



GUIDA TECNICA

# SPECIFICHE SUL TRATTAMENTO DI CATAFORESI

TOP CLASS IN VERNICIATURA



CleanAir 

# 03

DICEMBRE  
2019

Rev.02



# Summary

|   |   |    |
|---|---|----|
| ■ | CHAPTER 1: DEFINIZIONE-INTRODUZIONE .....                           | 02 |
| ■ | CHAPTER 2: USI .....  | 03 |
| ■ | CHAPTER 3: CICLO DI TRATTAMENTO DELLA CATAFORESI .....              | 04 |
| ■ | CHAPTER 4: CARATTERISTICHE TECNICHE DI ECOHPC .....                 | 05 |
|   | 4.1. Resistenza alla diffusione della ruggine                       |    |
|   | 4.2. Cataforesi e raggi UV  |    |
|   | 4.3. Alterazione del colore ai raggi UV                             |    |
|   | 4.4. Istruzioni per lo stoccaggio delle casse                       |    |
|   | 4.5. Resistenza di ECO Hpc Plus ai principali agenti chimici        |    |
|   | 4.6. Resistenza di ECO Hpc Plus alla temperatura e al riscaldamento |    |
| ■ | CHAPTER 5: TEST CHIMICI E FISICI .....                              | 10 |
| ■ | CHAPTER 6: MEK TEST .....   | 11 |
| ■ | CHAPTER 7: TEST NEBBIA SALINA .....                                 | 12 |
| ■ | CHAPTER 8: PROVA DI DUREZZA DEL RIVESTIMENTO .....                  | 13 |
| ■ | CHAPTER 9: PROVA DI FLESSIONE .....                                 | 14 |
| ■ | CHAPTER 10: TEST QUADRETTATURA .....                                | 15 |
|   | 10.1. Test di quadrettatura   |    |
| ■ | CHAPTER 11: SAFETY MESH .....                                       | 17 |

## ■ Introduzione

Le superfici metalliche trattate con la cataforesi sono altamente resistenti agli agenti atmosferici. Essendo un trattamento a immersione combinato con l'energia elettrica, grazie all'elettrodeposizione, conferisce un'altissima resistenza alla corrosione alle parti più inaccessibili dei prodotti, come carter, curve profonde e giunti, contrariamente ai metodi tradizionali di applicazione a spruzzo.

Il trattamento di cataforesi è ampiamente utilizzato in vari settori: automobilistico, trattori, condizionamento, riscaldamento ed elettrodomestici.

## ■ Definizione

La deposizione elettroforetica (EPD) è un termine che indica un'ampia gamma di processi industriali, tra cui l'elettrodeposizione, l'elettrodeposizione catodica e l'elettrodeposizione anodica, entrambe incluse nel rivestimento elettroforetico o nella verniciatura elettroforetica. Una caratteristica di questo processo è che le particelle colloidali sospese in un mezzo liquido migrano sotto l'influenza di un campo elettrico (elettroforesi) e si depositano su un elettrodo. Tutte le particelle colloidali che possono formare sospensioni stabili e che possono trasportare una carica possono essere utilizzate nella deposizione elettroforetica. Si tratta di materiali come polimeri, pigmenti, coloranti e metalli.

Il processo è utile per applicare materiali su qualsiasi superficie elettricamente conduttiva.

I materiali da depositare sono il principale fattore determinante delle condizioni di lavorazione effettive e delle attrezzature che possono essere utilizzate.



## Chapter 2: Usi:

Questo processo viene utilizzato a livello industriale per applicare rivestimenti a prodotti metallici fabbricati. È stato ampiamente utilizzato per rivestire carrozzerie e parti di automobili, trattori e attrezzature pesanti, quadri elettrici, elettrodomestici, mobili in metallo, contenitori per bevande, elementi di fissaggio e molti altri prodotti industriali.

I processi EPD presentano una serie di vantaggi che hanno reso questi metodi ampiamente utilizzati:

- Il processo applica rivestimenti dallo spessore tipicamente molto uniforme e senza porosità.
- I manufatti complessi possono essere facilmente rivestiti, sia all'interno delle cavità che sulle superfici esterne.
- Velocità di rivestimento relativamente elevata
- Purezza relativamente elevata
- Applicabilità a un'ampia gamma di materiali (metalli e polimeri)
- Facile controllo della composizione del rivestimento.
- Il processo è spesso automatizzato e richiede meno lavoro rispetto ad altri processi di rivestimento.
- Il processo acquoso comunemente utilizzato presenta un rischio di incendio minore rispetto ai rivestimenti a solvente che hanno sostituito.
- I moderni prodotti di verniciatura elettroforetica sono molto più rispettosi dell'ambiente rispetto a molte altre tecnologie di verniciatura.
- Resistenza alle aggressioni fisico-chimiche
- Riducono notevolmente la quantità di materiale di scarto.



Food & Beverage



Forniture metalliche



Elettrodomestici



Attrezzature pesanti



Automotive

## ■ Capitolo 3: Ciclo di trattamento con cataforesi

### Primo ciclo

I cestelli vengono puliti e sgrassati nelle prime quattro vasche con l'aiuto delle nanotecnologie, in bagni di acqua e idrossido di sodio alla temperatura di 50/60°C per circa 15 minuti.

### Secondo ciclo

I residui vengono rimossi dalla superficie in due fasi, immergendo il cestello nelle vasche 5 e 6 con acqua demineralizzata H<sub>2</sub>O e altre soluzioni:

- Acqua a temperatura ambiente
- conducibilità elettrica <50 mS/cm (microsiemens/cm)
- Soluzione al 30% di idrossido di sodio
- Acido cloridrico
- Trattamento nanotecnologico

### Terzo ciclo

(Rivestimento elettrolitico) Il rivestimento elettrolitico comprende, sotto forma di 7:

- 10% di solidi di una miscela di pasta di pigmento e resina epossidica in acqua demineralizzata.
- Temperatura del bagno 31/32 °C
- Alimentazione 180 V

### Quarto ciclo

Pulizia finale del cestello (rivestimento di lavaggio) e risciacquo nelle vasche 8 e 9 per 5 minuti e lavaggio di scarico per 8 minuti.

### Quinto ciclo

La vernice viene essiccata in forno a 160°C per circa 30 minuti.

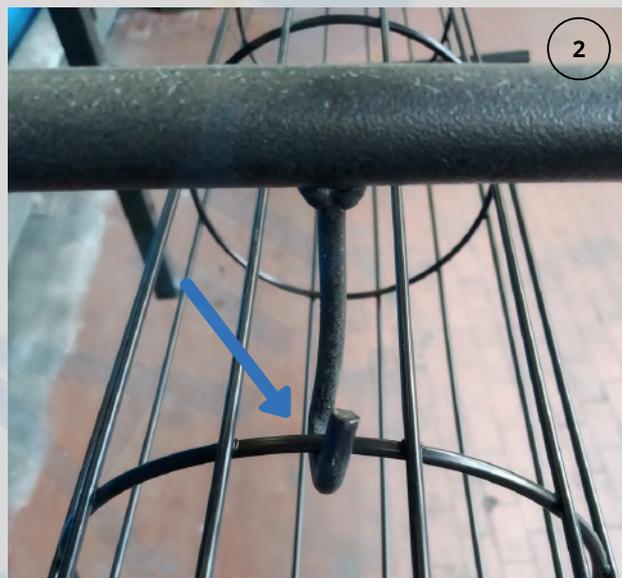
### Fine del ciclo

I cestelli vengono inserite direttamente nelle casse, pronte per la spedizione.



## Capitolo 4: Caratteristiche tecniche di EcoHpc Plus

Sulla superficie del cestello, alcuni punti potrebbero non essere completamente coperti (1) a causa del processo industriale (2) ma, grazie alla caratteristica del processo EcoHpc Plus (processo di cataforesi), la ruggine non può diffondersi (vedi test nebbia salina n.07).



### Sollecitazioni durante il trasporto

La sovrapposizione dei cestelli durante il trasporto può essere stressante e creare sfregamenti e qualche graffio tra i cestelli, ma la caratteristica del processo EcoHpc Plus (processo di cataforesi), aiuterà a prevenire la diffusione della ruggine.

[\(Vedere il test di nebbia salina pagina 08\).](#)

## ■ Capitolo 4.1.: Caratteristiche tecniche di EcoHpc Plus

La superficie di alcuni componenti potrebbe non essere completamente liscia a causa delle caratteristiche della materia prima. Si tratta solo di una caratteristica estetica e **non di un problema tecnico** che potrebbe danneggiare i filtri a manica. La maggior parte di questi punti non è a diretto contatto con i sacchetti. (3)



## ■ Capitolo 4.2.: Caratteristiche tecniche di EcoHpc Plus

EcoHpc Plus e in generale tutti i trattamenti di cataforesi sottoposti a raggi UV o lasciati all'aperto, possono perdere la loro brillantezza e diventare opachi. In questo caso, [la caratteristica tecnica del prodotto non cambia](#) (4)

### New coated cage

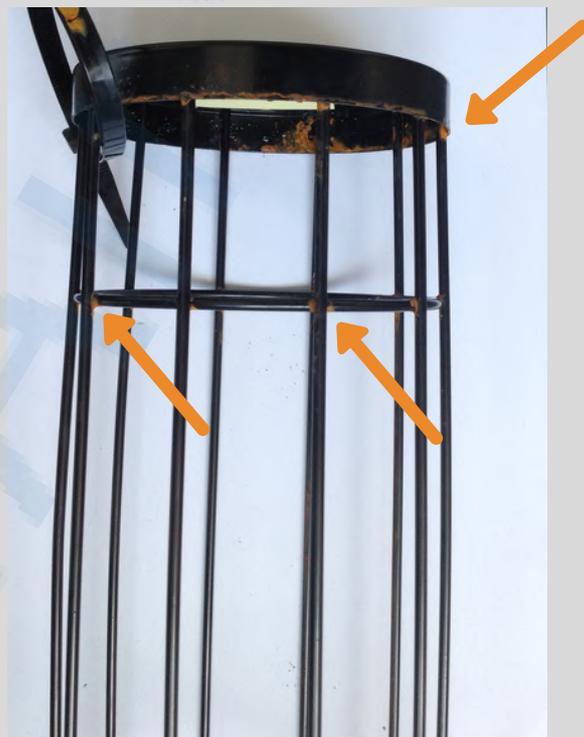


### Reduction of the gloss of the paint



## ■ Capitolo 4.3.: Alterazione del colore ai raggi UV

Il colore nei punti di saldatura (tra le barre e gli anelli) potrebbe cambiare sotto i raggi UV o nel tempo: se ciò accade, [la caratteristica tecnica del trattamento non cambia.](#)



## ■ Capitolo 4.4.: Istruzioni per lo stoccaggio dei cestelli

Lo stoccaggio all'aperto può modificare le caratteristiche delle casse e dei singoli cestelli.

Sottolineiamo chiaramente che **non devono essere esposti alle intemperie** (vedi sigilli sulla cassa di legno).

Il polietilene giallo e blu in cui sono avvolte le casse è resistente ai raggi UV.



"CleanAir Europe Srl non è responsabile di eventuali danni causati da questo specifico uso improprio".

Per conservare i cestelli porta maniche durante lo stoccaggio secondo le condizioni di garanzia, i clienti devono seguire attentamente le istruzioni del manuale di manutenzione e stoccaggio di CleanAir Europe Srl, disponibile su richiesta.

## Capitolo 4.5.: Resistenza di ECO Hpc Plus ai principali agenti chimici

Sono molti i parametri che possono influenzare e incidere sulla resistenza chimica di ECO Hpc Plus. In generale, la resistenza chimica diminuisce con l'aumentare delle temperature. L'umidità e la presenza contemporanea di più gas potrebbero influenzare la durata del trattamento. In condizioni normali, la tabella seguente riporta la risposta qualitativa alle sostanze chimiche. La valutazione a quattro stelle della tabella, esprime la tolleranza di Eco Hpc Plus ai prodotti chimici.

Da evitare ★  
 Buono ★★  
 Ottimale ★★★

|   |                            |      |
|---|----------------------------|------|
| <b>PARTICULATE MATTER 30</b>  | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>PARTICULATE MATTER 5</b>   | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>CADMIUM, THALIUM AND THEIR COMPOUNDS</b>   | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>ANTIMONY, ARSENIC, LEAD, CHROMIUM, COBALT, COPPER, MANGANESE, NICKEL, VANADIUM AND THEIR COMPOUNDS</b> | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>HYDROGEN CHLORIDE</b>  | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★  |
| <b>HYDROGEN FLUORIDE</b>  | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★   |
| <b>SULFUR DIOXIDE</b>   | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★   |
| <b>OXIDES OF NITROGEN</b>   | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>CARBON MONOXIDE</b>  | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>AMMONIA</b>  | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>TOTAL ORGANIC CARBON</b>   | mg/Nm <sup>3</sup>         | ★★★★ |
| <b>PCDD/F1</b>  | Ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>   | ★★★★ |
| <b>PCDD/F+DIOXINE LIKE PCBS1</b>  | Ng Who-TEQ/Nm <sup>3</sup> | ★★★★ |
| <b>MERCURY AND ITS COMPOUNDS</b>  | Microg/Nm <sup>3</sup>     | ★★★★ |

## ■ Capitolo 4.6.: Resistenza di ECO Hpc Plus alla temperatura e al riscaldamento.

Come già riportato, ECO Hpc Plus resiste bene a una temperatura continua di 200 °C.

A 250 °C, il trattamento Eco Hpc continuerà ad agire e a proteggere l'acciaio con una perdita di spessore di 3 micron.

La conducibilità termica di un ECO Hpc Plus da 20 micron è di circa 0,39 W/m/K (metodo TPS), quindi ECO Hpc Plus non trattiene il calore e non provoca o mantiene il surriscaldamento rispetto al tipo di ferro utilizzato per la realizzazione del cestello.

## ■ Capitolo 5: Test chimici e fisici

- Spessore in microns: 12-30 microns
- Resistenza alla camera a nebbia salina: meno di 4 mm nei fosfati di ferro a 1200 ore
- Resistenza all'acqua secondo la norma ISO 1521
- Resistenza al MEK: dopo 40 sfregamenti doppi, pulire il panno di controllo.
- Curvatura del mandrino: nessuna perdita (diametro del mandrino 10 mm)
- Resistenza alle alte temperature per un lungo periodo di 200° con picchi massimi di 240°.
- Durezza della vernice: 5H+.

Esempio di test di spessore che dà un risultato di circa 21 micron (>12 micron)

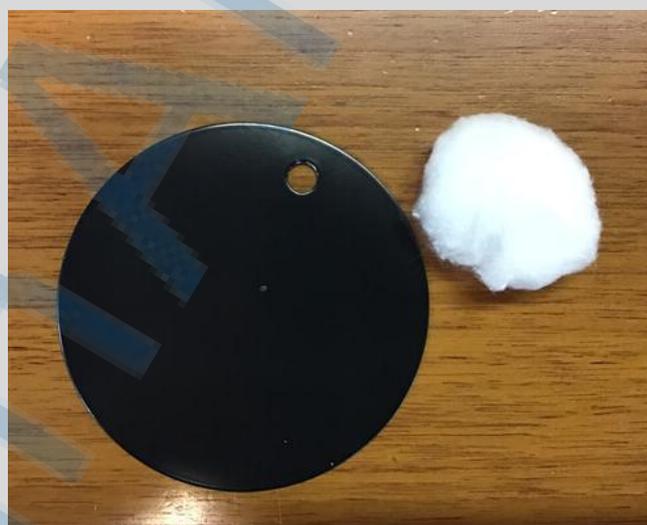


## Capitolo 6: MEK test:

Metodo per controllare la reticolazione della vernice sul supporto mediante un solvente, il metiletilchetone. Il test consiste nell'imbevare un batuffolo di cotone con metiletilchetone e nel passare 40 volte avanti e indietro sulla superficie verniciata: se la superficie del supporto presenta un'alterazione del colore e il batuffolo è dello stesso colore della vernice sul supporto, significa che la vernice non si è reticolata alla superficie.

Strumenti per il test Mek: metiletilchetone, supporto verniciato, batuffolo di cotone idrofilo

Pulizia delle piastre



Example of resistance after 40 double passages



## ■ Capitolo 7: Prova in nebbia salina

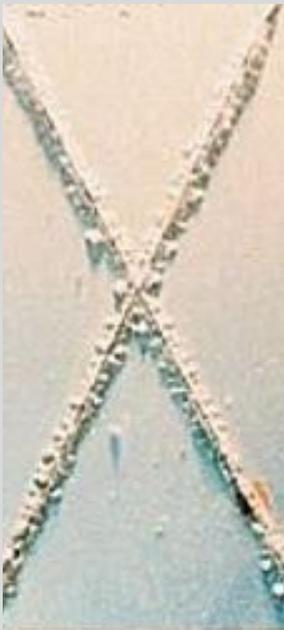
Le prove in nebbia salina vengono effettuate per verificare la resistenza di un materiale o di un rivestimento al processo di corrosione che si innesca naturalmente per reazione (chimica o elettrochimica) all'aggressione di agenti ossidanti quali ossigeno atmosferico, umidità, gas, soluzioni corrosive.....

Questo processo porta a un progressivo deterioramento del materiale sottoposto a ossidazione e alla perdita delle sue caratteristiche (lo si può vedere facilmente in tutti quei casi in cui una superficie metallica arrugginisce).

Come mostra la foto qui sotto, la ruggine non riesce a diffondersi nemmeno dopo 1800 ore di test in camera a nebbia salina.

Il test in nebbia salina soddisfa i requisiti della norma ASTM B117.

Corrosione dopo  
1100 Hrs



Corrosione dopo  
1450 Hrs



Corrosione dopo 1800 ore di test in camera a  
nebbia salina.



## ■ Capitolo 8: Prova di durezza del rivestimento (metodo Wilborn Wolff)

Questo strumento fornisce un metodo di facile utilizzo per determinare la durezza di un rivestimento applicato a un substrato piatto, tracciando la mina di una matita di durezza nota con una massa costante applicata alla superficie rivestita.

Matite di vario grado di durezza vengono spostate sulla superficie dipinta con un angolo di 45° rispetto all'orizzontale con una forza di 5 N, 7,5 N o 10 N ( $\pm 0,1$  N).

La durezza della matita è definita da questi due gradi di durezza, il più morbido dei quali produce solo una traccia di scrittura, mentre il più duro lascia un graffio percettibile nel rivestimento.

Viene quindi eseguita una valutazione ottica per verificare il danneggiamento della durezza della matita sulla superficie.

Il tester della matite soddisfa i requisiti della norma ISO 15184, ECCA-T4 /1.

Passando sulla  
superficie verniciata con  
un angolo di 45°



Graffio percettibile sul  
rivestimento



Il test non ha avuto  
effetti sulla vernice



## ■ Capitolo 9: Prova di flessione a 90°

Un metodo per valutare la resistenza di un film di rivestimento, o di un prodotto relativo, alla fessurazione o al distacco dal substrato è sottoposto alla deformazione causata dalla flessione di un mandrino cilindrico in condizioni standardizzate. La piastra verniciata con il prodotto da testare viene piegata con un mandrino cilindrico standardizzato. L'area da piegare viene quindi analizzata.

Questo test è conforme ai requisiti della norma ISO 1519:2011.

### Filo longitudinale di un cestello rivestito

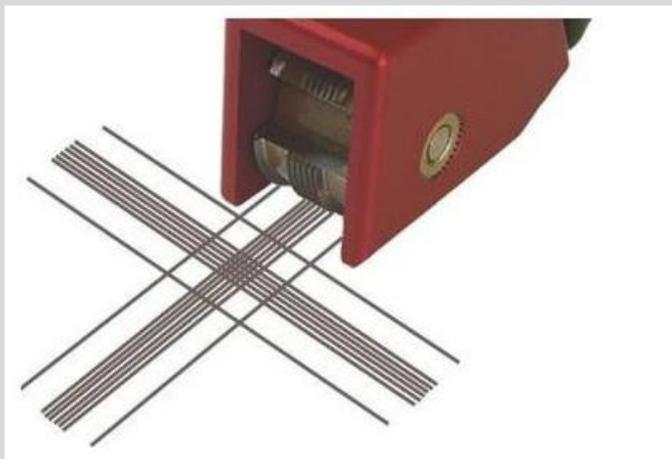


### Capitolo 10: Test di quadrettatura:



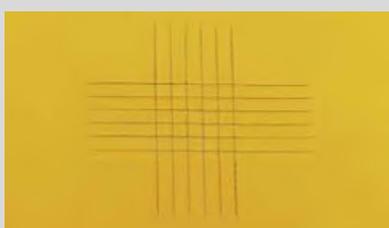
## Chapter 10: Test di quadrettatura

Questo metodo specifica una procedura per determinare l'adesione della vernice al substrato, delle vernici al distacco dei substrati quando viene creato un disegno sulla superficie, fino al substrato. Il test consiste nell'incidere il rivestimento con un cutter o una lama metallica adatta, fino al substrato. Creare incisioni orizzontali e verticali per modellare la griglia sulla superficie di prova. Applicare il nastro adesivo per coprire l'area dell'incisione e rimuoverlo energicamente. Osservare visivamente l'area della griglia per determinare il risultato.



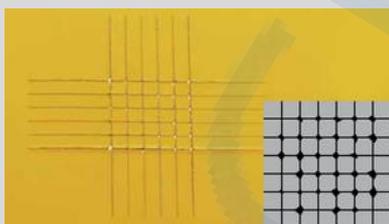
### RISULTATI DEI TEST SU CAMPIONE

L'aderenza è classificata secondo la seguente scala:



I bordi dei tagli sono completamente piatti; nessuno dei quadratini della griglia è staccato.

ISO-0 riferimento | ASTM-5B

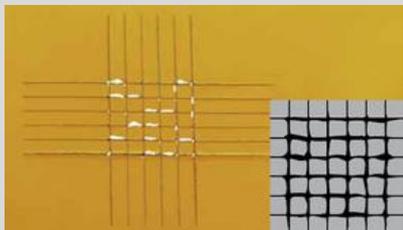


Adatto, dopo un'adeguata preparazione del supporto, a ricevere una nuova verniciatura. Distacco di piccole lame di vernice all'intersezione dei tagli. La superficie della vernice staccata è circa il 5% dell'area della griglia.

Idoneo, dopo adeguata preparazione del supporto, a ricevere una nuova verniciatura.

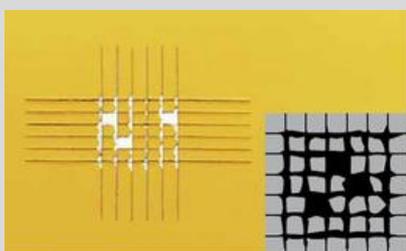
ISO-1 riferimento | ASTM-5B

## Chapter 10: Grid test:



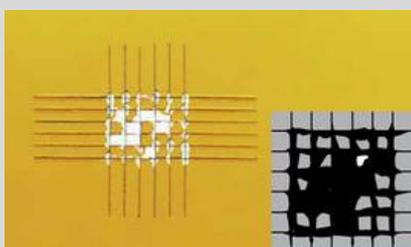
ISO-2 riferimento | ASTM-5B

La vernice si è staccata nei punti di intersezione e ai bordi dei tagli. In questo caso, abbiamo una superficie verniciata che si è staccata tra il 5% e il 15% della griglia totale.



ISO-3 reference | ASTM-5B

I bordi sono quasi completamente staccati e danneggiati e in alcuni casi anche i quadratini sono parzialmente o completamente staccati. In questo caso, abbiamo una superficie verniciata che si è staccata tra il 15% e il 35% della griglia totale.



ISO-4 riferimento | ASTM-5B

La vernice si è staccata in larghe strisce lungo i bordi dei tagli e/o si è staccata parzialmente o completamente da alcuni quadratini. La superficie della vernice staccata varia tra il 35% e il 65%.

Prevedere una sverniciatura parziale o completa della superficie prima della riverniciatura.

ISO-5 riferimento | ASTM-5B

Questo valore di riferimento incorpora qualsiasi grado di sfaldamento della vernice che non rientra nei valori della categoria ISO-4 / ASTM-1B, dove si nota una superficie di sfaldamento superiore al 65%.

## Chapter 11: Safety Mesh - rete protettiva

La rete di sicurezza è una rete tubolare estrusa al 100% in polietilene che, grazie al suo ciclo produttivo, unisce resistenza e leggerezza, morbidezza ed elasticità. La sua particolare struttura romboidale consente di modellare questa rete intorno alle aree di maggiore impatto dei cestelli di qualsiasi forma, diametro o lunghezza. Questo garantisce la massima protezione delle aree più esposte durante la movimentazione e il trasporto.

### Utilizzo



La rete è stata sviluppata per garantire una maggiore protezione nelle zone più esposte all'usura o all'attrito durante la movimentazione dei cestelli rifiniti con il trattamento di cataforesi EcoHpc Plus.

### Disponibilità

La rete di sicurezza è disponibile in diversi diametri e lunghezze per adattarsi facilmente alla nostra gamma di cestelli, fornendo una protezione funzionale ed economica.

### Resistenza



La rete di sicurezza non solo protegge la superficie dei cestelli durante il trasporto, ma è anche resistente all'attacco di batteri, muffe, ruggine, acidi, solventi e sostanze chimiche in generale.

### Sicurezza

Grazie alla colorazione arancione, la rete è facilmente visibile, garantendo una maggiore visibilità del prodotto durante la movimentazione e lo stoccaggio, aumentando la sicurezza della prevenzione in loco.



### Smaltimento

La rete di sicurezza è riciclabile al 100%. Il prodotto deve essere smaltito o riciclato in conformità alle leggi e alle normative nazionali, regionali o locali in materia. Documento ufficiale disponibile su richiesta



CleanAir 



Clean Air Europe S.r.l.  
Via Roma 84 - 23892 Bulciago (LC)  
P.iva 03011000134 Tel. +39 031 4153551 | Fax +39 031 4153553  
info@cleanairworld.it | www.cleanairworld.it @cleanairworld

