

Small particles with big protective properties

Particelle di piccole dimensioni con grandi proprietà protettive

Brian Noble, Peter Mullen, VENATOR



B. Noble



P. Mullen



PROTECTING WOOD AGAINST UV DAMAGE

Wood is one of world's most popular construction materials. Its benefits are well documented but it comes with two major drawbacks - its susceptibility to moisture and its sensitivity to light. The negative effect that water can have on wood is well known; while the impact of UV light is often overlooked – particularly by consumers.

In reality, UV light can be just as destructive to wood as water. Damaging at a cellular level, UV light can affect the color and patination of wood. It can also weaken its structural integrity – detracting from its durability.

Just like our skin, wood needs protecting from sunlight. Too much UV light will cause wood to age prematurely and delaminate – the timber equivalent of getting wrinkles. UV light breaks down lignin - the organic substance that binds together the cells, fibers and vessels that make up wood. Damaged lignin can affect how wood looks – creating a rougher, less attractive surface.

This in turn makes it easier for moisture to get into wood where it will inevitably do harm. Additionally, molds and fungus like to feed off lignin as it breaks down - exacerbating problems further. Recognizing the impact that UV light can have on the wear and tear of wood in both interior and exterior applications, we can help coating formulators to create products with in-built UV protection.

BOOSTING THE PROTECTIVE POWERS OF TRANSPARENT COATINGS USING TITANIUM DIOXIDE

In the world of transparent coatings, the easiest way to boost the protection of wood against sunlight is to use a UV absorber. With the ability to block UV radiation before it can do damage - UV absorbers are a kind of anti-aging skin care solution for wood.

But as with skin care, the key question is whether to go



PROTEGGERE IL LEGNO DAL DANNO PROVOCATO DALLA LUCE UV

Il legno è uno dei materiali da costruzione più diffuso in tutto il mondo. I suoi vantaggi sono ben documentati, eppure è bene far menzione di due inconvenienti: la sensibilità all'umidità e alla luce. L'effetto negativo che l'acqua può esercitare sul legno è ben noto, mentre l'impatto della luce UV è spesso sottovalutato, in particolare dai consumatori. In realtà, la luce UV può essere distruttiva per il legno come l'acqua. Con il danno provocato al livello delle cellule, la luce UV può influenzare il colore e la patinatura del legno. Essa può anche indebolirne l'integrità strutturale a danno della sua durabilità. Proprio come la nostra cute, il legno deve essere protetto dalla luce del sole. Troppi raggi ultravioletti possono causare l'invecchiamento prematuro del legno e la sua delaminazione, l'equivalente delle crepe che si formano sul legname da costruzione. I raggi ultravioletti deteriorano la lignina, la sostanza organica che lega tra loro le cellule, le fibre e le venature che formano il legno. La lignina danneggiata può influire sulle proprietà estetiche del legno creando una superficie più ruvida e meno gradevole alla vista. Ciò, a sua volta, facilita l'ingresso dell'umidità nel legno in cui provoca certamente un danno. Oltre a questo, la muffa e i funghi aggrediscono la lignina stessa non appena questa collassa, aggravando il problema. Riconoscendo l'impatto che i raggi UV possono provocare sull'usura del legno nelle applicazioni in ambiente interno ed esterno, risulta possibile agevolare i formulatori di rivestimenti nella fabbricazione di prodotti dotati di una protezione intrinseca.

POTENZIARE LA FUNZIONE PROTETTIVA DEI RIVESTIMENTI TRASPARENTI CON IL BISSO DI TITANIO

Nel mondo dei rivestimenti protettivi, la tecnica più semplice per potenziare la funzione protettiva del legno dalla luce del sole consiste nell'utilizzare l'assorbitore UV. Grazie alla



organic or inorganic.

Titanium dioxide - the world's most widely used white pigment - is one of the most effective inorganic UV absorber options available to coating manufacturers today.

With a high refractive index, this colorless crystal is particularly effective in transparent coatings when used in an ultrafine format.

Used as a UV absorber, ultrafine titanium dioxide can offer long-term protection to wood. Like pigmentary titanium dioxide, ultrafine titanium dioxide is a photo semiconductor and can absorb radiation.

Radiation absorption works by promoting an electron from the valence band to the conduction band. When unprotected in this high-energy state, titanium dioxide can react with the binder, however due to the presence of an inorganic coating on the titanium dioxide particles, it is rendered passive.

As a result, any excited electrons relax without having a detrimental effect on the binder, and the photo energy of the UV-light is transferred into calorific energy.

Ultrafine titanium dioxide does not scatter visible light so is ideal for use in all kinds of clear coatings from varnishes and stains to oils and waxes.

Highly recommended for use on very light woods such as



capacità di bloccare le radiazioni UV prima che queste provochino il danno, gli assorbitori UV rappresentano una soluzione anti-invecchiamento della superficie del legno. Eppure, così come nel caso della protezione della cute, il quesito importante è dato dalla scelta fra i materiali organici o inorganici. Il biossido di titanio, il pigmento bianco maggiormente usato in tutto il mondo, rappresenta uno dei più efficaci assorbitori UV inorganici attualmente disponibili per i produttori di rivestimenti. Con un indice di rifrazione molto alto, questo cristallo incolore è particolarmente efficace nei rivestimenti trasparenti quando è usato nella versione ultrafine. Impiegato come assorbitore UV, il biossido di titanio ultrafine può offrire al legno una protezione a lungo termine. Come il biossido di titanio in pigmento, la versione ultrafine è un foto-semiconduttore che può assorbire le radiazioni. L'assorbimento di radiazioni agisce spostando un elettrone dalla banda di valenza a quella di conduzione. Quando non è protetto in questo stato di alto tenore energetico, il biossido di titanio può reagire con il legante, ma per via della presenza di un rivestimento inorganico sulle particelle di questo materiale, esso diventa passivo. Di conseguenza, gli elettroni in stato di eccitazione si rilasciano senza produrre effetti negativi sul legante e l'energia della luce UV si trasforma in energia termica.



pine and maple – for which transparent iron oxides can sometimes be too yellow – ultrafine titanium dioxide has a number of benefits over organic absorbers.

- Once it has been incorporated into a coating, ultrafine titanium dioxide UV absorbers become insoluble - meaning they won't migrate. From a performance perspective this stability means that the UV absorption characteristics of a coating remain the same throughout its lifetime. This is in stark contrast to organic UV absorbers, which can lose their performance during weathering by either migration or destruction.
- Visually, ultrafine titanium dioxide can protect wood against yellowing. It can also brighten very light wood, producing a natural look that resembles freshly cut timber. It can also enhance gloss retention and increase light fastness.
- Inorganic UV absorbers based on ultrafine titanium dioxide do not need additional stabilizers such as radical scavengers – simplifying formulation and saving formulators time and money.
- Incorporating ultrafine titanium dioxide into a transparent coating can protect the binder matrix as well as the substrate underneath from the detrimental effects of UVA and UVB shortwave radiation. With organic UV absorbers, the surface of a coating exhibits microcracking over time, which exposes the substrate to water ingress – leading to delamination and mildew. In contrast, the surface of an alkyd-melamine coating modified with ultrafine titanium dioxide remains more or less unaffected.
- Some forms of ultrafine titanium dioxide can absorb the high-energy blue parts of the visible light spectrum. These grades can protect wood substrates, which can be attacked by wavelengths up to 440 nm. This is important for exterior but also interior wood coating applications, where damage is caused by high-energy visible light, which is not absorbed by glass. As a consequence of absorbing some of the blue visible light, these forms of nano titanium dioxide are slightly yellow but the effect is minimal and generally enhances the color of the wood, rather than detracting from it.

TESTING THE USE OF ULTRAFINE TITANIUM DIOXIDE IN INTERIOR WOOD COATINGS

With interior wood the role of transparent coatings is to protect substrates from UV wavelengths not absorbed by glass e.g., above 315 nm. They must offer protection from UV radiation sources from sunlight and artificial lighting. UV damage to interior wood products typically presents itself as either yellowing or darkening.

Adding ultrafine titanium dioxide to a transparent coating



Il biossido di titanio ultrafine non diffonde la luce visibile ed è quindi ideale per l'utilizzo in tutte le tipologie di rivestimenti trasparenti, a partire dalle vernici e mordenzanti fino agli oli e alle cere. Altamente raccomandato per legni molto chiari come il pino e l'acero, per i quali gli ossidi di ferro trasparenti possono a volte acquistare una colorazione molto gialla, il biossido di titanio ultrafine offre una serie di vantaggi rispetto agli assorbitori organici.

- *Una volta che sono stati incorporati nel rivestimento, gli assorbitori UV al biossido di titanio ultrafini diventano insolubili, vale a dire che non migrano. Dal punto di vista della prestazione, questa stabilità significa che le caratteristiche dell'assorbimento degli UV di un rivestimento rimangono invariate per tutta la loro durata utile. Tutto questo è fortemente in contrasto con gli assorbitori UV organici, che possono perdere le loro proprietà prestazionali durante l'esposizione agli agenti atmosferici a causa della loro migrazione o distruzione.*
- *Visivamente, il biossido di titanio ultrafine può proteggere il legno dall'ingiallimento. Può inoltre ravvivare il legno chiaro fornendogli un look naturale che assomiglia a quello del legname appena tagliato. Può anche migliorare la ritenzione della brillantezza e incrementarne la fotostabilità.*
- *Gli assorbitori UV inorganici a base di biossido di titanio ultrafine non richiedono ulteriori quantità di stabilizzatori come gli agenti di rimozione radicali, semplificando in questo modo la formulazione e facendo risparmiare tempo e denaro ai formulatori.*
- *L'incorporazione del biossido di titanio ultrafine nel rivestimento trasparente può proteggere la matrice del legante e la parte sottostante il substrato dagli effetti dannosi delle radiazioni ad onda corta UVB e UVA. I vantaggi arrecati dall'impiego del biossido di titanio, variante ultrafine, alla fotostabilità di un pigmento giallo, alla protezione della matrice del legante e al substrato sottostante. Con gli assorbitori UV organici, la superficie del rivestimento presenta microscrepolature nel corso del tempo esponendo così il substrato all'infiltrazione di acqua, da cui derivano la delaminazione e la formazione della muffa. Per contro, la superficie di un rivestimento melammina-alchidico modificato con il biossido di titanio ultrafine rimane più o meno inalterato.*
- *Alcune varianti di biossido di titanio ultrafine possono assorbire le parti blu ad alto potenziale energetico dello spettro della luce visibile. Queste varianti possono proteggere i substrati di legno, i quali potrebbero essere aggrediti da lunghezze d'onda fino ai 440 nm. Quanto detto è importante per le applicazioni di rivestimenti negli ambienti esterni ed interni, dove il danneggiamento è causato dalla luce visibile*



can help prevent this process and stabilize the wood. In Fig. 1, you can see the results of pine panels that were covered with a commercially available parquet coating, modified with different amounts of ultrafine titanium dioxide. These samples were exposed to daylight behind window glass - with the upper part of the wood covered. From the graph below you can clearly see the impact that the ultrafine titanium dioxide (in this case Hombitec® RM400 pigment) has had, protecting the wood from darkening. In the test of Graph 1, ultrafine titanium dioxide was added to a transparent styrene acrylate dispersion and compared to a yellow transparent iron oxide and a combination of organic UV-absorbers / HALs. The top row shows the wood prior



ad alto potenziale energetico, non assorbita dal vetro. Conseguentemente all'assorbimento di parte della luce visibile blu, queste forme di nano-biossido di titanio sono giallognole, anche se l'effetto è minimo e in generale esalta il colore del legno senza impoverirlo.

I TEST DELL'USO DEL BISSIDO DI TITANIO ULTRAFINE NEI RIVESTIMENTI PER LEGNO IN AMBIENTI INTERNI

Nel legno per interni, la funzione dei rivestimenti trasparenti è quella di proteggere i substrati dalle lunghezze d'onda UV non assorbite dal vetro, ad esempio, al di sopra dei 315 nm. Essi devono offrire protezione dalle fonti di radiazioni UV della luce del sole e della luce artificiale. Il danneggiamento UV causato ai manufatti in legno per ambienti interni tipicamente si presenta come ingiallimento o inscurimento. L'aggiunta del biossido di titanio ultrafine in un rivestimento trasparente può aiutare a prevenire questo processo e a stabilizzare il legno. Nella Fig. 1 sono riportati i risultati dei test compiuti sui pannelli di pino verniciati con un rivestimento per parquet disponibile in commercio, modificato con quantità

Fig. 1 Before weathering / Prima dell'erosione causata dagli agenti atmosferici



Fig. 1 After 1000 hours artificial weathering / Dopo 1000 ore di erosione causata da agenti atmosferici artificiali



to exposure, and how the ultrafine titanium dioxide UV absorber retains the fresh-cut look of the wood. The bottom row shows how it looked after 1000 hours of exposure in a QUV test chamber – under a 313 nm lamp.

TESTING THE USE OF TITANIUM DIOXIDE IN EXTERIOR WOOD COATINGS

With the formulation of exterior wood coatings, primary consideration must – of course – be given to the impact that moisture and light will have on wood and how the coating works to prevent this. But the impact that microorganisms can have should also be given careful thought.

The use of inorganic ultrafine titanium dioxide can be beneficial to this end. To test the exterior protective properties of ultrafine titanium dioxide, an outdoor PU-acrylate dispersion was modified with organic UV/HALS. Another dispersion was created using an ultrafine grade of titanium dioxide (in this case Hombitec® RM 400 pigment). To accelerate the weathering process, wood samples painted with the coatings, were exposed to a QUV instrument for 1500 hours (Fig. 2).

The pre-aged samples were then put outside in the Lower Rhine area of Germany – and left for another three months. Upon analysis, the advantages of the inorganic UV filter were clearly evident. Discoloration of the wood coated with the inorganic filter was much less pronounced, with protection against microbial attack significantly better than the organic/ HALS.

In another two-year experiment, further tests assessed the outdoor weathering performance of a clear waterborne

Fig. 2 PU-acrylate dispersions after 1500 hours of artificial weathering and additional 3 months outdoor exposure

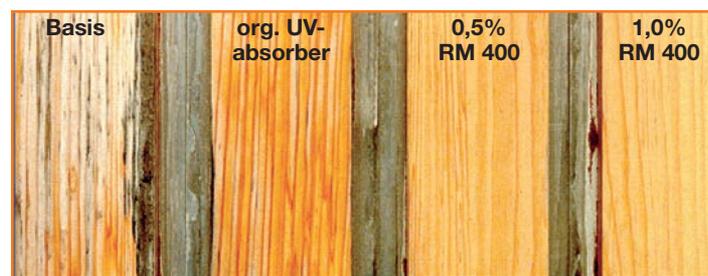
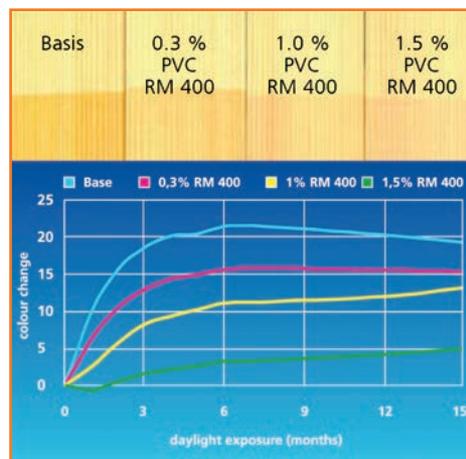


Fig. 2 Dispersioni acrilate PU dopo 1500 ore di erosione causata da agenti atmosferici artificiali e 3 mesi aggiuntivi di esposizione ad ambienti esterni

**Graph 1 Pine samples behind window glass
Pannelli di pino dietro vetri di finestre**



Graph 1 Colour change / Cambio di colore



differenti di biossido di titanio ultrafine. Questi campioni sono stati esposti alla luce del giorno dietro ai vetri di finestre coprendo la parte superiore del legno. Dal Grafico 1 si osserva chiaramente l'impatto esercitato dal biossido di titanio ultrafine (in questo caso pigmento Hombitec® RM400) nel proteggere il legno dall'incurimento. Nel test riportato nella Figura 1, il biossido di titanio ultrafine è stato aggiunto in una dispersione trasparente stirene-acrilata per poi essere comparata ad un ossido di ferro giallo trasparente e una combinazione di assorbitori UV organici/ HALS. L'immagine della fila in alto mostra il legno prima dell'esposizione e come l'assorbitore UV biossido di titanio ultrafine

abbia conservato il look naturale del legno appena tagliato. Nell'immagine in basso si osservano le sue caratteristiche estetiche dopo 1000 ore di esposizione in una cabina QUV, esposto ad una lampada di 313 nm.

I TEST DELL'USO DEL BISSO DI TITANIO NEI RIVESTIMENTI PER LEGNO IN AMBIENTE ESTERNO

Nel formulare i rivestimenti per legno per ambienti esterni primaria attenzione deve essere rivolta all'impatto che potrebbe essere esercitato dall'umidità e dalla luce sul legno e a come agisce il rivestimento per prevenire che ciò accada. Eppure, l'impatto possibile dei microrganismi deve essere anch'esso considerato con molta attenzione. L'impiego del biossido di titanio ultrafine può risultare vantaggioso a tal fine. Per esaminare le proprietà protettive di questo materiale in ambiente esterno, una dispersione PU-acrilata è stata modificata con UV/HALS organici. E' stata poi realizzata un'altra dispersione con l'ausilio di una variante ultrafine di biossido di titanio (in questo caso il pigmento Hombitec®RM 400). Per accelerare il processo di invecchiamento, i campioni di legno sono stati verniciati con rivestimenti per poi essere esposti alle attrezzature QUV per 1500 ore (Fig. 2). I campioni pre-invecchiati sono stati poi collocati all'esterno, nell'area del basso Reno in Germania, e lasciati in quel luogo per altri tre mesi. Nell'analisi, i vantaggi del filtro UV inorganico si sono rivelati in modo evidente. Infatti, la decolorazione del legno rivestito con il filtro inorganico era molto meno pronunciata, con un'azione protettiva contro l'attacco microbico migliore degli HALS/organici. In un altro esperimento della durata di due anni, mediante altri test è stata valutata la prestazione di resistenza alle intemperie in ambiente esterno di un rivestimento acrilico a base acquosa (Fig. 3). Il

acrylic coating (Fig. 3).

The wooden substrate was coated with a blue stain inhibiting primer followed by three coats of a transparent varnish. In one case, the third layer of the varnish was modified with 4 wt% of an ultrafine titanium dioxide grade – pre-dispersed in a waterborne paste.

After two years of outdoor weathering, the difference was – again – clearly evident, proving that adding ultrafine titanium dioxide, even just to the topcoat of varnish, can result in a marked improvement in UV protection.

EXPERT ADVICE FOR USING TITANIUM DIOXIDE IN TRANSPARENT COATINGS

Depending on formulation and end application requirements, different grades of ultrafine titanium dioxide are available, offering variations in crystallite size, surface treatment and

substrato di legno era stato rivestito con un primer antimacchia blu, seguito da tre strati di una vernice trasparente. In un caso, il terzo strato di vernice è stato modificato con il 4% in peso di una variante di biossido di titanio ultrafine, predisperso in una pasta a base acquosa. Dopo l'invecchiamento atmosferico in ambiente esterno della durata di due anni, la differenza si è evidenziata in modo chiaro, a dimostrazione del fatto che l'aggiunta del biossido di titanio ultrafine, anche soltanto nella finitura di vernice, può fornire un vero e proprio miglioramento all'azione protettiva dagli UV.

IL SUGGERIMENTO DEGLI ESPERTI DI AGGIUNGERE IL BISSIDO DI TITANIO NEI RIVESTIMENTI TRASPARENTI

In base ai requisiti della formulazione e dell'applicazione, sono disponibili di-verse varianti di biossido di titanio ultrafine, con differenti dimensioni dei cristalliti e



crystal lattice doping. In transparent wood coatings used for substrate protection, 0.25 to 1% PVC of ultrafine titanium dioxide is recommended based on dry film thickness of 40 to 50 μm .

According to the Beer-Lambert-Law, higher concentrations at a lower dry film thickness and vice versa should be used. For matrix protection, higher doses are recommended – 1 to 3% PVC to enable higher absorption of UV radiation in the first pathway of the coating layer. Format wise, ultrafine titanium dioxide is available in powder form or as a predispersed paste. In powder form, ultrafine titanium dioxide can agglomerate because of its small primary crystalline size. As such, dispersion via a bead mill that uses extremely high shear forces is necessary to achieve the product's ideal properties.

Improper dispersion can reduce UV absorption properties and transparency. For formulators without their own milling equipment, predispersed pastes are a good option – with waterborne or solvent-based products available as required.

A FULL SPECTRUM OF CHOICES FOR CREATING NATURAL WOOD COLORED COATINGS

For companies wanting to create pigmented wood stains, lacquers and furniture finishing products that are transparent, but offer a hint of color alongside UV protective properties, the use of transparent iron oxides can be helpful.

Strong absorbers of UV radiation, transparent iron oxide pigments can be used at relatively low concentration levels to protect wood against UV light degradation, while enhancing its natural beauty.

Transparent iron oxide pigments have needle shaped particles of approximately 100 nm (0.1 microns) in length and 10 nm (0.01 microns) in width.

These thin, platelet shaped particles help optimize transparency while delivering high color strength, chemical and light weather resistance, and UV barrier properties.



varianti del trattamento superficiale e del reticolo cristallino. Nei rivestimenti trasparenti per legno, utilizzati per la protezione del substrato, si raccomanda di aggiungere dallo 0,25 all'1% PVC di biossido di titanio ultrafine, in base allo spessore del film secco di 40-50 μm . Secondo la legge Beer-Lambert, è consigliato utilizzare concentrazioni

più elevate con spessori del film secco inferiori e viceversa. Per la protezione della matrice, si suggeriscono dosi superiori, da 1 al 3% PVC così da permettere un assorbimento maggiore delle radiazioni UV nel primo giunto dello strato di rivestimento. La variante nella forma ultrafine è disponibile in pasta predispersa oppure in polvere. In quest'ultimo caso, il biossido di titanio ultrafine può agglomerarsi per via della ridotta dimensione cristallina primaria. Di conseguenza, è indispensabile eseguire una dispersione con mulino a sfere ad elevate forze di taglio al fine di ottenere le proprietà ideali del prodotto. Una dispersione scorretta potrebbe influire negativamente sulle proprietà di assorbimento degli UV e sulla trasparenza. Per i

formulatori privi di attrezzature di dispersione proprie, le paste predisperse rappresentano una opzione soddisfacente, con i prodotti a base acquosa o solvente disponibili.

AMPIO VENTAGLIO DI SCELTE PER LA REALIZZAZIONE DI RIVESTIMENTI CON IL COLORE NATURALE DEL LEGNO

Per le società che intendono realizzare mordenzanti pigmentati, smalti e prodotti di finitura per articoli d'arredamento, che siano trasparenti, ma con punte di colore e le proprietà protettive dagli UV, l'uso degli ossidi di ferro trasparenti può essere vantaggioso. Per proteggere il legno dalla degradazione provocata dagli UV accentuando la sua bellezza naturale, gli assorbitori efficaci delle radiazioni UV e i pigmenti di ossido di ferro trasparenti possono essere d'aiuto a concentrazioni relativamente basse. I pigmenti ossido di ferro trasparenti presentano particelle a forma di ago con lunghezza pari a circa 100 nm (0,1 micron) e larghezza pari a 10 nm (0,01 micron). Queste particelle a forma di piccola scaglia con spessore minimo contribuiscono ad ottimizzare la trasparenza mantenendo una elevata tenacità cromatica, resistenza agli agenti chimici e atmosferici oltre alle proprietà barriera agli

Fig. 3 2 years outdoor exposure of a waterborne acrylic clear coat



**1 x blue stain inhibiting primer / 1 x primer antimacchia blu
3 x wood stain (base) / 3 x mordenzante (base)**

**1 x blue stain inhibiting primer / 1 x primer antimacchia blu
2 x wood stain (base) / 2 x mordenzante (base)
1 x stain plus 1.5% Hombitec® RM 400 / 1 x mordenzante più
1,5% Hombitec® RM 400**

Fig. 3 Due anni di esposizione ad ambienti esterni di una finitura acrilica trasparente a base acqua

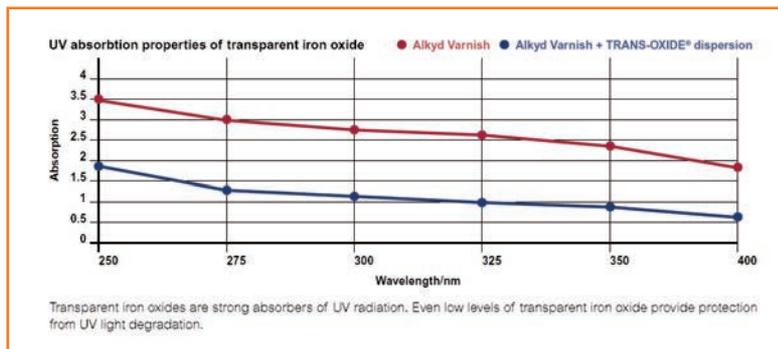
As the graphs on this page show, adding transparent iron pigments to an alkyd varnish can significantly improve a coating's UV absorption properties, and boost its ability to withstand weathering degradation caused by UV radiation. Available in a range of red, yellow and brown shades, transparent iron oxide pigments are adjustable to requirements in terms of color strength, viscosity and transparency. They can also be combined to create coatings that correspond to different shades of wood - from the lightest pines and oaks to darker forms including redwood, walnut, teak, mahogany and ebony. Specialist pure, clean-shade, single pigment brown transparent iron oxide technologies are also available, which can deliver exceptional levels of batch-to-batch consistency.

In recent years, the availability of transparent iron oxide pigments for the formulation of wood coatings has increased. As more players have entered the market, the number of options regarding raw materials has widened. When it comes to sourcing transparent iron oxide pigments, formulators have two choices.

They can choose pigments in powdered form or they can

UV. Come si evince dai grafici di questa pagina l'aggiunta dei pigmenti di ferro trasparenti in una vernice alchidica può effettivamente apportare migliorie alle proprietà di assorbimento degli UV di un rivestimento, potenziando altresì la resistenza alla degradazione causata dalle radiazioni UV. Disponibili nelle gamme rossa, gialla e marrone, i pigmenti di ossido di ferro trasparenti possono essere adattati ai requisiti di tenacità cromatica, viscosità e trasparenza. Possono inoltre essere combinati per fornire rivestimenti con le diverse tonalità del legno, dal pino alla quercia più chiare fino alle tonalità più scure della sequoia, noce, teak, mogano ed ebano. Sono disponibili anche le tecnologie degli ossidi di ferro puri, limpidi a pigmento singolo marrone trasparente, che possono fornire un grado eccellente di uniformità lotto a lotto.

Recentemente, la disponibilità dei pigmenti di ossido di ferro trasparenti per la formulazione di rivestimenti per legno ha subito un incremento. Con l'ingresso nel mercato di più attori del mercato, il numero di opzioni in quanto a materie prime è anch'esso cresciuto. Al momento di reperire i pigmenti di ossido di ferro trasparenti, ai formulatori si presentano due scelte: i pigmenti in polvere oppure le dispersioni



già pronte. La decisione è guidata normalmente dalla finalità e dall'entità delle operazioni del formulatore di rivestimenti e dalla tipologia di attrezzature di processo che ha a disposizione. In generale, le medie-grandi industrie tendono ad acquistare i pigmenti ossido di ferro trasparenti in polvere, che preparano con l'ausilio delle loro attrezzature di dispersione e miscelazione.

Per via della dimensione e della forma delle particelle, i pigmenti ossido di ferro trasparenti tendono a riagglomerarsi richiedendo accurate operazioni di miscelazione ai fini di una

choose ready-made dispersions. The decision over which type of pigment to pick is normally driven by the scope and scale of the coating formulator's operations, and the kind of processing equipment they have available.

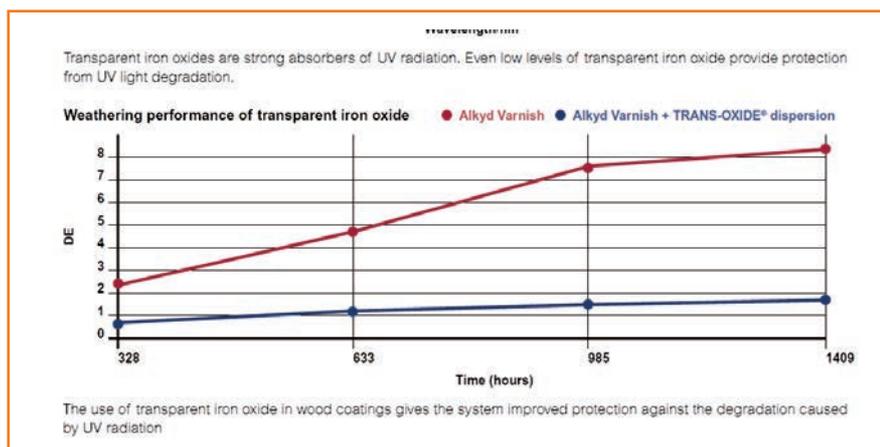
As a general rule, mid to large coating companies will typically buy powder-based transparent iron oxide pigments, which they'll then prepare using their own in-house milling and blending equipment.

Because of the size and shape of their particles, transparent iron oxide pigments have a tendency to re-agglomerate so need to be blended and mixed thoroughly to ensure consistent performance throughout the final wood coating product.

Conversely, small to mid sized formulators tend to opt for transparent iron oxide dispersions.

Ready made, and with the pigment evenly pre-distributed throughout a liquid preparation, dispersions remove the need for pigment grinding, dispersal and color control processes. This makes them a more practical option for formulators who can't afford or don't want to invest in this kind of equipment. The development of transparent iron oxide pigment dispersions has increased in recent years, driven by environmental demands and the introduction of systems that are free of volatile organic compounds (VOCs). Today, alongside standard solvent-based systems, transparent iron oxide pigments are available - pre-dispersed - in aromatic-free; water-based VOC-free; and resin-free systems - making them suitable for use in the formulation of all kinds of wood coating products.

To conclude, creating wood coatings with built-in UV protection capabilities is easier than it has ever been. Formulators have a variety of options at their disposal - regardless of what equipment they have available and whether they are creating completely clear coatings; varnishes with a hint of color to boost the natural beauty of wood; or semi opaque products.



prestazione ottimale fino alla realizzazione del rivestimento per legno finale. Per contro, i formulatori delle piccole medie imprese tendono a scegliere le dispersioni di ossido di ferro trasparente. Già pronte, e con il pigmento pre-distribuito uniformemente in un preparato liquido, le dispersioni rimuovono la necessità di attuare i processi di macinazione, dispersione e controllo del colore del pigmento. Si tratta quindi di una opzione pratica per il formulatore che non può permettersi o che non intende investire in questo tipo di attrezzature. In questi ultimi anni, lo sviluppo delle dispersioni di pigmento ossido di ferro è stato potenziato a seguito della necessità di una maggiore tutela dell'ambiente e dell'introduzione di sistemi esenti da VOCs. Allo stato attuale, parallelamente ai sistemi standard a base solvente, i pigmenti ossido di ferro trasparenti sono disponibili nella forma pre-dispersa in sistemi esenti da aromatiche, a base acquosa e 0 VOC ed ancora, privi di resine, adatti all'uso per la formulazione di tutte le tipologie di prodotti di rivestimento per legno. Per concludere, realizzare rivestimenti per legno dotati della funzione protettiva dagli UV incorporata è più facile di quanto non lo sia mai stato in passato. I formulatori dispongono di una varietà di opzioni, indipendentemente dalle attrezzature in uso e dalla possibilità che realizzino soltanto rivestimenti trasparenti o ancora vernici con punte di colore per esaltare la bellezza naturale del legno o prodotti semiopachi.