed surfaces in commercial and industrial facilities. Unlike walls, which mainly face static weathering, floor coatings must resist intense multidirectional mechanical stress. They endure constant impact, shear from heavy traffic, compressive loads from forklifts and carts, and chemical exposure from oils, detergents, and solvents. In such conditions, one component (1K) coatings are inadequate: their linear polymers lack cohesion, causing rapid wear, poor chemical resistance, and delamination.

Long term durability requires two component (2K) polyurethane systems, whether solvent borne or waterborne.

Driven by carbon neutral goals and strict VOC regulations, the industry is shifting irreversibly toward sustainable waterborne 2K technologies. Floors in commercial and industrial settings demand coatings able to withstand extreme mechanical abuse and chemical attack, which only crosslinked systems can deliver.

In 2K coatings, durability arises from an irreversible reaction between hydroxyl (OH) groups in polyacrylic resins and isocyanate (NCO) groups, forming a dense three dimensional network.

Waterborne systems also offer major economic benefits: unlike solvent based coatings that release flammable, toxic vapors and require operational shutdowns, low odor formulations allow renovations during normal activity, avoiding downtime.

However, in waterborne environments, isocyanates also react with water, forming unstable carbamic acid that decomposes into amine and carbon dioxide (CO₂). This creates a trade off.

Physically, trapped CO₂ can cause pinholes if the film is

Pavimentazioni di nuova generazione: sistemi PU 2K all'acqua lucidi ed auto-opacanti

Dal punto di vista architettonico e dei materiali, i pavimenti rappresentano le superfici più sollecitate all'interno di edifici commerciali e industriali. A differenza delle pareti, soggette prevalentemente a fenomeni di invecchiamento statico, i rivestimenti per pavimentazioni devono resistere a sollecitazioni meccaniche multidirezionali di elevata intensità. Essi sono sottoposti a impatti continui, sforzi di taglio dovuti al traffico pesante, carichi compressivi generati da carrelli elevatori e mezzi di movimentazione, nonché all'esposizione chimica a oli, detergenti e solventi. In tali condizioni, i sistemi monocomponente (1K) risultano inadeguati: la loro struttura polimerica lineare presenta una coesione limitata, con conseguente usura rapida, scarsa resistenza chimica e fenomeni di delaminazione. La durabilità a lungo termine richiede l'impiego di sistemi poliuretanici bicomponente (2K), sia a base solvente sia a base acqua. Tuttavia, in risposta agli obiettivi di neutralità carbonica e alle stringenti normative sui VOC, il settore sta evolvendo in modo irreversibile verso tecnologie 2K all'acqua più sostenibili. Le pavimentazioni in ambito commerciale e industriale necessitano infatti di rivestimenti in grado di sopportare sia elevati carichi meccanici sia attacchi chimici aggressivi, prestazioni garantite esclusivamente da sistemi reticolati.

Nei rivestimenti 2K, la durabilità deriva da una reazione irreversibile tra i gruppi ossidrilici (OH) presenti nelle resine poliaccriliche e i gruppi isocianato (NCO), che porta alla formazione di una fitta rete tridimensionale. I sistemi all'acqua offrono inoltre importanti vantaggi economici: a differenza dei prodotti a solvente, che rilasciano vapori infiammabili e tossici e richiedono l'interruzione delle attività, le formulazioni a basso odore consentono interventi di manutenzione e rinnovo in presenza di normali operazioni, eliminando i tempi di fermo impianto.

In ambiente acquoso, tuttavia, gli isocianati reagiscono anche con l'acqua formando acido carbammico instabile, che si decompone in ammina e anidride carbonica (CO₂). Ciò genera un compromesso formulativo. Dal punto di vista fisico, l'intrappolamento

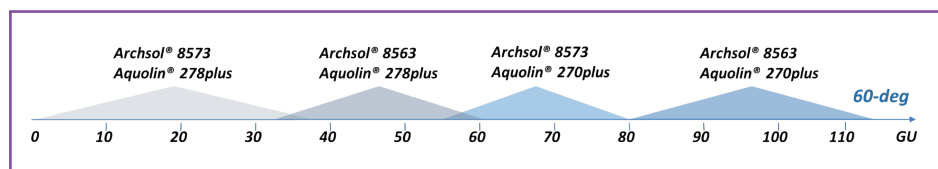


too thick. Chemically, the resulting amines react further to form polyurea linkages, which significantly enhance hardness, impact resistance, and chemical durability. Modern formulation focuses on balancing these effects, maximizing performance while allowing safe gas release. Traditional matte finishes required high levels of fillers like silica or waxes, increasing viscosity, reducing leveling, and causing defects such as settling and burnishing under traffic. Mechanical polishing of surface micro peaks creates unwanted gloss variations.

Innovative self matting technology eliminates this issue by controlling gloss at the molecular level during crosslinking, without solid fillers. By combining tailored polyacrylic binders with specialized polyisocyanate hardeners, precise and durable matte finishes can be achieved with improved application properties and long term performance

Wanhua's solutions for flooring

Low-gloss and matte systems (Archsol® 8573 + Aquolin® 278plus): High molecular weight Archsol® 8573 emulsion is paired with low-sulfonate-density Aquolin® 278plus. This lower hydrophilicity forces the hardener into larger micellar domains.



During water evaporation, these domains undergo micro-phase separation and differential volume shrinkage, creating a permanent, microscopically wrinkled surface that scatters light. Because this texture is built directly into the polyurethane backbone, it resists burnishing from heavy traffic. Eliminating silica also ensures absolute optical clarity, letting decorative flakes or concrete stains show through with deep color fidelity.

High-gloss systems (Archsol® 8563 + Aquolin® 270plus): Low molecular weight Archsol® 8563 dispersion pairs with intensely sulfonate-modified Aquolin® 270plus. This hardener self-emulsifies into ultra-fine nanoscale domains, enabling optimal particle packing and flawless self-leveling for smooth, mirror-like reflections above 80 GU at a 60° angle.

Because Archsol® 8573 and Archsol® 8563 share highly compatible copolymer backbones, formulators can continuously blend them at various mass ratios to alter the particle-packing curve, unlocking seamless, predictable gloss tuning across the entire sheen spectrum.

della CO₂ può causare la formazione di microbolle (pinholes), specialmente in presenza di film di elevato spessore. Dal punto di vista chimico, invece, le ammine generate reagiscono ulteriormente dando origine a legami poliureici, che incrementano significativamente durezza, resistenza all'impatto e durabilità chimica. Le moderne strategie formulative mirano quindi a bilanciare tali effetti, massimizzando le prestazioni e consentendo al contempo un rilascio controllato del gas. Tradizionalmente, l'ottenimento di finiture opache richiedeva elevate quantità di cariche, quali silice o cere, con conseguente aumento della viscosità, peggioramento delle proprietà di livellamento e comparsa di difetti come sedimentazione e lucidatura superficiale sotto traffico. Inoltre, la levigatura meccanica delle microasperità superficiali può generare variazioni indesiderate di gloss. Le più recenti tecnologie auto opacizzanti consentono di superare tali limitazioni, permettendo il controllo del grado di opacità a livello molecolare durante il processo di reticolazione, senza impiego di riempitivi solidi. Attraverso la combinazione di leganti poliacrilici opportunamente progettati e indurenti poliisocianici specifici, è possibile ottenere finiture opache precise e durature, caratterizzate da migliori proprietà applicative e prestazioni nel lungo periodo.

Le soluzioni Wanhua per le pavimentazioni

Sistemi a bassa lucentezza e opachi (Archsol® 8573 + Aquolin® 278plus):

L'emulsione Archsol® 8573, caratterizzata da elevato peso molecolare, è abbinata ad Aquolin® 278plus a bassa densità di gruppi solfonati. Questa minore idrofilicità induce l'indurente a distribuirsi in domini micellari di dimensioni maggiori. Durante l'evaporazione dell'acqua,

tali domini subiscono fenomeni di micro-separazione di fase e di ritiro volumetrico differenziale, generando una superficie permanentemente micro corrugata in grado di diffondere la luce. Poiché questa microstruttura è integrata direttamente nella matrice poliuretanica, risulta resistente alla lucidatura indotta dal traffico intenso. L'eliminazione della silice dalla formulazione garantisce inoltre un'elevata purezza ottica.

Sistemi ad alto gloss (Archsol® 8563 + Aquolin® 270plus):

La dispersione Archsol® 8563, a basso peso molecolare, è combinata con Aquolin® 270plus, fortemente modificato con gruppi solfonati. Questo indurente è in grado di auto-emulsionarsi in domini nanometrici estremamente fini, favorendo un impaccamento ottimale delle particelle e un livellamento eccellente, con conseguente formazione di superfici lisce e riflessioni speculari superiori a 80 GU (a 60°).

Poiché Archsol® 8573 e 8563 condividono backbone copolimerici altamente compatibili, il formulatore può miscelarli in modo continuo a diversi rapporti in massa per modulare la curva di impaccamento delle particelle, ottenendo un controllo preciso, continuo e riproducibile del gloss lungo l'intero spettro di brillantezza.



Case study A: Ultra-low gloss / Matte flooring system

The data from this study confirms that the pairing of Archsol® 8573 and Aquolin® 278plus successfully reduces specular gloss to a uniform matte profile around 10 GU at a 60° angle without using any silica matting agent. Because this light-scattering texturing is inherently crosslinked into the polyurethane backbone, the cured film exhibits exceptional resistance to mechanical polishing and burnishing under severe traffic.

Furthermore, by eliminating inorganic powders, the matrix avoids viscosity spikes and settling issues while preserving absolute optical clarity over colored flakes or stained concrete.

Case study B: High-specular gloss / High-fullness floor coating

The test results for this case study validate that the addition of the low molecular weight of Archsol® 8563 with the highly hydrophilic Aquolin® 270plus enables nanoscale self-emulsification and better particle packing. This homogeneous network layout ensures an excellent self-leveling prior to final crosslinking, consistently yielding smooth surface gloss exceeding 90 GU at a 60° angle. This precise molecular control minimizes water interference, mitigating micro-gassing risks while delivering an exceptionally high bubble-free film thickness and improved abrasive resistance.

Wanhua Chemical is active in the research and development, production and sales of a full range of polyurethane products such as isocyanates and polyols, petrochemicals such as acrylic acid and acrylates, functional materials such as water-based resins and specialty chemicals. In 2025, revenues reached 29 billions USD and there were over 30.000 employees. Branches are located in 27 countries, with 14 production sites and 7 R&D laboratories.

Safic Alcan Italia is the official Wanhua distributor in Italy for MDI, TDI, prepolymers, polyols, isocyanates derivatives, hydrophilic isocyanates and water-based resins for industrial coating.

Safic Alcan is a French distributor of specialty chemicals based in Paris. The company develops and supplies a wide range of polymers, materials and additives for rubber, coatings, adhesives, thermoplastics, polyurethanes, lubricants, detergents, cosmetics, pharmaceuticals and nutraceuticals industries.

With a network of 47 locations strategically located across Europe, the Middle East, North America, South America, Asia and South Africa, the company represents cutting-edge manufacturers around the world. Its highly

Case study A: pavimentazioni Ultra-opachi / Opachi

I dati di questo studio confermano che la combinazione di Archsol® 8573 e Aquolin® 278plus consente di ridurre il gloss speculare fino a ottenere una finitura opaca uniforme intorno a 10 GU (a 60°), senza l'impiego di agenti opacizzanti a base silicea. Poiché questa microstruttura diffusiva della luce è intrinseca-

Performance summary Riepilogo delle prestazioni	
Suface dry <i>Asciugatura della superficie</i>	20 min
Hard dry (can walk) <i>Indurimento superficiale (calpestabile)</i>	10 h
Hardness establishment time <i>Tempo di stabilizzazione durezza</i>	53 ± 3 h
Opening time (RT) <i>Open time</i>	3 ~ 4 h
Gloss (20°/60°/85°) <i>Lucentezza (20°/60°/85°)</i>	4.2 / 11.2 / 20
Pencil hardness <i>Durezza della matita</i>	2 H
Pendulum hardness <i>Durezza al pendolo</i>	96
Abrasive resistance (750g, CS-17) <i>Resistenza all'abrasione (750g, CS-17)</i>	0.0107 g
Scratch resistance (marked, scratched) <i>Resistenza al graffio (marcato, graffiato)</i>	5N, 17N
Flexibility (2 mm bend) <i>Flessibilità (piegamento 2 mm)</i>	No crack <i>Nessuna rottura</i>
Impact resistance (1 kg, 100 cm) <i>Resistenza all'impatto (1 kg, 100 cm)</i>	No break <i>Nessuna rottura</i>
Chemical resistance <i>Resistenza chimica</i>	Excellent <i>Eccellente</i>
Hot tire indentation <i>Resistenza all'impronta da pneumatico caldo</i>	Excellent <i>Eccellente</i>
Adhesion <i>Adesione</i>	2.49 Mpa
1000 h QUVA (AE)	1.2
BFFT	200 µm



specialized sales engineers enable Safic-Alcan to provide dedicated technical expertise and high-performance solutions, thus creating long-term partnerships with the majority of formulators and customers. Safic-Alcan employs over 1.000 people worldwide and generated revenues of 1,018 billions Euros in 2025.

Performance Summary <i>Riepilogo delle prestazioni</i>	
Suface dry <i>Asciugatura della superficie</i>	25 min
Hard dry (can walk) <i>Indurimento superficiale (calpestabile)</i>	14 h
Hardness establishment time <i>Tempo di stabilizzazione durezza</i>	56 ± 3 h
Opening time (RT) <i>Open time (RT)</i>	3 ~ 4 h
Gloss (20°/60°/85°) <i>Lucentezza (20°/60°/85°)</i>	86.8 / 91.9 / 96.4
Pencil hrdness <i>Durezza matita</i>	2 H
Pendulum hardness <i>Durezza al pendolo</i>	137
Abrasive resistance (750g, CS-17) <i>Resistenza all'abrasione (750g, CS-17)</i>	0.0092 g
Scratch resistance (Marked, Scratched) <i>Resistenza al graffio (marcato, graffiato)</i>	5N, 12N
Flexibility (2 mm bend) <i>Flessibilità (piegamento 2 mm)</i>	No crack <i>Nessuna rottura</i>
Impact resistance (1 kg, 100 cm) <i>Resistenza all'impatto (1 kg, 100 cm)</i>	No break <i>Nessuna rottura</i>
Chemical resistance <i>Resistenza chimica</i>	Excellent <i>Eccellente</i>
Hot tire indentation <i>Resistenza all'impronta da pneumatico caldo</i>	Excellent <i>Eccellente</i>
Adhesion <i>Adesione</i>	1.94 Mpa
1000 h QUVA (AE)	1.6
BFFT	210 µm

mente integrata nella matrice poliuretanica reticolata, il film reticolato mostra un'elevata resistenza alla lucidatura meccanica e al burnishing anche in condizioni di traffico intenso. Inoltre, l'eliminazione di cariche inorganiche evita incrementi indesiderati di viscosità e fenomeni di sedimentazione, mantenendo al contempo una perfetta trasparenza ottica sopra flakes colorati o calcestruzzi decorati.

Case study B: pavimentazioni high-gloss / Elevato effetto coprente

I risultati sperimentali di questo caso studio dimostrano inoltre che l'introduzione della dispersione a basso peso molecolare Archsol® 8563, in combinazione con l'elevata idrofilicità di Aquolin® 270plus, favorisce un processo di auto-emulsione su scala nanometrica e un migliore impaccamento delle particelle. Questa struttura omogenea garantisce un eccellente livellamento prima della reticolazione finale, permettendo di ottenere in modo costante superfici lisce con valori di gloss superiori a 90 GU (a 60°). Il controllo preciso della struttura a livello molecolare riduce al minimo l'interferenza dell'acqua, limitando il rischio di microgassificazione e consentendo di raggiungere spessori applicativi elevati privi di bolle, con un conseguente miglioramento della resistenza all'abrasione.

Wanhua Chemical è attiva nella ricerca e sviluppo, produzione e commercializzazione di un'ampia gamma di prodotti poliuretanici, tra cui isocianati e polioli, prodotti petrolchimici come acido acrilico e acrilati, nonché materiali funzionali quali resine all'acqua e specialità chimiche. Nel 2025 il fatturato ha raggiunto circa 29 miliardi di USD e l'azienda conta oltre 30.000 dipendenti. Il gruppo è presente in 27 Paesi, con 14 siti produttivi e 7 centri di ricerca e sviluppo. Safic Alcan Italia è il distributore ufficiale Wanhua in Italia per MDI, TDI, prepolimeri, polioli, derivati isocianici, isocianati idrofilici e resine all'acqua destinate al settore delle vernici industriali.

Safic Alcan è un distributore francese di specialità chimiche con sede a Parigi. L'azienda sviluppa e fornisce un'ampia gamma di polimeri, materiali e additivi destinati ai settori della gomma, dei rivestimenti, degli adesivi, delle materie plastiche, dei poliuretani, dei lubrificanti, dei detergenti, della cosmetica, della farmaceutica e dei nutraceutici. Grazie a una rete di 47 sedi strategicamente distribuite tra Europa, Medio Oriente, Nord America, Sud America, Asia e Sud Africa, l'azienda rappresenta produttori innovativi a livello globale. Il team di tecnici commerciali altamente specializzati consente a Safic-Alcan di offrire competenze applicative mirate e soluzioni ad alte prestazioni, favorendo la costruzione di partnership di lungo periodo con formulatori e clienti. Safic-Alcan impiega oltre 1.000 persone nel mondo e ha generato un fatturato di 1,018 miliardi di euro nel 2025.