

NASCE IN LOMBARDIA LA RIVOLUZIONE COPERNICANA NEL TRATTAMENTO SUPERFICIALE DEI SUPPORTI ZINCATI

INFORMAZIONE PUBBLICITARIA

Due aziende lombarde con la collaborazione del Politecnico di Milano e di Confindustria Bergamo utilizzando i finanziamenti messi a disposizione dalla Regione Lombardia, hanno dato vita ad un programma di ricerca sui composti nano strutturati con l'intento di sostituire i trattamenti superficiali a base di cromo esa e trivalente, ben noti per la loro tossicità, puntando ad ottenere risultati di resistenza alla corrosione superiori a quelli forniti da questa tipologia di prodotti.

Nel consorzio la ditta Glomax di Bellusco si è occupata della ricerca relativa al prodotto mettendo a disposizione i tecnici, la strumentazione di un laboratorio di avanguardia ed il proprio rivoluzionario impianto pilota, che si avvale di una tecnologia di trattamento brevettata, in grado di trattare piccoli lotti, la ditta Industria Electrochimica Bergamasca di Medolago ha messo a disposizione il proprio impianto di produzione industriale, i propri tecnici, il Politecnico di Milano ha supportato la Glomax con l'ausilio dei propri ricercatori coordinati dall'ing. Luca Magagnoli e delle apparecchiature del laboratorio di ingegneria delle superfici e nanostrutture, mentre Confindustria Bergamo effettua la diffusione sul territorio dei risultati nati da questo programma di ricerca. Fino ad oggi la resistenza alla corrosione dei prodotti zincati è stata ottenuta mediante cromatazione e passivazione trivalente. Il pezzo viene trattato senza l'utilizzo di energia elettrica esterna mediante l'immersione in un bagno contenente prodotti a base di acido cromatico H_2CrO_4 derivante da CrO_3 (anidride cromica da cromo esavalente) e di altri acidi. La resistenza alla corrosione al supporto è data da una reazione chimica di riduzione dei cromati che coinvolge la superficie del pezzo, come visibile in Fig. 1.



Fig. 1 - Disposizione anodizzazione/attivazione/attivazione in soluzione

Questo procedimento crea un rivestimento trasparente, lucido, giallo, verde oliva, blu, nero e di altri colori superficiali. Gli strati così ottenuti agiscono come protezione contro corrosione e opacizzazione e da promotori di adesione al successivo processo di verniciatura. Solitamente la cromatazione e la passivazione trivalente si differenziano anche visivamente dal colore che conferiscono al pezzo trattato, ad esempio giallo e verde per la cromatazione, blu e icidescente per la passivazione trivalente. In termini tipicamente tecnici la colorazione gialla/verde è conferita al supporto dall'utilizzo di ioni esavalenti Cr^{6+} ed chiamata cromatazione mentre la colorazione blu comporta l'utilizzo di ioni trivalenti Cr^{3+} ed è identificata come passivazione trivalente.

In considerazione del fatto che in commercio ad oggi sono stati immessi prodotti che hanno strati di conversione sia trivalenti che esavalenti non è più sempre possibile trarre indicazioni dal colore del supporto sulla tipologia di trattamento effettuato ma solamente dal fatto che questo è avvenuto.

Le caratteristiche dei due rivestimenti differiscono in modo sostanziale; infatti la cromatazione a base di cromo esavalente è caratterizzata da ottima capacità auto cicatrizzanti cioè di richiusura del film dopo eventuali danneggiamenti; risente poco degli inquinamenti dati dalla dissoluzione del ferro e dallo zinco presente sui particolari trattati galvanicamente che devono essere passivati; lo spessore del film è nell'ordine di pochi nanometri (da 30 a 400 nm) ed ha una vita del bagno elevata. Tuttavia è caratterizzata dalla presenza di cromo esavalente sul pezzo che è estremamente pericoloso per la salute degli esseri viventi (classificato cancerogeno). Mentre la passivazione trivalente non ha capacità auto cicatrizzanti risente molto degli inquinamenti da ferro e zinco che si disciolgono nella passivazione durante il processo produttivo, ha spessori del film più elevati (300-400 nanometri) ed una vita del bagno molto più bassa, derivante dal fatto che gli inquinanti eventualmente disciolti inibiscono no-

tevolmente il potere anticorrosivo della passivazione trivalente; tuttavia non presenta la presenza di cromo esavalente sulla superficie ma di cromo trivalente non tossico.

Al fine di incrementare le caratteristiche tecniche di resistenza alla corrosione dei supporti trattati mediante cromatazione o passivazione trivalente è in uso anche l'applicazione di prodotti organici sigillanti come top coat che permettono di uniformare la superficie trattata riducendo in tal modo la presenza di punti di innesco della corrosione.

La sfida tecnologica intrapresa dalle aziende del consorzio e dall'università non è stata solo nella sostituzione dei trattamenti a base di cromo esistenti, ma nella messa a punto di un processo che non prevedesse l'utilizzo di metalli pesanti e che garantisse prestazioni superiori rispetto a quanto oggi in commercio. Il prodotto che ne è nato è un composto a base di silani denominato col nome commerciale ZEC-COAT 888.

Il prodotto ZEC-COAT 888 si lega al rivestimento galvanico dando origine a due strati il primo è quello legato direttamente al supporto creato da legami ossigeno, silicio, zinco, ed il secondo, legato al primo, contenente particelle di silice come visibile in Fig. 2.



Fig. 2 - Disposizione ZEC-888

Il rivestimento così costituito è privo di metalli pesanti ed ha un caratteristico colore trasparente. Una delle peculiarità dello ZEC-COAT 888 è data dalla capacità autocicatrizzante del prodotto infatti qualora vi sia la rottura del film di protezione la presenza dell'umidità consente la migrazione delle particelle di silice dalle pareti dell'incisione verso il centro in modo tale da sigillare la parte scoperta. Lo spessore del trattamento si aggira intorno ai 1-2 μm ed è per la presenza del monostrato di silani da

50 nanometri (strato di reazione) che a ragion veduta si può evidentemente parlare di nanotecnologia. Un'ulteriore caratteristica del rivestimento è la possibilità di essere applicato anche dopo le fasi di cromatazione/passivazione trivalente dello zinco o della zama o dopo fosfatazione incrementando le performance del supporto rispetto alla corrosione, come nel caso della passivazione trivalente nera che evidenzia particolari problemi in tal senso.

Avendo definito l'ambito tecnologico relativo all'innovazione tecnologica legata a questo nuovo tipo di trattamento superficiale è necessario concentrare l'attenzione su cosa cambia negli impianti produttivi per valutare l'impatto economico sulla produzione dovuto all'adeguamento degli impianti per l'utilizzo di tale tecnologia di zincatura e zinco lamellare.

Ad oggi gli impianti galvanici di zincatura elettrolitica a freddo lavorano secondo il seguente schema:

Sgrassaggio alcalino a 50°C, risciacquo, decapaggio, risciacquo, risciacquo, sgrassatura anodica, risciacquo, zincatura elettrochimica, risciacquo, risciacquo, risciacquo, acidità di neutralizzazione, cromatazione/passivazione trivalente, risciacquo, risciacquo, risciacquo, risciacquo, asciugatura (60°C-70°C) Fig. 3, deposizione top coat (se prevista), centrifuga, asciugatura (80°C-120°C)



Fig. 3 - Ciclo galvanico con l'uso del cromo

Mentre con l'adozione del nuovo prodotto lo schema è il seguente:

- a) sgrassaggio alcalino a 50°C
- b) risciacquo
- c) decapaggio
- d) risciacquo
- e) risciacquo
- f) sgrassatura anodica
- g) risciacquo
- h) zincatura elettrochimica
- i) risciacquo
- j) risciacquo

- k) risciacquo acido di neutralizzazione
- l) risciacquo
- m) risciacquo
- n) asciugatura (60°C-70°C) o centrifuga
- o) ZEC 888
- p) cottura (100°C-150°C). Fig.4



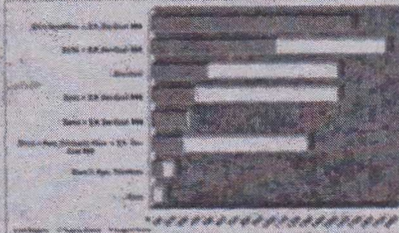
Fig. 4 - Ciclo produttivo a rotazione con ZEC 888 (spese inferiori del 30%)

Per quanto concerne l'applicazione del prodotto ZEC-888 su supporti in zinco o supporti zincati con conversione cromica o fosfatazione, lo schema di produzione consiste nell'aggiungere dopo tali processi comprensivi del risciacquo le fasi di asciugatura (80°C-120°C), di applicazione del prodotto e di cottura (100°C-150°C).

Risulta evidente che l'introduzione dello ZEC 888, per un'ecuzione in linea senza alcuna perdita di produzione, comporta l'adeguamento dell'impianto al prodotto che porta all'eliminazione di alcune vasche di risciacquo, l'utilizzo del forno di asciugatura con l'aggiunta in coda all'impianto di una fase di applicazione del prodotto e di una fase di cottura. Qualora si decida di realizzare un impianto nuovo l'adozione di tale processo come processo base consente una riduzione delle dimensioni lineari dello stesso con la conseguente diminuzione degli spazi occupati.

Negli impianti ad immersione dotati di carri per la movimentazione dei rotoli/rotobarili contenenti i particolari la soluzione ottimale è quella di una modifica sofferta del ciclo affinché dopo le fasi di risciacquo successive alla neutralizzazione il carro/rotobarile vada direttamente in asciugatura e poi i particolari, dopo essere stati scaricati dalla linea, vengano trattati con ZEC-888 e cotti in un impianto ad hoc costruito specificatamente per il trattamento dei componenti con questo prodotto. Tale soluzione ha l'evidente vantaggio di poter integrare l'utilizzo del nuovo ciclo in

impianti esistenti mantenendo la possibilità di poter produrre particolari utilizzando la cromatazione/passivazione trivalente ove richiesto riservandosi anche la possibilità di applicare lo ZEC-888 su tali tipi di trattamento. L'eliminazione dei prodotti a base di cromo e di metalli pesanti come è facilmente immaginabile comporta anche una riduzione del carico per il depuratore in quanto non sarà più necessaria la fase di decromatazione con conseguente diminuzione del costo di esercizio di tale impianto e di acquisto qualora lo si compri ex-novo. I test di riferimento per l'analisi della resistenza alla corrosione sono quelli condotti in nebbia salina in accordo con le norme ASTM B117 o JIS-Z-2371 ed i criteri di valutazione sono la comparsa di ruggine bianca prima e di ruggine rossa poi nella zona di incisione. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei risultati ottenuti comparando cromatazione-passivazione trivalente-ZEC 888 su zinco e zinco lamellare.



Risulta chiaro che l'incremento nelle prestazioni dovuto all'utilizzo dello ZEC 888 è estremamente elevato particolarmente sulla ruggine rossa, che costituisce la corrosione di interesse dato che fornisce l'evidenza del fatto che il fenomeno ha interessato il supporto sottoposto al processo di zincatura, infatti si passa dalle 200/300 ore alle oltre 1200 ore di resistenza alla nebbia salina. Un'evoluzione così importante nella performance di resistenza alla corrosione sulla bulloneria è stata valutata attentamente da una primaria casa automobilistica che ha deciso a seguito dei risultati ottenuti su test condotti nei propri laboratori di erettere una specifica tecnica che comporterà l'adeguamento dei fornitori ai nuovi standard raggiunti.

www.nova.com
 Casale Monferrato
 10128 - 10129 - 10130 - 10131 - 10132 - 10133 - 10134 - 10135 - 10136 - 10137 - 10138 - 10139 - 10140 - 10141 - 10142 - 10143 - 10144 - 10145 - 10146 - 10147 - 10148 - 10149 - 10150 - 10151 - 10152 - 10153 - 10154 - 10155 - 10156 - 10157 - 10158 - 10159 - 10160 - 10161 - 10162 - 10163 - 10164 - 10165 - 10166 - 10167 - 10168 - 10169 - 10170 - 10171 - 10172 - 10173 - 10174 - 10175 - 10176 - 10177 - 10178 - 10179 - 10180 - 10181 - 10182 - 10183 - 10184 - 10185 - 10186 - 10187 - 10188 - 10189 - 10190 - 10191 - 10192 - 10193 - 10194 - 10195 - 10196 - 10197 - 10198 - 10199 - 10200