

Micaceous iron oxide: a unique pigment for decorative and protective coating

Ossido di ferro micaceo: un pigmento unico per il coating decorativo e protettivo



Filippo Busolo

Micaceous iron oxide (MIO) is one of the most used functional pigments to make protective coatings. Maybe the most illustrious example of using micaceous iron oxide in protective coatings is the Eiffel Tower in Paris, opened in 1889. From a chemical-mineralogical perspective, micaceous iron oxide is a hematite-based pigment ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), whose particles are mainly shaped mica-like lamellar (aluminium silicate), hence the name. The ISO 10601 standard sets the basic criteria for the quality of micaceous iron oxide-based products: high content of lamellar particles (min. 65% for type A), minimum Fe_2O_3 content of 85% and a maximum grade distribution of 0.1% at $>105 \mu\text{m}$.

Some characteristics of micaceous iron oxide are:

- High lamellarity allowing for the formation of a barrier against weather and environmental agents;
- Insolubility in water, organic solvents and alkali;
- Excellent UV stability;
- Resistance to high temperatures;
- High anti-corrosive power;
- High resistance to chemicals;
- Low content of soluble substances;
- Suitable both for water systems and for solvent systems;
- Non-toxic;
- Non-oxidizing and non-flammable.

In general, thicker particle grades offer a shiny decorative effect as a valid low-cost alternative to pigments with special effects, ensuring a reduction in the specific surface area/oil absorption ratio. Thinner particle grades, thanks to a larger specific surface area, allow for a reduction in micaceous iron oxide content in formulation and allow for a thickness reduction of the applied film.

DECORATIVE COATING

From a decorative perspective the flat surface of the micaceous iron oxide particles acts as a mirror, giving the application a metallic shine with a satin finish. Micaceous

Tra i pigmenti funzionali maggiormente utilizzati nella realizzazione di rivestimenti protettivi, sicuramente è l'ossido di ferro micaceo (MIO, micaceous iron oxide). Forse l'esempio più illustre di utilizzo dell'ossido di ferro micaceo come pigmento in rivestimenti protettivi è offerto dalla Torre Eiffel a Parigi, inaugurata nel 1889.

Dal punto di vista chimico-mineralogico, l'ossido di ferro micaceo è un pigmento a base di ematite ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), la cui forma delle particelle è prevalentemente lamellare, simile alla mica (un alluminio silicato), da cui il nome. La norma ISO 10601 pone i criteri base per la qualità dei prodotti a base ossido di ferro micaceo: elevato contenuto di particelle lamellari (minimo 65% per la variante A), contenuto minimo di Fe_2O_3 minimo 85% e una distribuzione granulometrica massimo 0.1% a $>105 \mu\text{m}$.

Tra le proprie proprietà che annovera l'ossido di ferro micaceo si ricorda:

- Elevata lamellarità che consente la formazione di una barriera contro agenti meteorologici e ambientali;
- Insolubilità in acqua, solventi organici e alcali;
- Eccellente stabilità UV;
- Resistenza ad alte temperature;
- Elevato potere anticorrosivo;
- Elevata resistenza agli agenti chimici;
- Basso contenuto di sostanze solubili;
- Adatto sia per sistemi all'acqua sia per sistemi al solvente;
- Non tossico;
- Non ossidante e non infiammabile.

Generalmente, i gradi a particelle più grosse offrono un effetto decorativo brillante, costituendo una valida alternativa economica a pigmenti con effetti particolari, garantendo una riduzione del rapporto superficie specifica/assorbimento d'olio. I gradi a particelle più fine, grazie alla maggiore superficie specifica, permettono una riduzione del contenuto di ossido di ferro micaceo in formulazione e consentono la riduzione dello spessore del film applicato.

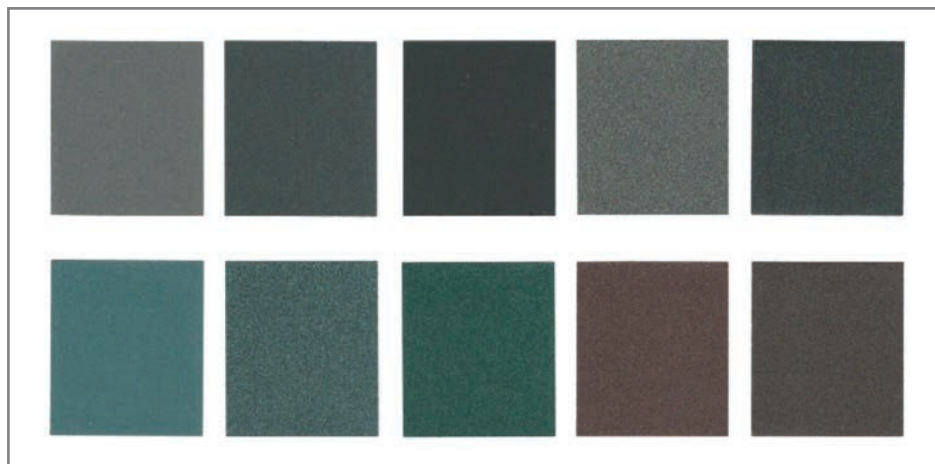


Fig. 1 Example of colour card developed for micaceous iron paint
Esempio di cartella colori sviluppata per uno smalto ferromicaceo

iron oxide is typically grey, limiting the colour range of the finished product. In figure 1, a colour card was developed for micaceous iron paint.

PROTECTIVE COATING

Micaceous iron oxide-based finishes are used in settings where long-term protection is essential. During application, the MIO lamellar particles orient themselves in parallel to the film of paint, thus creating a barrier effect against the influence of UV rays. The barrier effect, which is obtained with layers of paint at least 100 dry micron thick, prevents oxygen, water, organic solvents and alkali from being absorbed through the film of product, thus increasing its anti-corrosive characteristics (figure 2). It is known that the MIO content and the value of PVC affect the anti-corrosive properties of the coating. The anti-corrosive effect initially increases by PVC values of 40-50%, and then decreases to PVC values between 55 and 60%. The best compromise is reached by such coatings whose PVC value comes at around 50%.

FERROXID MICACEOUS IRON OXIDE

The series of micaceous iron oxides - Ferroxid by EsteChemicals - are characterized by a high chemical purity and a high content of Fe₂O₃. The low content of electrolytes and soluble substances present in the micaceous iron oxide guarantees excellent performances in all corrosion protection applications. The morphology of Ferroxid micaceous iron oxide is characterized by lamellar-shaped particles whose surface

PROPRIETÀ DECORATIVE

Dal punto di vista decorativo, la superficie piatta delle particelle di ossido di ferro micaceo agisce come specchio, dando all'applicazione una lucentezza metallica con una finitura satinata. L'ossido di ferro micaceo è tipicamente di color grigio, limitando quindi la gamma colorimetrica del prodotto finito. In figura 1, a titolo di esempio, viene riportata una cartella colori sviluppata per uno smalto ferromicaceo.

EFFETTO BARRIERA

Le finiture a base di ossido di ferro micaceo vengono impiegate in quegli ambienti in cui la protezione a lungo termine è un aspetto critico. Le particelle a natura lamellare del MIO, in fase di applicazione, si orientano fra loro parallelamente al film di pittura, creando in tal modo un effetto barriera contro l'influenza dei raggi UV.

L'effetto barriera, che si ottiene con strati di pittura aventi spessori di almeno 100 micron secchi, impedisce l'assorbimento di ossigeno, acqua, solventi organici e alcali attraverso il film di prodotto, aumentando così le caratteristiche anticorrosive (figura 2).

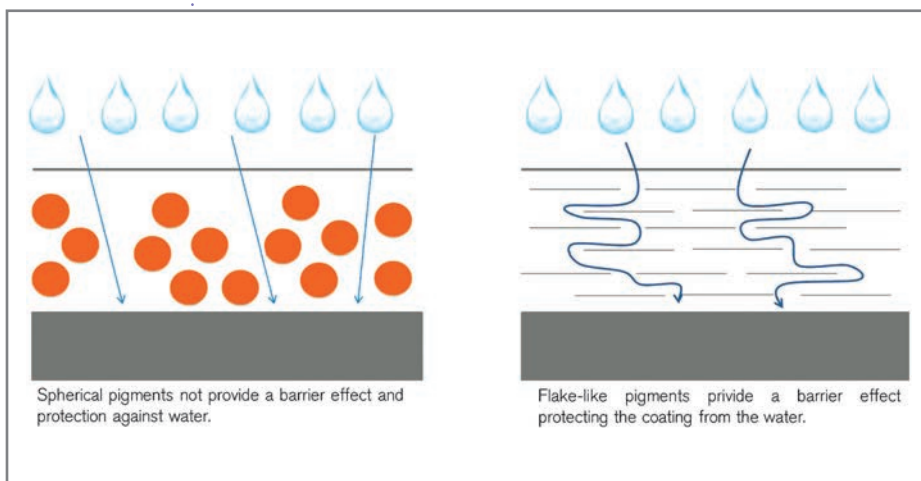


Fig. 2 Chart of the barrier effect offered by micaceous iron oxide-based coatings
Schema grafico dell'effetto barriera offerta dai rivestimenti a base ossido di ferro micaceo

È noto come il contenuto di MIO e il valore di PVC influenzano le proprietà anticorrosive del rivestimento. L'effetto anticorrosivo inizialmente aumenta per PVC 40-50%, per poi decrescere a valori di PVC tra 55 e 60%. Il miglior compromesso è raggiunto per quei rivestimenti il cui valore di PVC si assesta attorno al 50%.

size ranges from 1x1 to 1x3, and whose thickness varies between 1/6 and 1/20 of the maximum length. These morphological properties confirm the high lamellar properties of the products.

STARTING POINT FORMULATION

Product Prodotto	Quantity, % m/m Quantità, % m/m
Acrylic-Styrene emulsion Emulsione acrilica-stirene	50.0
Water Acqua	7.5
Butyl Glicol Butil glicole	2.0
White Spirit Acquaragia minerale	2.0
Antifoam Antischiuma	0.6
Wetting and Dispersing additives Additivi bagnanti e disperdenti	0.7
Ferroxid R63 - R88 - R120	32.0
Filler or Pigment (e.g. Pigment red PJ 130) Riempitivo o pigmento (es. Pigment red PJ 130)	5.0
NH ₄ OH conc. NH ₄ OH concentrato	0.2
Properties Proprietà	
PVC, %	49
pH	9.5
Viscosity, Krebs Unit Viscosità, Unità Krebs	75-85

It is possible to choose from Ferroxid R63 (thin structure), Ferroxid R88 (medium structure) or Ferroxid R120 (thick structure) depending on the final properties of the coating.

OSSIDO DI FERRO MICACEO FERROXID

La serie di ossidi di ferro micaceo, Ferroxid di EsteChemicals sono caratterizzati da una elevata purezza chimica e da un elevato tenore di Fe₂O₃. Il basso contenuto di elettroliti e sostanze solubili presenti nell'ossido di ferro micaceo, permette di ottenere ottime prestazioni in tutte le applicazioni inerenti la protezione alla corrosione.

La morfologia dell'ossido di ferro micaceo Ferroxid è caratterizzata da particelle di forma lamellare con dimensioni della superficie che variano da 1x1 a 1x3, e con spessore variabile tra 1/6 e 1/20 della lunghezza massima. Queste proprietà morfologiche confermano l'elevata struttura lamellare dei prodotti. Possono essere impiegati Ferroxid R63 (struttura fine), Ferroxid R88 (struttura media) o Ferroxid R120 (struttura grossa) a seconda delle proprietà finali del rivestimento.

about the author

Dr. Filippo Busolo received his PhD in Chemical Science from the University of Padova (Italy). After the PhD, he worked on nanomaterials and inorganic pigments and fillers in Spain and in Italy. Now he is the Project Manager at Nuova EuroColori srl, Italy where he is responsible for the tinting system development team.

Dr. Filippo Busolo ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche all'Università di Padova (Italia). Dopo il Dottorato, ha lavorato sui nanomateriali e sui pigmenti inorganici e fillers in Spagna e in Italia. Attualmente è Project Manager presso Nuova EuroColori srl, dove è a capo del team di sviluppo di sistemi tintometrici.

2016 SHOW & CONFERENCE

ramspec

raw materials specialties chemicals

EXHIBITION
FOR CHEMICALS

12-13 October 2016 - MiCo Milano Congressi, Milan - Italia

2nd edition



www.ramspec.eu