



Authors/Autori

Luca Amadeo, Chiara Mantovani
SAFIC ALCAN ITALIA

Francesco Barbagli
BIO-ESPERIA

The revolutionary black pigment that cleans the air by capturing CO₂

L'innovativo pigmento nero che sottrae CO₂ dall'ambiente

Could a black pigment help to reduce CO₂ in the atmosphere? The answer is yes, and in this article we reveal the groundbreaking potential of Bio Based Char (BBC).

The growing focus on sustainability and the reduction of industrial environmental impact is driving more and more companies and research centers to seek alternatives to traditional materials with a high carbon footprint. Among these, carbon black, widely used as a black pigment and functional filler in numerous industrial sectors, poses a significant challenge. Derived mainly from the incomplete combustion of fossil oil fractions, carbon black is associated with critical issues related to both CO₂ emissions and raw material supply chains.

Today, the development of black pigments from renewable sources or circular processes is emerging as one of the most promising pathways for the industry. Potential applications range from paints and coatings to rubber, plastics, and resin-based products, where black pigment plays both an aesthetic and functional role.

CARBON BLACK

Carbon black is primarily produced by the partial combustion of heavy petroleum fractions or natural gas in high-temperature reactors (1,200° - 1,800° C). Under these conditions, fine particles of elemental carbon are formed, then cooled and collected.

From an environmental perspective, the process is energy-intensive and highly emissive: for every ton of carbon black produced, an

Esiste un pigmento nero che possa contribuire a ridurre la CO₂ presente in atmosfera? La risposta è sì, ed in questo articolo scopriremo i segreti di Bio Based Char (BBC).

La crescente attenzione verso la sostenibilità e la riduzione dell'impatto ambientale dei processi industriali spinge sempre più aziende e centri di ricerca a cercare alternative ai materiali tradizionali ad alta impronta carbonica.

Tra questi, il carbon black, ampiamente utilizzato come pigmento nero e agente funzionale in numerosi comparti industriali, rappresenta una sfida rilevante. Derivato principalmente da processi di combustione incompleta di oli fossili, il carbon black comporta criticità legate sia alle emissioni di CO₂ sia alla gestione della filiera delle materie prime.

Oggi, lo sviluppo di pigmenti neri da fonti rinnovabili o da processi circolari si pone come una delle direttrici più promettenti per il settore. Le applicazioni potenziali abbracciano l'industria delle pitture e vernici, ma si estendono anche alla

gomma, alle plastiche e ai manufatti in resina, dove il pigmento nero riveste un ruolo sia estetico che funzionale.

CARBON BLACK

Il carbon black è prodotto principalmente dalla combustione parziale di frazioni pesanti di petrolio o gas naturale in reattori ad alta temperatura (1.200°-1.800° C). In queste condizioni si formano particelle fini di carbonio elementare, che vengono successivamente raffreddate e raccolte.

Dal punto di vista ambientale, il processo è energivoro e fortemente emissivo: per





estimated 4–6 tons of CO₂ are released into the atmosphere, with even higher values for special low-yield grades. This clearly highlights the urgency of developing sustainable alternatives or lower-carbon processes.

BBC: WHAT IT IS AND HOW IT IS PRODUCED

Bio Based Char (BBC) was developed in Italy by Bio-Esperia. It is a 100% natural, plant-based pigment made of pure carbon, free from pollutants such as heavy metals or hydrocarbons. It has already been tested in the production of paints, color pastes, rubber compounds, and resin-based products (including hobby materials, jewelry, and more).

BBC is produced from biomass obtained from secondary cuts of spontaneously regenerating forests (coppice woodland), managed using naturalistic silviculture techniques. Essentially, cutting is carried out every 20 years, with precise criteria to spare younger trees. Studies show that this method stimulates the forest to absorb more carbon dioxide compared to unmanaged woodland: specifically, CO₂ absorption in the seven years following cutting exceeds that of the final seven years in the life of older trees.

This traceable biomass is fed into a high-temperature redox reactor, generating three products:

- BBC, the focus of our analysis.
- Plant extracts, mainly used as biostimulants in agronomy.
- Combustible gases, which are converted into electrical and thermal energy; 15% powers the plant itself, while the remaining 85% is fed into the grid as renewable energy.

BBC: A TRULY SUSTAINABLE PRODUCT

From 1,000 kg of biomass, the process yields approximately 250 kg of BBC, 500 kg of plant extracts, 1 MW of electricity, and 1 MW of thermal energy.

Considering that renewable energy production allows for up to 100% of the CO₂ used in the plants' production cycles to be released into the atmosphere, Bio-Esperia technology emits only 26% of the CO₂ absorbed by the biomass before harvesting, permanently fixing the remaining 74% in the end products. The CO₂ fraction bound in BBC remains sequestered indefinitely.

In short, using BBC actively removes CO₂ from the atmosphere. Furthermore, its production is fully scalable at



ogni tonnellata di carbon black prodotta si stima l'immissione in atmosfera di circa 4–6 tonnellate di CO₂, con valori che possono salire ulteriormente nel caso di qualità speciali a bassa resa. Questo dato rende evidente l'urgenza di sviluppare alternative sostenibili o processi a minore impatto carbonico.

BBC, COS'È E COME SI PRODUCE

Bio Based Char (BBC) è stato messo a punto in Italia da Bio-Esperia. Si tratta di un pigmento di origine 100% naturale e vegetale, costituito da carbonio puro senza tracce

di inquinanti quali metalli pesanti o idrocarburi. È già stato testato per la produzione di pitture, paste coloranti, compound di gomma e manufatti in resina (hobbistica, gioielleria, ecc.).

BBC è prodotto da biomassa derivante da tagli secondari di boschi a ricrescita spontanea (bosco ceduo), realizzati con tecniche di selvicoltura naturalistica. Sostanzialmente il taglio è effettuato ogni 20 anni, risparmiando con precisi criteri le piante più giovani. È dimostrato che questa metodologia spinge il bosco ad assorbire più anidride carbonica rispetto ad un bosco che non viene tagliato: nello specifico, l'assorbimento di CO₂ nei 7 anni successivi al taglio è superiore agli ultimi 7 anni di vita degli arbusti più anziani. Tale biomassa, proveniente da filiere tracciate, viene introdotta in un reattore di ossidoriduzione ad alta temperatura. Questo processo genera 3 prodotti:

- BBC, l'oggetto della nostra analisi.
- Estratti vegetali, utilizzati principalmente come biostimolanti in agronomia.
- Alcuni gas con potere calorifico, che vengono utilizzati per produrre energia elettrica e termica; il 15% dell'energia prodotta serve per alimentare l'impianto, mentre il restante 85% viene immesso in rete come energia rinnovabile.

BBC, UN PRODOTTO PIÙ CHE SOSTENIBILE

Da 1.000 Kg di biomassa si ottengono circa 250 Kg di BBC, 500 Kg di estratti vegetali, 1 MW elettrico e 1 MW termico. Considerando che la produzione di energia rinnovabile ammette l'immissione in atmosfera fino al 100% della CO₂ utilizzata per il ciclo produttivo degli impianti che la generano, la tecnologia Bio-Esperia immette in atmosfera solo il 26% della CO₂ assorbita dalla biomassa prima del taglio, fissandone il rimanente 74% nei prodotti di lavorazione. La frazione di CO₂ fissata nel BBC risulta sequestrata per sempre dall'ambiente. In breve, questo significa che l'utilizzo di BBC garantisce la



an industrial level. In Italy alone, with 9 million hectares of expanding forest area, the potential is estimated at 9–11 million tons of BBC per year.

BBC: BENEFITS AND APPLICATIONS

BBC is capable of removing approximately 2.5–3.0 tons of CO₂ from the environment for every ton of pigment used. It can be applied in the production of paints, but not only. It is also suitable for resin-based products, as well as rubber and plastic compounds.

Although its performance and opacity are lower than those of carbon black, BBC offers consistent colorimetric stability, enabling its use on an industrial scale. In the paint industry, particularly in construction coatings, black pigment is widely used for producing unsaturated colors: in this case, BBC can serve as the perfect alternative to conventional grades of carbon black available on the market.

Bio-Esperia currently produces three BBC grades:

- BBC BM095 → particle size < 10 µm.
- BBC BF095 → particle size < 50 µm.
- BBC MF3 → particle size < 100 µm.

The coarser grades, which are more cost-competitive, can be grinded using existing equipment at paint manufacturers' facilities, while the finest grade can be tested in simple dispersion.

BBC is non-hazardous and currently undergoing registration under the REACH regulation.

SAFIC ALCAN IS THE EXCLUSIVE DISTRIBUTOR OF BIO-ESPERIA PRODUCTS IN ITALY

Bio-Esperia is an innovative Italian company that develops and produces carbon derivatives and plant extracts for agriculture, cosmetics, pharmaceuticals, and animal nutrition. Its mission is to valorize biomass to generate products and energy with a positive environmental impact. The company promotes a sustainable industrial model, as its raw materials are constantly renewed by sequestering CO₂ from the atmosphere and are widely available, well beyond the amounts needed for its by-products.

Safic Alcan is a Paris-based French distributor of specialty chemicals. The company develops and supplies a broad range of polymers, materials and additives for rubber, coatings, adhesives, thermoplastics, polyurethanes, lubricants, detergents, cosmetics, pharmaceuticals, and nutraceuticals. With a network of 42 strategically located offices across Europe, the Middle East, North America, Asia, and South Africa, the company represents cutting-edge producers worldwide. Its highly specialized sales engineers provide dedicated technical expertise and high-performance solutions, building long-term partnerships with most suppliers and customers. The group employs 800 people worldwide and generated revenues of €905 million in 2024.

sottrazione di CO₂ dall'atmosfera.

Consideriamo infine che la produzione di BBC è assolutamente industrializzabile. Solo in Italia, infatti, ci sono 9 milioni di ettari di area boschiva in aumento, che possono garantire da 9 a 11 milioni di tonnellate di BBC prodotto ogni anno.

BBC, VANTAGGI ED APPLICAZIONI

BBC è in grado di sottrarre dall'ambiente circa 2,5-3,0 tonnellate di CO₂ per tonnellata di pigmento utilizzato. Può trovare impiego nella produzione di pitture, ma non solo, essendo adatto anche a manufatti in resina, compound di gomma e di plastica. Sebbene la resa e il potere coprente siano inferiori a quelle del carbon black, BBC presenta una concertata continuità colorimetrica che ne permette l'utilizzo a livello industriale. Nell'industria delle pitture, in particolar modo di quelle per edilizia, il pigmento nero è molto utilizzato per la produzione di colori insaturi: in questo caso, ad esempio, BBC può essere l'alternativa perfetta ai comuni gradi di carbon black in commercio.

Sono tre i gradi di BBC realizzati da Bio-Esperia:

- BBC BM095 → granulometria < 10 µm.
- BBC BF095 → granulometria < 50 µm.
- BBC MF3 → granulometria < 100 µm.

I gradi più grossolani, più competitivi, possono essere macinati con i comuni impianti già presenti presso i produttori di pitture, mentre il grado più fine può essere testato in semplice dispersione.

BBC è un prodotto che non presenta etichettatura di rischio ed che è in corso di registrazione secondo la normativa REACH.

SAFIC ALCAN È IL DISTRIBUTORE PER L'ITALIA DEI PRODOTTI BIO-ESPERIA

Bio-Esperia è una società italiana innovativa che sviluppa e produce derivati del carbonio ed estratti vegetali per agricoltura, cosmetica, farmaceutica e settore zootecnico. La mission è valorizzare le biomasse per ottenere prodotti ed energia che impattano positivamente sull'ambiente. L'azienda promuove un modello industriale sostenibile, in quanto la materia prima si rinnova costantemente sequestrando CO₂ dall'atmosfera ed è ampiamente disponibile, anche a livelli superiori di quelli necessari per la realizzazione dei suoi sottoprodotti.

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 per gomma, coating, adesivi, industrie termoplastiche, poliuretani, lubrificanti, detergenza, cosmetica, farmaceutica e nutraceutica. Con una rete di 42 locations strategicamente dislocate in Europa, Medio Oriente, Nord America, Asia e Sud Africa, l'azienda rappresenta produttori all'avanguardia in tutto il mondo. I suoi tecnici di vendita altamente specializzati consentono di fornire competenze tecniche dedicate e soluzioni ad alte prestazioni, creando così partnership a lungo termine con la maggior parte di committenti e clienti. Safic-Alcan impiega 800 persone nel mondo e ha generato un fatturato di 905 milioni di Euro nel 2024.