



La visita della Redazione al cantiere del porto di Napoli, dove la Società Stazione Marittima Scarl sta utilizzando una intonacatrice S8 EV della Società Bunker per il risanamento delle pensiline gravemente ammalorate

## RIPRISTINO E CONSERVAZIONE DELLE PENSILINE SUL MOLO ANGIOINO DI NAPOLI

Francesco Colombo

Il porto di Napoli è tra i più importanti d'Europa per il traffico merci provenienti dal Mediterraneo ma ancor di più per il movimento dei passeggeri che, a migliaia ogni giorno, sbarcano e transitano dai moli Nord e Sud del Molo Angioino attraverso le due pensiline. Gli agenti corrosivi originati dalla salsedine marina hanno creato un forte degrado alle strutture delle due pensiline del molo, che sono state risanate con prodotti speciali Emaco della Basf spruzzati da macchine intonacatrici - modello S8 EV - della Società Bunker.



Figura 1 - Il porto di Napoli con le pensiline di sbarco lato Nord e Sud del molo Angioino

Recentemente, la Redazione ha incontrato il Responsabile dei Lavori nel cantiere della Società Stazione Marittima Scarl, il Geom. Pasquale Vella, che ha la funzione di coordinare e sovrintendere i complessi lavori di ripristino delle strutture grazie alla sua specializzazione in ripristino corticale su travi, pilastri e solette, con interventi di adeguamento statico attraverso l'utilizzo di speciali tessuti compositi in fibra di carbonio. Le pensiline hanno una lunghezza di 300 m sono larghe 10 m e alte 7 m e risultano parallele al punto di attracco delle navi da crociera.

**“S&A”:** “Chi ha commissionato l'opera e per quale importo? Ci sono anche finanziamenti privati?”

**“Pasquale Vella”:** “L'opera è finanziata e commissionata direttamente dalla Autorità Portuale di Napoli che controlla anche la qualità e lo stato di avanzamento dei lavori. Non ci sono stati finanziamenti privati”.

**“S&A”:** “Quando è stato aperto il cantiere e quando prevedete di terminare gli interventi?”

**“PV”:** “Il cantiere è stato aperto nella primavera del 2009, e proseguirà ancora per tutto il 2012 poiché le opere sono state ampliate e sono in fase di completa-



Figura 2 - Il Geom. Pasquale Vella, Responsabile dei Lavori nel cantiere della Società Stazione Marittima Scarl

mento con interventi migliorativi che si sono resi necessari in base alle esigenze presentate durante le varie fasi lavorative”.

**“S&A”:** “Certamente la prima fase di rimozione del calcestruzzo degradato per il processo di carbonatazione è stato l'aspetto più impegnativo per poter mettere a nudo le armature arrugginite, avete trovato difficoltà particolari soprattutto nell'intradosso?”

**“PV”:** “E' stata certamente la fase più impegnativa dove siamo intervenuti con le attrezzature più adeguate, dando precise istruzioni agli operatori e scegliendo demolitori/scalpellatori ad aria compressa siamo riusciti a mettere a nudo le armature ossidate e, nonostante fossero già state ripristinate con altri materiali in precedenza il processo di degrado era proseguito. Certamente lavorare sull'intradosso ha reso la lavorazione più complessa, ma il risultato è stato comunque soddisfacente”.



Figura 3 - Le travi con le armature arrugginite



**“S&A”:** “Il copriferro era sottile o l'azione della salsedine aveva intaccato anche spessori più importanti?”.

**“PV”:** “Il copriferro aveva degli spessori medi tra i 2-3 cm ma l'effetto corrosivo è stato molto aggressivo, ripetuto poi col tempo negli anni, l'aria marina ricca di salsedine ha avuto un effetto devastante sulle strutture”.

**“S&A”:** “Come sono state passivate le armature in tondino d'acciaio?”.

**“PV”:** “La fase di pulizia è stata effettuata mediante idrosabbatura a pressione, mentre la passivazione del tondino d'acciaio è stata, e viene effettuata con passivante della BASF, speciale prodotto Emaco Nanocrete AP”.

**“S&A”:** “Avete dovuto procedere in due fasi: la prima per portare allivello le parti più ammalorate e la successiva per la ricopertura totale, o in una unica passata?”.

**“PV”:** “Certamente in prima fase vengono ricostruite le geometrie mancanti, mentre nella seconda viene applicato uno strato uniforme e continuo con la spruzzatura di malta adeguata”.



Figura 4 - Lo scarico dalla betoniera nella tramoggia della macchina

**“S&A”:** “Che tipo di malta avete usato? E' stato necessario inserire una rete per far aderire il materiale spruzzato?”.

**“PV”:** “Assolutamente no, perché la malta usata è l'Emaco Formula Tixo della BASF che per uno spessore fino a 4-5 cm non necessita di rete aggiuntiva, mentre nei casi particolari si è usato l'Emaco Formula TixoFiber che consente di ricoprire anche spessori superiori”.

**“S&A”:** “L'intonacatrice S8 EV della Bunker è stata la macchina ideale per il vostro lavoro? Quanta superficie riuscivate a terminare in un giorno lavorativo?”.



Figura 6 - La rasatura ha spessori fino a 4-5 cm



Figure 7, 8 e 9 -  
Le fasi di ricopertura delle strutture ammalorate mediante fasciature in materiale FRP



Figura 5 -  
La malta miscelata



Figura 10 - Una trave trattata con FRP e relative resine

**“PV”:** “Ottima e adeguata con una grande resa, anche se in questo caso le superfici sono piccole, mediamente intorno ai 100 m<sup>2</sup> al giorno, in casi analoghi sulle superfici verticali come pareti e spalle siamo riusciti a ricoprire anche il doppio in termine di superficie ed anche di spessore. Posso dichiararmi molto soddisfatto e considerare la S8 EV la mia partner ideale con minimi costi di consumo”.

**“S&A”:** “Le armature metalliche fortemente compromesse sono state sostituite con fasciature in materiale FRP e relative resine con indurenti. E' stato un lavoro complesso?”.



Figura 11 - L'S8 EV presente allo stand Bunker al SAIE 2011

“PV”: “Sicuramente un lavoro che deve essere eseguito con manodopera specializzata e anche le direzioni di cantiere devono avere conoscenze specifiche in quanto le fasi di intervento devono essere svolte in successione, consecutive e in sovrapposizione e sono necessari perciò passi importanti che ad ogni stadio **si collegano e si integrano con i successivi**”.

“S&A”: “Come sono state rifinite le superfici per una maggiore protezione dagli agenti corrosivi?”.

“PV”: “Le superfici sono trattate con speciali intonaci e tinture a base di silicati, usando quindi materiali resistenti alle aggressività marine”.

## La descrizione dell'intervento

Data la degradazione dovuta agli agenti corrosivi del mare sulle strutture in calcestruzzo delle pensiline del molo, si sono resi necessari interventi di:

- ◆ picconatura e scalpellatura dei copriferrì con demolizione del calcestruzzo ammalorato;
- ◆ trattamento per la passivazione delle armature;



Figura 12 - Il vibratore assicura una vagliatura rapida ed efficace, il compressore una spruzzatura uniforme e il quadro elettrico è di facile smontaggio



Figura 13 - L'S8 EV della Bunker per intonaci è dotata di un motore da 4 kW e di un compressore da 340 l/min

- ◆ ripristino e ricopertura dei copriferrì con malta cementizia tixotropica applicata a macchina tramite spruzzatura;
- ◆ applicazione di tessuti e lamine in carbonio (FRP) con relative resine, in sostituzione alle armature metalliche quasi totalmente ossidate causa i forti agenti corrosivi;
- ◆ rifinitura delle superfici con intonaci e pitture resistenti alla corrosione.

## Il prodotto

Il prodotto utilizzato per il ripristino è l'Emaco formula Tixo, ovvero una malta cementizia, premiscelata, tixotropica, ad espansione contrastata in aria, contenente fibre in poliaccrilonitrile, e resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente. E' progettata e commercializzata dalla Basf, Azienda leader nel settore dei materiali ad alta tecnologia per l'edilizia, per qualsiasi tipo di calcestruzzo.

## La macchina spruzzatrice

L'S8 EV della Bunker, capace di rispondere facilmente alle numerose esigenze del cantiere moderno, è la macchina ideale per questo tipo di lavoro.

Dotata di un motore da 4 kW e di un compressore da 340 l/min la S8 EV è in grado di spruzzare: intonaci tradizionali e premiscelati per interni ed esterni, intonaci speciali, malte fibrorinforzate, malte

refrattarie, malte per fughe e connessioni, malte autolivellanti, malte preconfezionate e prodotti speciali per il recupero di strutture in calcestruzzo ed edifici in muratura. E' anche possibile la spruzzatura di betoncini su pannelli di rete elettrosaldata per ripristini strutturali, e grazie ad un pratico kit è possibile effettuare iniezioni a pressione controllata di boiacche cementizie.

Le dimensioni ridotte ed il peso contenuto dell'S8 EV permettono un facile trasporto e posizionamento in cantiere ed i comandi raggruppati in un unico quadro elettrico protetto dagli spruzzi d'acqua, consentono il controllo di tutte le funzioni.

Inoltre la macchina è dotata di un contatore che aiuta a programmare il lavoro e la manutenzione. Ma soprattutto il quadro elettrico è dotato dell'inverter, il dispositivo elet-



Figura 14 - I comandi del quadro elettrico sono raggruppati e protetti dagli spruzzi d'acqua, e ruotando la manopola centrale è possibile regolare la portata dell'intonaco



Figura 15 - Lo scarico dell'Emaco formula Tixo nella tramoggia

tronico che permette di regolare la portata ma anche di ridurre notevolmente l'assorbimento di corrente.

L'intonacatrice della Bunker dimostra una forte resistenza all'usura; infatti rispetto alle altre intonacatrici la sua pompa a vite gira molto più lentamente aumentando notevolmente la durata e riducendo costi e manutenzione. Da non sottovalutare inoltre che la S8 EV è in grado di pompare malte con una granulometria massima di ben 8 mm.

## L'intervento di ripristino tramite spruzzatura

Per questo intervento, la S8 EV è stata allestita con una tubazione di circa 20 metri ed ha lavorato ad un'altezza di 6,5 m (altezza massima di pompaggio 30 m) con una pressione di 15 bar (un massimo di 25 bar). Ogni pensilina ha una superficie da ricoprire di 4.000 m<sup>2</sup> per uno spessore medio di 20 mm.

Essendo le superfici molto articolate (travi e pilastri) la produzione giornaliera è di circa 130 m<sup>2</sup> finiti.

L'impasto per ogni sacco di malta oltre che naturalmente di 3 l di acqua prevede l'aggiunta di 250 g di prodotto retarder che ne consente la lavorabilità più a lungo e conserva le fasi di ritiro controllato della malta donando coesione e resistenza all'aggrappo. ■



Figura 16 - La spruzzatura della malta cementizia tixotropica a ritiro controllato