

 *High aspect ratio functional filler as an anti-corrosion coating additive in paints*

 **Riempitivo funzionale con alto rapporto altezza/larghezza come additivo per rivestimenti anticorrosione**

Albert Senyer - LKAB MINERALS

 LKAB Minerals company manufactures a range of mineral fillers used in coatings, sealants and adhesives for cost reduction, rheology modification and pigment extension.

The company is internationally active in the industrial minerals market and holds a leading position within a number of product applications. LKAB Minerals is part of LKAB, a Swedish state-owned company and one of the world's leading producers of highly upgraded iron ore products.

The company started operations in 1890 and today produces close to 27 million tonnes iron ore products and is a growing supplier of minerals, services, and high-tech products for mining and other industries.

One of the products that the company supplies to the coatings market is the MicaFort, used as a functional filler.

Its high aspect ratio platy particles provide an excellent balance of mechanical, thermal and dimensional properties.

High aspect ratio MicaFort provides barrier formation for anti-corrosion coatings impeding the transport of aggressive species into any metal surface.

The main function of anti-corrosion coatings is to protect steel structures against corrosion and chemicals.

For the corrosion protection of steel structures situated

 *La società LKAB Minerals produce una serie di riempitivi minerali utilizzati per rivestimenti, sigillanti e adesivi nell'intento di ridurre i costi, attuare una modificazione reologica e l'estensione dei pigmenti.*

La società opera a livello internazionale sul mercato dei minerali d'uso industriale e detiene il primato per quanto concerne le applicazioni di alcuni prodotti. LKAB Minerals fa parte di LKAB, una società svedese a partecipazione statale e uno dei produttori leader nel mondo di prodotti a base di ferro di qualità avanzata. Ha avviato le attività nel 1890 e attualmente produce quasi 27 milioni di tonnellate di prodotti ferrosi e si è consolidato come fornitore di minerali, di servizi e prodotti hi-tech per le industrie minerarie e altre ancora.

Uno dei prodotti forniti da questa industria al mercato dei rivestimenti è MicaFort, utilizzato come riempitivo funzionale. Le particelle piatte con elevato rapporto altezza/larghezza offrono un bilanciamento eccellente fra le proprietà meccaniche, termiche e dimensionali. MicaFort ad alto rapporto altezza/larghezza crea una barriera nei rivestimenti anticorrosione impedendo il trasporto di specie aggressive su qualsiasi superficie metallica. La funzione principale dei rivestimenti anticorrosione è quella di proteggere le strutture di acciaio dalla corrosione e dagli agenti chimici.

Per quanto riguarda la protezione dal processo corrosivo delle strutture di acciaio esposte a condizioni ambientali



in the most severe environmental conditions, predominantly two-component epoxy type of coatings is being used as the anti-corrosive protection layer.

The product improves the function of these industrial protective coatings.

MicaFort is produced in dedicated production facilities in Europe to obtain targeted properties that make it unique in its features for use in protective coatings:

- a very high aspect ratio
- a narrow particle size distribution
- retaining of platy particles even after processing to ultrafine powder
- lower density, lower weight, and lower formulation costs compared to commonly used platy fillers.

Overlapping platy particles prevent water, oxygen or other chemicals to reach the metal basis directly, meaning corrosion stimulators have more time to start their work.

The use of such platy additives in rust prevention, anti-corrosive and concrete paints ensures optimal performances for surface protection.



molto severe, si utilizzano prevalentemente rivestimenti epossidici bicomponenti in strati protettivi anticorrosione.

Il prodotto migliora la funzione di questi rivestimenti protettivi d'uso industriale.

MicaFort è prodotto in stabilimenti dedicati in Europa ed è dotato di proprietà mirate che lo rendono unico con le sue caratteristiche funzionali al rivestimento protettivo:

- *rapporto altezza / larghezza molto elevato*
- *distribuzione granulometrica molto stretta*
- *conservazione delle particelle piatte anche dopo il trattamento in polvere ultrafine*
- *densità inferiore, peso minore e costi della formulazione ridotti rispetto ai riempitivi a forma piatta.*

La sovrapposizione delle particelle piatte evita che l'acqua, l'ossigeno e altri agenti chimici raggiungano direttamente la base metallica, e che quindi altri agenti di corrosione abbiano il tempo di esercitare il loro effetto. L'uso di questi additivi di forma piatta per la prevenzione della formazione della ruggine in pitture anticorrosione e per calcestruzzo garantisce prestazioni ottimali per la protezione della superficie.



TESTING THE PRODUCT IN CORROSION RESISTANT COATINGS

During an extensive testing programme, LKAB Minerals tested MicaFort in corrosion resistant coatings. The company aimed to show the differences in the corrosion protective performance of the product compared to other platy mineral fillers in a barrier coating. The tests were run by Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) method and salt spray testing.

The first test is a fast and reliable method to assess the anti-corrosive properties of a coating system. LKAB Minerals Research and Development team also conducted extensive salt spray testing, confirming the same results.

MicaFort has only been incorporated into an intermediate epoxy-based coating.



ANALIZZARE IL PRODOTTO NEI RIVESTIMENTI ANTICORROSIONE

Nel corso di un esteso programma di analisi, LKAB Minerals ha testato MicaFort nei rivestimenti anticorrosione. La società ha voluto mostrare le differenze nella prestazione anticorrosione del prodotto rispetto ad altri riempitivi minerali con particelle a forma piatta nei rivestimenti barriera. I test sono stati condotti con la tecnica della Spettroscopia ad Impedenza Elettrochimica (EIS) oltre al test della nebbia salina. Il primo test si basa su un metodo veloce e affidabile per valutare le proprietà anticorrosione di un sistema di rivestimento. Il team del dipartimento Ricerca & Sviluppo di LKAB Minerals ha eseguito anche il test della nebbia salina confermando i medesimi risultati. MicaFort è stato incorporato in un rivestimento intermedio a base di epossidiche.

Fig. 1 The R&D Team achieved the C5-M class of anti-corrosive behaviour, applying only 1 coat of an epoxy paint

Reference Riferimento	MicaFort P80			MicaFort MM75		
40 h	40 h	20 h	1440 h	40 h	20 h	1440 h

Fig. 1 Il Team R&D ha raggiunto la classe C5-M delle risposte anticorrosione, applicando solo 1 strato di pittura epossidica

SALT SPRAY TESTING RESULTS (EN ISO 12944, PART 6)

It was decided to omit the use of a primer and top coat for this study, using no other anti-corrosive pigments or additives. As it shows in Figure 1, by applying only one coat of an epoxy paint containing MicaFort, they achieved the C5-M class of anti-corrosive behaviour.

The expectation is that by optimisation, i.e. including a primer and top coat, plus incorporating active anti-corrosion additives, one can further improve the corrosion resistance.

RISULTATI DEL TEST DELLA NEBBIA SALINA (EN ISO 12944, PARTE 6)

Per questo studio, è stato deciso di omettere l'uso di un primer e finitura, senza utilizzare altri pigmenti o additivi anticorrosione. Come mostrato in Figura 1, applicando soltanto uno strato di pittura epossidica contenente MicaFort, il team di ricercatori ha raggiunto la classe C5-M della risposta anticorrosione. Si prevede che, grazie ad un lavoro di ottimizzazione, ad esempio includendo un primer e una finitura, e incorporando anche additivi anticorrosione sia possibile migliorare ulteriormente la resistenza alla corrosione.