



## **CANON: A SUCCESSFUL EXPERIENCE IN USING THE ECOPHOR®/PLAFORIZATION® TECHNOLOGY FOR ONE-STEP, NO-HEAT PRE-TREATMENT TO POWDEAR COATING**

**Canon: un'esperienza di successo nell'utilizzo della tecnologia Ecophor®/Plaforizzazione® per il pre-trattamento mono stadio a freddo alla verniciatura a polveri.**

Carlo Guidetti  
CHEMTEC Srl,  
Ossona (MI), Italy  
c.guidetti@chemtec.it

**C**anon, the Japanese multinational world leader in imaging and digital solutions for home and office, has had a base for many years in the United States Newport News, Virginia, with a strategic manufacturing plant.

*In this plant, Canon manufactures inks and printers for homes and offices.*

*In early 2004 Canon's managers developed a new project to consolidate operations in one single plant, including metal cabinets and stands for printers.*

*The final part of the manufacturing is powder coating: it was decided to implement the plant with a new and automatic finishing system provided with a washer, drying off oven, powder coating booth and a curing oven.*

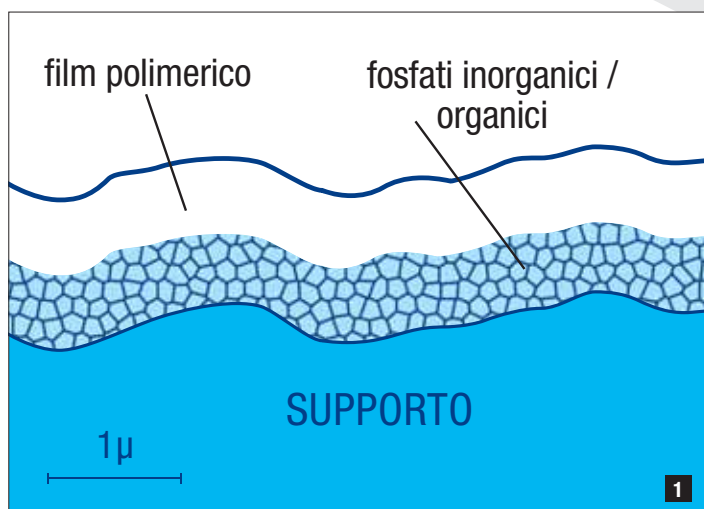
*Canon searched for a pretreatment system that would be simple to operate, cost-effective and environmentally friendly, which would also guarantee excellent powder coating adhesion, flexibility and impact resistance, and also 500 hours resistance to neutral salt spray.*

**C**anon, la multinazionale giapponese leader mondiale nel campo dell'*Imaging* e delle soluzioni digitali per la casa e l'ufficio, è presente da diversi anni con un importante stabilimento produttivo a Newport News in Virginia, USA.

In questo stabilimento, Canon produce inchiostri e stampanti per uso privato e per ufficio.

Ad inizio 2004 i *manager* di Canon aprirono un nuovo progetto per unificare la produzione di componenti metallici delle stampanti. La parte finale del ciclo produttivo prevede la verniciatura a polvere: fu deciso di integrare nello stabilimento un nuovo impianto automatico di verniciatura, comprendente una fase di pre-trattamento con forno di asciugatura, la verniciatura a polvere ed il forno di reticolazione.

Canon stava cercando la soluzione più semplice, economica ed a minor impatto ambientale per il pre-trattamento, in grado di garantire non solamente una perfetta adesione della vernice in polvere, ma anche ottime resistenze a prove meccaniche quale resistenza agli urti ed al piegamento e 500 ore di resistenza alla corrosione in nebbia salina (ASTM B-117).



1

Graphic rendering of the organic polyphosphate created by the Ecophor® / Plaforization® system

Visualizzazione grafica del polifosfato organico creato dal sistema Ecophor® / Plaforizzazione®

### The Ecophor® / Plaforization® Process

Since the beginning, Canon was interested in the Ecophor® / Plaforization® system, the one-step no-heat process for cleaning and pre-treatment of metal surfaces, and so Canon contacted the North American distributor of this technology. Ecophor® / Plaforization® was entirely developed and is manufactured in Italy, by PAI-KOR S.r.l. (now Chemtec S.r.l.)

The Ecophor® / Plaforization® system works in one stage (without any pre-degreasing or post-rinsing), and at room temperature. It does not create any sludge and the bath never needs to be disposed of.

No water is used in the system at all: products contain a set of special organic fluids, with high boiling points, to dissolve a blend of organic resins modified with phosphating groups.

The process is very simple:

- Treatment (60–90 seconds): organic fluids dissolve oily contaminants and solid particles are washed off
- Drip-off (5 minutes)
- Dry-off at 130-140°C

During drying off, fluids flash off and resins cross-link by creating a uniform organic coating attached to the metal surface (steel, aluminum or galvanized steel) to create a uniform micro-film with a thickness of about one micron (Fig. 1).

This organic poly-phosphate:

- Guarantees excellent flash rust protection
- Provides very strong bonding with paint to guarantee excellent mechanical properties and corrosion resistance
- Incorporates in its structure the oils removed from the parts during the cleaning phase. Because of this absorption of the process oils, the bath never

### Il processo Ecophor® / Plaforizzazione®

Fin da subito Canon si interessò al sistema Ecophor® / Plaforizzazione®, il processo monostadio a freddo per lo sgrassaggio ed il pre-trattamento di superfici metalliche e si mise in contatto con il distributore Nord Americano di questo sistema interamente concepito e prodotto in Italia, a quel tempo da PAI-KOR Srl (ora da Chemtec S.r.l.).

Il sistema Ecophor® / Plaforizzazione® opera in un solo stadio (senza sgrassaggi nè risciacqui), a temperatura ambiente, non crea fanghi nè rifiuti e non deve essere mai smaltito e non contiene acqua: i prodotti sono a base di particolari fluidi organici alto bollenti in cui è sciolta una speciale miscela di resine modificate con gruppi fosfatici.

Il processo prevede le seguenti fasi:

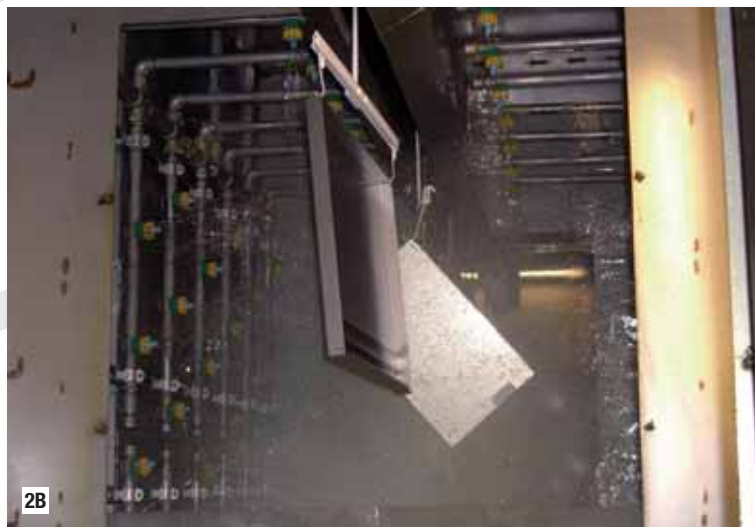
- Trattamento (60-90 secondi): i fluidi organici rimuovono i contaminanti oleosi e le particelle non oleose insolubili, a cui fanno seguito
- Sgocciolamento (circa 5 minuti)
- Asciugatura in forno a 130-140°C.

Nel corso dell'asciugatura i fluidi organici evaporano, e le resine reticolano ancorandosi al metallo (ferro, alluminio o lamiera zincata) tramite i gruppi fosfatici, creando un microfilm omogeneo dallo spessore di circa un micron (fig. 1).

Questo particolare poli-fosfato organico è in grado di:

- Garantire eccellente protezione temporanea al metallo
- Legarsi alla vernice (sia liquida che in polvere), per garantire che la verniciatura abbia eccellenti tenute meccaniche e resistenze alla corrosione
- Inglobare al suo interno i contaminanti oleosi rimossi dalla superficie: il prodotto non si satura mai

## Canon: A Successful Experience In Using The Ecophor®/PlafORIZATION® Technology For One-Step, No-Heat Pre-Treatment To Powder Coating



2A

**Entry and exit of the "U shaped" one stage pre-treatment tunnel.**

Ingresso ed uscita del tunnel di pre-trattamento monostadio a forma di «U».

2B

**Flow coating spraying application of the ECOPHOR® / PLAFORIZATION® in the one-stage tunnel at Canon, Virginia (USA).**

Applicazione a spruzzo a bassa pressione del sistema ECOPHOR® / PLAFORIZZAZIONE® nel tunnel mono stadio presso lo stabilimento Canon in Virginia (USA).

2C

**Tank of the tunnel, with filtering and pumping systems.**

Vasca del tunnel, con sistema di pompaggio e filtrazione.

*becomes saturated by oils. Instead, they actually become a useful part of the process rather than a waste.*

*Solid particles are filtered out by a specific filtering system.*

*The bath is very stable so no in-plant analysis is necessary (samples are taken only every 2 – 3 months) and the equipment requires almost no maintenance.*

### **Process Evaluation**

*Canon managers were interested by the advantages of this process, but they were also cautious given the great differences between the Ecophor® / PlafORIZATION® process and conventional pretreatment.*

*The corporate management developed the following procedure to evaluate the Ecophor® / PlafORIZATION® system.*

- i. Technical evaluation, to verify that parts treated with the Ecophor® / PlafORIZATION® process could pass the required tests.*
- ii. Economical evaluation, to make sure that initial investments and running costs would be within the approved budget.*
- iii. Environmental evaluation: Canon operates under green mandate, so minimizing environmental pollution is part of the corporate philosophy.*

*In early 2005, some test parts were treated in another USA Ecophor® / PlafORIZATION® plant and then painted with the same type of powder coating chosen by Canon. These parts were observed during pretreatment to assure that cleaning, drip-off and curing were being accomplished correctly. Then the treated and topcoated parts were tested for conformance to Canon's technical*

*di olio; gli oli, invece che essere uno scarto, diventano parte utile del processo ed il prodotto non si satura mai di olio.*

*Le particelle insolubili vengono rimosse dal liquido tramite specifico sistema di filtrazione.*

*Il prodotto è molto stabile, non necessita di alcun controllo analitico e l'impianto non richiede particolare manutenzione.*

### **La valutazione del processo**

*I manager Canon, interessati dai vantaggi di questo processo, ma inizialmente cauti nei confronti di una tecnologia così diversa da quelle presenti sul mercato, svilupparono il seguente processo di valutazione del processo Ecophor® / PlafORIZZAZIONE®:*

- i. Valutazione tecnica, per verificare che i pezzi trattati col processo Ecophor® / PlafORIZZAZIONE® e verniciati con la polvere selezionata potessero passare le prove di qualificazione previste dalle specifiche interne.*
- ii. Valutazione economica, per verificare che l'investimento iniziale ed i costi di processo rientrassero nel budget approvato*
- iii. Valutazione dell'impatto ambientale: per l'organizzazione Canon la riduzione dell'impatto ambientale delle proprie produzioni è parte della filosofia aziendale.*

*Ad inizio 2005 diversi pezzi pilota furono trattati nell'impianto di verniciatura di un cliente esistente del sistema Ecophor® / PlafORIZZAZIONE® in Nord America e vennero verniciati con la stessa vernice in polvere scelta da Canon. Questi pezzi furono sottoposti ai test di omologazione previsti dalle specifiche Canon: adesione perfetta del film verniciante, resistenza perfetta a piegamento e urto e resi-*





*specifications: perfect top coat adhesion and resistance to impact and bending and corrosion resistance in neutral salt spray test for 500 hours.*

*All tests were passed and the Ecophor® / Plaforization® system was approved. Then Canon did the economic evaluation of the process.*

*With the Ecophor® / Plaforization® system, the cost of the chemicals represents about 95% of the total cost for metal surface preparation before painting.*

*The cost of conventional technologies has many costs associated with it:*

- Chemicals products
- Water purchase and disposal
- Gas to heat at least one stage of the washer

stenza alla prova di nebbia salina neutra a 500 ore.

Tutti le prove furono superate ed il processo Ecophor® / Plaforizzazione® venne omologato.

Canon quindi passò alla valutazione economica del processo.

Con il sistema Ecophor®/Plaforizzazione®, il costo del prodotto chimico rappresenta il 95% del costo per la preparazione delle superfici alla verniciatura.

I costi di un processo tradizionale invece si compongono di molte voci:

- Prodotti chimici
- Acqua e suo smaltimento
- Gas per scaldare almeno uno stadio



**Sistema di verniciatura a polveri senz'aria DDF**  
**Powder coating system Airless DDF**



[www.cmspray.it](http://www.cmspray.it)

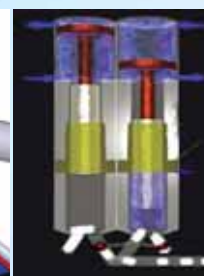


**Sistema automatico di  
 miscelazione delle vernici  
 liquide pluri-componenti  
 con metodo proporzionale**

**Automatic mixing  
 of multi-component  
 liquid paints with a  
 proportionate system**



**Partners:**



[cmspray@cmspray.it](mailto:cmspray@cmspray.it)

# Canon: A Successful Experience In Using The Ecophor®/PlafORIZATION® Technology For One-Step, No-Heat Pre-Treatment To Powder Coating

3

**Dripping off of the ECOPHOR® / PLAFORIZATION®. Draining stage has been developed in order to allow a complete dripping off of the chemicals before the parts enter in the drying off oven.**

Sgocciolamento del prodotto ECOPHOR® / PLAFORIZAZIONE®. La fase di drenaggio del tunnel è stata sviluppata in modo da garantire il totale sgocciolamento del prodotto chimico prima dell'ingresso dei pezzi nel forno di essiccazione.

- Electrical energy to move huge volumes of liquid
- Waste treatment and disposal, including periodic dumping of the baths themselves
- Analysis of the chemical and maintenance of the equipment.

Canon management did an accurate comparison and they found that for the quantity of surface the plant was going to be treating (about 500 square meters per day) the Ecophor® / PlafORIZATION® system would result in much lower operating costs and a lower capital investment for the equipment than those typical of conventional processes. Their environmental evaluation quickly gave positive results because:

- It does not create any sludge and never needs to be disposed of*
- The energy demands are extremely low, since it works in one stage and at room temperature*
- The Ecophor® / PlafORIZATION® technology does not consume water*
- It was calculated that the amount of CO<sub>2</sub> created by the atmospheric degradation of the organic fluid emitted by the drying off oven of the Ecophor® / PlafORIZATION® process was only a fraction of the amount of CO<sub>2</sub> that would have been created by the combustion of fossil fuel to heat the water in a conventional process.*

In June 2006 Canon, in view of the advantages guaranteed by the Ecophor® / PlafORIZATION® system in terms of both quality and process efficiency, chose this process as the cleaning and pre-treatment system for their new powder coating plant, which started up in the middle of 2007.

## The Industrial Plant

The powder coating plant consists of:

- Loading area
- One-stage washer for flow-coating the Ecophor® / PlafORIZATION® product, made in a "U" shape (Figs. 2a, 2b and 2c), including a drip-off section to allow complete draining of the chemicals before drying, even from those parts with a complex shape (Fig. 3).



- Energia elettrica per movimentare grandi volumi di liquido
- Costi per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti
- Costi di gestione e manutenzione dell'impianto.

I manager Canon fecero un accurato paragone e risultò che per la quantità di superficie che l'impianto in oggetto avrebbe dovuto trattare (circa

500 metri quadri al giorno), il sistema Ecophor® / PlafORIZATION® poteva garantire sia costi di esercizio più bassi sia un investimento iniziale inferiore rispetto ad una tecnologia tradizionale.

La valutazione dell'impatto ambientale fatta dai manager Canon li portò ad approvare rapidamente il processo dato che:

- non crea nessun rifiuto e non deve essere mai smaltito.*
- I consumi energetici operando in un solo stadio a freddo, sono praticamente irrilevanti.*
- La tecnologia Ecophor®/PlafORIZATION® non utilizza acqua*
- Si calcolò che la quantità di CO<sub>2</sub> creata dalla degradazione atmosferica dei fluidi organici emessi dal forno di asciugatura del processo Ecophor®/PlafORIZATION® era nettamente inferiore alla quantità di CO<sub>2</sub> che si sarebbe creata dalla combustione di gas naturale necessaria per scaldare il primo stadio di un sistema tradizionale*

A giugno 2006 Canon, visti i vantaggi garantiti da questa tecnologia sia a livello qualitativo che di efficienza di processo, scelse il processo Ecophor® / PlafORIZATION® per lo sgrassaggio ed il pre-trattamento per il nuovo impianto di verniciatura, che venne inaugurato a metà 2007.

## L'impianto industriale

L'impianto di verniciatura a polveri prevede:

- Sezione di carico
- Tunnel monostadio per l'applicazione a flow-coating del processo Ecophor®/PlafORIZATION®, a forma di "U" (figg. 2a, 2b e 2c), comprendente una sezione di sgocciolamento per il perfetto drenaggio prima dell'asciugatura del prodotto anche dai pezzi con forma più complessa (fig. 3).



- Dry-off oven at 130°C
- Powder coating booth
- Curing oven
- Cooling and load/unload area.

The plant is simple, compact, and of small dimension thanks to the one-stage washer

### The Results

Since the beginning of the operation, Canon has been doing frequent quality control tests to verify that the painting operation meets the approved standards: quality of the painting has always been constant.

The chemical is very stable, no in-plant chemical analyses are necessary to control the product, and almost no maintenance of the washer is necessary:

the Ecophor® / Plaforization® system has been really easy to use in daily production.

The daily consumption of the products came out to be a little lower than the value estimated, with a coverage of a little more than 30 square meter per liter of chemical.

Therefore the actual process costs are lower than those approved in the preliminary evaluation of the project.

The Commonwealth of Virginia in the year 2008 awarded the Canon plant the "Governor's Environmental Excellence Award – Silver Award" (Fig. 4)

for the use of innovative and environmental friendly technology in their new powder coating line.

### Conclusion

At the beginning of their project to develop a new powder coating plant, Canon managers looked at the Ecophor® / Plaforization® system as something new and worthy of in-depth study as a pretreatment possibility.

Now, after five years of industrial use, this Ecophor® / Plaforization® technology, developed entirely and manufactured in Italy, has turned out to be a winning choice for cleaning and pre-treatment for printer cabinetry in terms of quality, ease of use, and process efficiency. ■

- Forno di essiccazione a 130°C
- Cabina di applicazione della vernice in polvere
- Forno di cottura
- raffreddamento e scarico.

L'impianto è semplice, compatto, di dimensioni ridotte grazie al sistema monostadio di pre-trattamento.

### I risultati

Sin dalla partenza dell'impianto sono state eseguite molto frequentemente prove di controllo qualità per verificare che la verniciatura rispetti gli standard qualitativi delle specifiche: la qualità della verniciatura è risultata essere sempre costante.

La stabilità del prodotto chimico, l'assenza di analisi quotidiane, la manutenzione quasi inesistente dell'impianto

hanno reso l'utilizzo industriale quotidiano del sistema Ecophor® / Plaforizzazione® molto semplice per gli utilizzatori.

Il consumo quotidiano di prodotto si è rivelato essere leggermente inferiore a quello stimato, garantendo una resa di poco più di 30 metri quadri per litro di prodotto utilizzato.

In questo modo i costi di processo si sono rivelati essere inferiori a quelli calcolati durante l'approvazione del progetto.

Il Commonwealth dello Stato della Virginia nell'anno 2008 ha conferito a Canon il premio "Governor's Environmental Excellence Award – Silver Award" (Fig. 4)

per l'uso di tecnologie innovative a limitato impatto ambientale nella loro nuova linea di verniciatura.

### Conclusione

Inizialmente i manager di Canon che dovevano sviluppare una nuova linea di verniciatura guardarono al sistema Ecophor® / Plaforizzazione® come ad una novità interessante che valeva la pena di studiare nel dettaglio.

Ora, dopo cinque anni di utilizzo industriale, la tecnologia Ecophor® / Plaforizzazione®, interamente sviluppata e prodotta in Italia, si è rivelata essere una scelta vincente per lo sgrassaggio ed il pre-trattamento di strutture metalliche delle stampanti da ufficio in termini di qualità, facilità di gestione ed efficienza di processo. ■



4

The "Governor's Environmental Excellence Award – Silver Award" given to Canon, Virginia (USA) for the use of environmental friendly technologies.

Il premio "Governor's Environmental Excellence Award – Silver Award" consegnato a Canon, Virginia (USA) per l'uso di tecnologie a limitato impatto ambientale.