

## *Colorlac – Myriad colours with a green footprint: for the rebirth of European chemicals*

## Colorlac - Tanti colori con un'impronta verde: per una rinascita chimica europea

Gabriele Maltoni - COLORLAC

### GREEN CHEMISTRY

Green chemistry focuses on the environmental impact of chemicals and particularly on the use of innovative technologies for the reduction of pollution, the use of raw materials and renewable energy sources, the development of products and processes that minimise the use and production of substances that are dangerous to man and the environment. Linked to a concept of sustainability, green chemistry seeks to limit the weight of its footprint on our planet.

### CONSUMPTION AND SUSTAINABLE PRODUCTION: EUROPEAN POLICY

Sustainable growth represents a fundamental objective for the EU. In July 2018, the commission introduced a package of actions and proposals concerning sustainable consumption and production (SCP) and sustainable industrial policy (SIP) with the purpose of improving the environmental performance of products throughout their




### LA CHIMICA VERDE

La chimica verde è focalizzata sull'impatto ambientale della chimica e in particolare sull'utilizzo di tecnologie innovative per la riduzione dell'inquinamento, sull'utilizzo di materie prime e di fonti energetiche rinnovabili, sullo sviluppo di prodotti e processi che minimizzano l'uso e la produzione di sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente.

Legata ad un concetto di sostenibilità, la chimica verde cerca di limitare il peso delle sue impronte (footprint) sul nostro pianeta.

### CONSUMO E PRODUZIONE SOSTENIBILI: LA POLITICA EUROPEA

La crescita sostenibile rappresenta uno degli obiettivi fondamentali dell'Unione Europea. Nel luglio 2018, la Commissione ha presentato un pacchetto di azioni e proposte in materia di produzione e consumo sostenibili (SCP) e di politica industriale sostenibile (SIP) con lo scopo di migliorare le prestazioni

 lifecycle. These actions mainly focus on increasing consumer awareness, but above all on promoting innovation within EU industry towards sustainable products and production technologies.

### INTERNATIONAL STANDARDS ON ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: SERIES ISO 14000

The code ISO 14000 identifies a series of international standards relating to the environmental management of organisations.

The most widely recognised of these is ISO 14001, which outlines the requirements of an Environmental Management System (EMS). This is a control tool used by an organisation to analyse and improve environmental performance of its business and services.

The adoption of an EMS permits optimising performance in waste management, water consumption, water treatment and energy consumption.



### CARBON FOOTPRINT (ISO 14067) AND WATER FOOTPRINT (ISO 14046)


The carbon footprint is a measurement which expresses, in CO<sub>2</sub>, total gas emissions producing a greenhouse effect, and is associated directly or indirectly to a product, an organization or a service.

In line with the Kyoto Agreement, greenhouse gases include: carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), hydrofluorocarbons (HFCs), sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) and perfluorocarbons (PFCs). The water footprint is an indicator of consumption of soft water that includes direct and indirect use of water by a consumer or producer.

The water footprint of an individual, a community or a company is defined as the total volume of soft water used to produce goods and services, measured in terms of volume of water consumed (evaporated or incorporated in a product) and polluted per unit of time.

### EUROPEAN CHEMICALS REBIRTH

The desire for innovation linked to health and the environment has led Europe to the forefront of

 ambientali dei prodotti durante tutto il loro ciclo di vita. Tali azioni pongono l'accento sulla consapevolezza del consumatore, ma soprattutto sull'innovazione nell'industria dell'UE attraverso prodotti e tecnologie produttive sostenibili.

### NORME INTERNAZIONALI SULLA GESTIONE AMBIENTALE: SERIE ISO 14000

La sigla ISO 14000 identifica una serie di standard internazionali relativi alla gestione ambientale delle organizzazioni. La più nota di queste norme è la ISO 14001, che stabilisce i requisiti di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA). Quest'ultimo è uno strumento di verifica utilizzato da una organizzazione per analizzare e migliorare le performance ambientali delle proprie attività e dei propri servizi.

L'adozione di uno SGA consente l'ottimizzazione nella gestione dei rifiuti, nel consumo di acqua, nella depurazione di effluenti e nel consumo di energia.

### CARBON FOOTPRINT (ISO 14067) E WATER FOOTPRINT (ISO 14046)

La carbon footprint è una misura che esprime, in CO<sub>2</sub> equivalente, il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente a un prodotto, un'organizzazione o un servizio

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra da includere sono: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) e perfluorocarburi (PFCs). La water footprint o impronta idrica è un indicatore del consumo di acqua dolce che include sia l'uso diretto che indiretto di acqua da parte di un consumatore o di un produttore. L'impronta idrica di un singolo, una comunità o di un'azienda è definita come il volume totale di acqua dolce utilizzata per produrre beni e servizi, misurata in termini di volumi d'acqua e inquinati per unità di tempo.

### RINASCITA CHIMICA EUROPEA

Il desiderio di innovazione legato alla salute e all'ambiente



chemical and technological research and has seen a fresh wave of cutting-edge start-ups and collaboration platforms between industries, universities and associations, strongly oriented to the development of products of biologic origin.



ha riportato l'Europa in primo piano sulla ricerca chimica e tecnologica e ha visto un rifiorire di start-up innovative e di piattaforme di collaborazione fra aziende, università e associazioni fortemente orientate allo sviluppo di prodotti di origine biologica.

**Tab.1 Chemical products of organic origin**

Sources <i>Fonti</i>	Components <i>Componenti</i>	Products <i>Prodotti</i>
<b>Vegetables oils</b> (flax, castor-oil, soy, colza, sunflower) <b>Oli vegetali</b> (lino, ricino, soia, colza, girasole)	Fatty acids Glycerol <i>Acidi grassi</i> <i>Glicerolo</i>	Alkyd resins, polyester, polyurethanes, Alcohols, Diols, Polyols, Polyamides, Epoxide resins <i>Resine alchidiche, poliestere, poliuretaniche, Alcoli, Dioli, Polioli, Poliammidi, Resine epossidiche</i>
<b>Trees, straw</b> <b>Alberi, paglia</b>	Cellulose Hemicellulose Lignin <i>Cellulosa</i> <i>Emicellulosa</i> <i>Lignina</i>	Hydroxyethyl cellulose, Carboxymethylcellulose, Adhesives <i>Idrossietilcellulosa, CarboximetilCellulosa, Adesivi</i>
<b>Amid</b> (potato, sweetcorn) <b>Sucrose</b> (Sugar cane, sugar beet) <b>Amido</b> (patate, mais) <b>Saccarosio</b> (canna da zucchero, barbabietola)	Glucose Fructose <i>Glucosio</i> <i>Fruttosio</i>	Dispersant agents, Ethyl alcohol, 1,3 Propanediol Ethylene oxide and ethoxylated products (solvents, dispersants, wetting agents), Lactic acid and ethyl lactate (solvent) <i>Agenti disperdenti, Alcol etilico, 1,3 Propandiolo</i> <i>Ossido di etilene e prodotti etossilati (solventi, disperdenti, bagnanti), Acido lattico e lattato di etile (solvente)</i>
<b>Anacardium</b> <b>Anacardi</b>	Cardanol <i>Cardanolo</i>	Phenol resins, Anti-friction bonds, Hardeners and modifiers for epoxide resins <i>Resine fenoliche, Leganti antifrizione, Indurenti e modificatori per resine epossidiche</i>
<b>Conifers</b> (pine,) <b>Conifere</b> (pino, ...)	Rosin Terpenes <i>Colofonia</i> <i>Terpeni</i>	Nautical paints, natural resins, adhesives <i>Vernici nautiche, resine naturali, adesivi</i>
<b>Seaweed</b> <b>Alghe</b>	Sodium alginate <i>Alginato di sodio</i>	Thickeners, Fillers <i>Addensanti, Fillers</i>

**Tab.1 Prodotti chimici di origine biologica naturale**



## COATING PRODUCTS WITH AN ORGANIC ORIGIN

Products with an organic origin are obtained from renewable sources such as plants (and plant waste), animals and seaweed that are not intended for human consumption. In Europe particularly there is a significant movement towards research and development of chemical processes, which, from a non-fossil raw material, obtain raw materials (building



## I PRODOTTI DI ORIGINE BIOLOGICA NEL COATING

I prodotti di origine biologica sono prodotti ottenuti da fonti rinnovabili come piante (e scarti vegetali), animali e alghe non destinate all'alimentazione.

In particolare, in Europa è presente una grande spinta verso la ricerca e lo sviluppo di processi chimici che, partendo da materie prime non di origine petrolifera, ottengono le materie prime (i building blocks) per la sintesi dei prodotti industriali di largo consumo nel settore del coating (solventi, resine, additivi, reagenti, ecc) (Tab. 1).

Tab.2 BBC and Coating composition

Component Componente		Note Note
Additives Additivi	✓✓	80-100 %BBC
Fillers Cariche riempitivi	✗	These exist of natural but not renewable origin (calcium carbonate, barium sulphate, silicates,) <i>Esistono di origine naturale, ma non rinnovabile (calcio carbonato, bario solfato, silicati, ...).</i>
Pigments Pigmenti	✗	These exist of natural but not renewable origin (iron oxides, titanium dioxide,) <i>Esistono di origine naturale, ma non rinnovabile (ossidi di ferro, biossido di titanio, ...).</i>
Dyes Coloranti	✗	These exist with organic origin (alizarin, indigo dye, curcumin,) , but they have low resistance, high supply and production costs <i>Esistono di origine biologica (alizarina, indaco, curcumina, ...), ma hanno bassa resistenza, alto costo di approvvigionamento e di produzione.</i>
Binders, Resins Leganti, Resine	✓✓	80-100 %BBC
Solvents Solventi	✓	40-100%BBC

Tab.2 Composizione del rivestimento e dell'BBC

## BIOBASED CONTENT

Un indicatore del contenuto di composti di origine biologica in un prodotto è il %BBC (% BioBased Content) dato dalla determinazione del rapporto fra carbonio-14 e carbonio-12 (Metodo ASTM D6866-12).

$$\frac{[^{14}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{biobased}}}{[^{14}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{petrobased}}} > 1$$


$$\frac{\text{"new" organic carbon}}{\text{"new" organic carbon} + \text{"old" carbon}} \times 100 = \% \text{ BBC}$$

## CONTRIBUTO DEI COMPOSTI DI ORIGINE BIOLOGICA NEI PRODOTTI VERNICIANTI

Allo stato attuale è difficile ottenere un prodotto verniciante contenente il 100% di sostanze di origine biologica: bisogna bilanciare gli effetti dovuti ai costi, alle performance e all'approvvigionamento, soprattutto per la parte colorante (Tab. 2).

## COLORLAC - PRODUTTORE CONSAPEVOLE

Colorlac produce da oltre 30 anni coloranti liquidi per l'industria della colorazione del legno e della pelle. La sostenibilità e l'attenzione per l'ambiente hanno da sempre rappresentato un obiettivo fonda-

 blocks) for the synthesis of industrial products that are widely used in the coating sector (solvents, resins, additives, reagents, etc.) (Tab. 1).

### BIOBASED CONTENT

An indicator of content of compounds of organic origin in a product is the %BBC (% BioBased Content) found by determining the ratio between carbon-14 and carbon-12 (ASTM D6866-12 method).

$$\frac{[^{14}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{biobased}}}{[^{14}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{petrobased}}} > 1$$

$$\frac{\text{"new" organic carbon}}{\text{"new" organic carbon} + \text{"old" carbon}} \times 100 = \% \text{ BBC}$$

### CONTRIBUTION OF ORGANIC COMPOUNDS IN COATING PRODUCTS

At the current time, it is difficult to obtain a coating product that contains 100% substances of organic origin: a balance must be found between the effects of cost, performance and supply, particularly for colouring (Tab. 2).

### COLORLAC – A MINDFUL PRODUCER

Colorlac has been producing liquid dyes for the wood and leather industry for over 30 years. Sustainability and attention to the environment have always been fundamental goals for us, conscious of our role as an industry in Europe, impacting with a strong footprint in long-term company choices.

Colorlac has been keeping to its commitment by obtaining the IEA (Integrated Environmental Authorisation) in 2012 for dye synthesis (Directive 2010/75/UE) and later in 2016 environmental certification ISO 14001.


### COLORLAC'S GREEN CHALLENGE

Green chemistry is still in very early stages, but Colorlac invests time and resources on a daily basis to develop this theme that is so close to our heart.

The objective is ambitious but also very clear: the synthesis of dyes with the same performance and costs as those obtained from petroleum based raw materials starting from renewable raw materials with a high BBC value.

It is a long-term challenge that Colorlac tackles one small step after another, diversifying in short- and long-term objectives.

Company's most recent achievement is the launch of

 mentale per la nostra azienda, conscia del suo ruolo di produttrice in Europa, influenzando con un'impronta decisa nelle scelte aziendali di lungo periodo.

Colorlac ha infatti concretizzato il suo impegno ottenendo nel 2012 l'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) per la sintesi di coloranti (Direttiva 2010/75/UE) ed in seguito nel 2016 la certificazione ambientale ISO 14001.




### LA SFIDA VERDE DI COLORLAC

La strada della chimica verde è ancora agli inizi, ma Colorlac investe quotidianamente tempo e risorse per sviluppare questa tematica che gli sta molto a cuore.

L'obiettivo è ambizioso, ma molto chiaro: la sintesi di coloranti con le stesse performance e costi di quelli ottenuti da materie prime di origine petrolifera, partendo però da materie prime rinnovabili e quindi ad alto valore di BBC. Si tratta di una sfida a lungo termine che Colorlac affronta a piccoli passi, diversificando in obiettivi di breve e lungo periodo.

Il più recente traguardo raggiunto è la nascita della nuova linea di prodotti Green LINE progettata e studiata con un'attenzione particolare alla sicurezza dell'uomo e dell'ambiente, per rispondere alle richieste di un mercato sempre più green-oriented.

La Green LINE - che ha visto la luce proprio nel 2019 - vuole rappresentare un'evoluzione nel modo di pensare il colore: un approccio in cui le caratteristiche di ecosostenibilità hanno lo stesso valore di quelle tecnico-applicative.

 our new range of Green LINE products that has been designed and studied with particular care for the human and environmental safety, to respond to the requests of an increasingly green-oriented market.


The Green LINE – introduced in 2019 – represents an evolution in the way we think of colour: an approach where the characteristics of eco-sustainability are equally as important as technical practical ones.

This is the concept behind our first two series of Green LINE products:

- EVOLUTION COLOR MF (Metal Free)
- EVOLUTION COLOR VF (VOC Free).

The first is a series based on “metal free” dyes, with heavy metals both in free and bound form, in line with European directives on toys and items which come into contact with the skin.

The second is a “VOC free” series, totally without volatile organic substances, such as low-boiling solvents, which can have negative effects on both human health and the environment, compliant to directive 2004/42/CE. At the same time, Colorlac continues to work on its ongoing project of reducing its carbon footprint and water footprint in the

 *Da questo concetto nascono le due prime serie di prodotti targate Green LINE:*

- EVOLUTION COLOR MF (Metal Free)
- EVOLUTION COLOR VF (VOC Free).

*La prima serie è a base di coloranti “metal free”, cioè privi di metalli pesanti sia in forma libera che in forma legata, in linea con le direttive europee sui giocattoli e*



process of liquid dye synthesis: in fact, production plants and chemical processes have been developed which allow the use of renewable energies; they allow collection of waste heat, minimising water waste and use catalysts and some solvents of natural origin.

The road is still long and challenging but Colorlac looks to the future conscious of being part of this change and certain of being able to make its contribution.

*gli articoli che entrano in contatto con la pelle.*

*La seconda è una serie “VOC free” cioè completamente priva di sostanze organiche volatili, quali solventi bas-sobollenti, che possono avere effetti negativi sia sulla salute dell'uomo che sull'ambiente, in accordo con la direttiva 2004/42/CE.*

*Parallelamente Colorlac continua a lavorare al progetto di diminuzione della carbon footprint e della water footprint nel processo di sintesi dei coloranti liquidi: sono stati infatti sviluppati*

*impianti e processi chimici che permettono l'utilizzo di energie rinnovabili, utilizzano il recupero di calore di scarto, minimizzano lo spreco di acqua e si avvalgono di catalizzatori e di alcuni solventi di origine naturale.*

*La strada è ancora lunga e piena di sfide, ma Colorlac guarda al futuro con la consapevolezza di essere parte di questo cambiamento e la convinzione di poter dare il proprio contributo.*