

# FONDO ANTICORROSO ALL'ACQUA E FINITURA A POLVERI: UN CICLO DI SUCCESSO APPLICATO SU GRANDI COMPONENTI DI MACCHINE MOVIMENTO TERRA

di

Danilo O. Malavolti  
Anver - Vimercate (Mi)

Verniciare grandi pezzi per dotazione di macchine movimento terra, con qualità superiore, non è alla portata di tutti: ci vogliono validità impiantistica e superciclo di finitura, che tengano conto della protezione ambientale dei luoghi di lavoro e dell'azzeramento, o quasi, dell'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni di SOV.

Questo processo di verniciatura è industrializzato presso la Ocevi Sud di Nusco, in provincia di Avellino, società che dispone di lunga tradizione nella produzione di materiali di grandi dimensioni e di notevole peso anche negli stabilimenti del Nord Italia (vedi fondino grigio). Unitamente alla capacità tecnologica dei loro dirigenti (in primis di uno dei titolari,

## Ocevi Sud

Ocevi Sud è una società del gruppo Agostini-Fin che opera nel settore metalmeccanico, realizzando complessivi e sottogruppi finiti per macchine industriali e movimento terra. Principalmente opera nella produzione di bracci telescopici, bracci di sollevamento anteriori e posteriori, piastre traslabilie per retroescavatori, telai retro, telai portanti per terne articolate, e altro ancora. Dotata di impianti produttivi all'avanguardia e di personale qualificato e certificato, l'azienda è fortemente orientata a soddisfare le esigenze dei propri clienti, annoverando tra essi società internazionali leader nel settore come: New Holland, Case, Kobelco, Komatsu.

L'attività aziendale si sviluppa su due unità produttive.

A Nusco (AV) sorge lo stabilimento di produzione principale. Qui si realizzano le prime fasi del ciclo produttivo: taglio laser e ossitaglio, piegatura, congegnazione, saldatura, lavorazione meccanica e verniciatura dei vari componenti. Situato in una zona strategica dal punto di vista logistico, il complesso industriale occupa un'area di 20.000 m<sup>2</sup>, il 50% dei quali coperti e modernamente attrezzati. Questi i reparti principali: accettazione, collaudo,

**Fig. 1 - Massimo Agostini a sinistra, con Pietro Paolo Pellegrini, consulente di verniciatura.**

Massimo Agostini: fig. 1), i quali hanno consentito alla società avellinese di conseguire risultati positivi e pieno soddisfacimento delle richieste del mercato mondiale (New Holland, Komatsu, Kobelco, Case e altre grandi società acquistano manufatti della Ocevi Sud); c'è infatti la volontà imprenditoriale di produrre al massimo livello qualitativo senza creare sottoprodotto inquinanti da immettere in atmosfera e in acque di superficie.

Lo dimostra il fatto che l'azienda, ottenuta da tempo la certificazione di società che opera in regime di garanzia della qualità conformemente alla ISO 9000, è stata certificata ISO 14001 per la gestione ambientale: è il risultato di un piano di lavoro che ha eliminato ogni tipo di solvente dallo stabilimento, coinvolgendo tutti i livelli societari nella sostituzione completa del precedente utilizzo di vernici liquide al solvente.

carpenteria, saldatura, macchine utensili, montaggi meccanici, stoccaggio materiali semilavorati e prodotti finiti. Il reparto di verniciatura è dotato di un modernissimo impianto, la cui documentazione è riportata in queste pagine: è messo anche a disposizione delle aziende della zona, interessate a proteggere i propri manufatti con cicli della più elevata qualità, a prezzi altamente competitivi.

A Castiglione di Ravenna (RA) si trova lo stabilimento dove avvengono le fasi finali del ciclo produttivo. Qui i componenti già verniciati vengono assemblati in sottogruppi finiti per essere collaudati pronti a raggiungere le linee di montaggio dei principali clienti.

Questa unità si estende su una superficie di 9.700 m<sup>2</sup> (di cui 2.990 m<sup>2</sup> coperti) dove è attiva, oltre al reparto montaggi, una innovativa area progettazione e analisi cost-saving di prodotto/processo.

Sempre alla ricerca del miglioramento dei propri standard qualitativi e di metodologie all'avanguardia, Ocevi Sud si è certificata alla norma UNI EN ISO 9002:94 con accreditamento Sincert e ANSI-RAB. È inoltre certificata alla norma ISO 14001:96 con accreditamento UKAS.



## **Esigenze di verniciatura e tecnologia a difesa dell'ambiente**

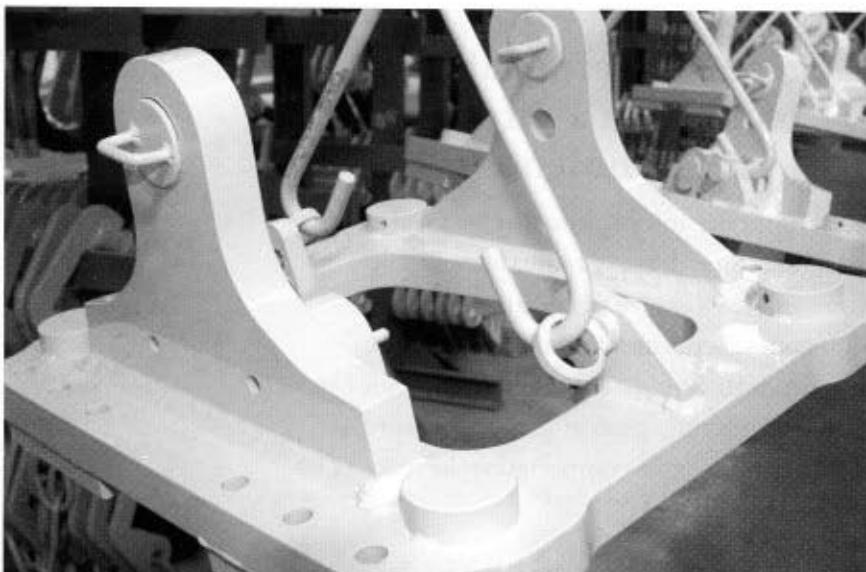
Nelle imprese internazionali che producono macchine di movimento terra la finitura sembrava essere per natura associato all'inconveniente ambientale di verniciare con prodotti liquidi al solvente, dati gli elevati ingombri, peso e grossi spessore delle strutture che compongono le macchine di questo tipo.

La Ocevi Sud ha felicemente risolto il deli-

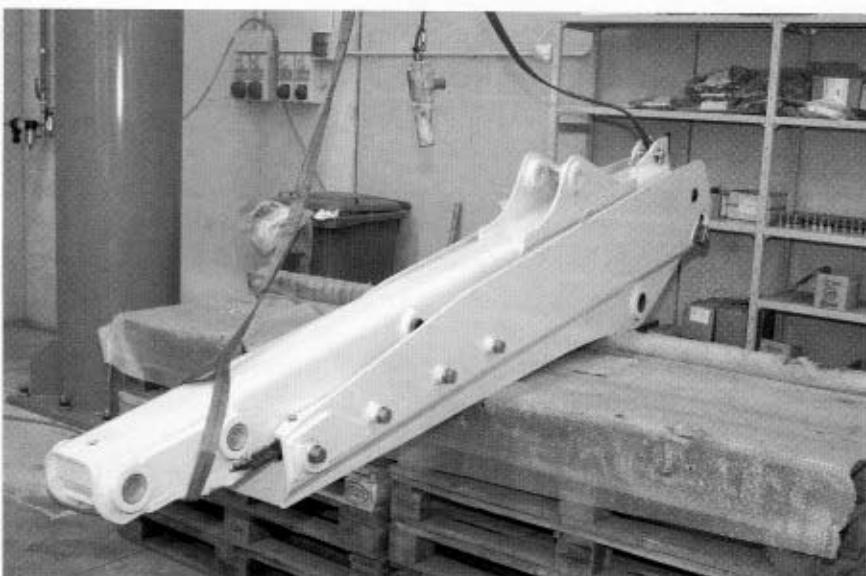
**Fondo anticorrosivo all'acqua e finitura a polveri: un ciclo di successo applicato su grandi componenti di macchine movimento terra**



**Fig. 2 - Vista di una delle terne prodotte da New Holland, con il responsabile Claudio Caldironi**



**Fig. 3 - Particolare della finitura a polvere superbrillante di una struttura metallica protetta dalla corrosione a mezzo di fondo all'acqua**



**Fig. 4 - Altro pezzo di grosse dimensioni verniciato con il ciclo riportato, in allestimento**

cato problema delle emissioni solvente nella finitura dei propri manufatti a mezzo di un ciclo misto, perfettamente accettabile dal punto di vista ambientale: fondo anticorrosivo all'acqua a basso contenuto di solventi organici (5%) e finitura con polveri poliesteri esenti anche da TGIC, forte dell'esperienza di New Holland (fig. 2) che, prima al mondo, ha istituzionalizzato questo ciclo di verniciatura delle proprie terne, macchine tipo ruspa (a chi interessa il relativo reportage, legga sul fascicolo di settembre 1999 di Verniciatura Industriale).

I prodotti vernicianti per il fondo e per la finitura di questi sottogruppi per macchine movimento terra - come può essere facilmente intuito verificando forme e pesi dei manufatti pronti per la spedizione (figg. 3, 4 e 5) nello stabilimento di Nusco - devono avere i seguenti requisiti:

- aspetto estetico piacevole

- resistenza straordinaria alla corrosione
- resistenza alla abrasione
- soluzione alla fonte del problema ambientale ed ecologico, eliminando completamente i solventi tossici
- finitura economicamente accettabile.

In altre parole richiedono esigenza estetica, rapidità di lavorazione del ciclo di verniciatura, durata nel tempo: cioè a dire occorrono impianti e vernici specialistici riguardo alle esigenze tecniche e ambientali sia del trattamento meccanico delle superfici, tutte calminate a caldo, sia del ciclo utilizzato, sia dell'uso idoneo delle apparecchiature di spruzzatura liquida all'acqua (per il fondo) e delle polveri (per la finitura).

"Nel nuovo stabilimento di Nusco - ci ha confermato Agostini - ci siamo trovati di fronte alla necessità di disporre della massima qualità delle finiture per soddisfare le richieste delle multinazionali italiane ed estere delle macchine di movimento terra e nel contempo di affrontare e risolvere completamente i problemi di riduzione dell'impatto ambientale. Abbiamo dovuto così utilizzare soluzioni appropriate di verniciatura con l'installazione di un im-

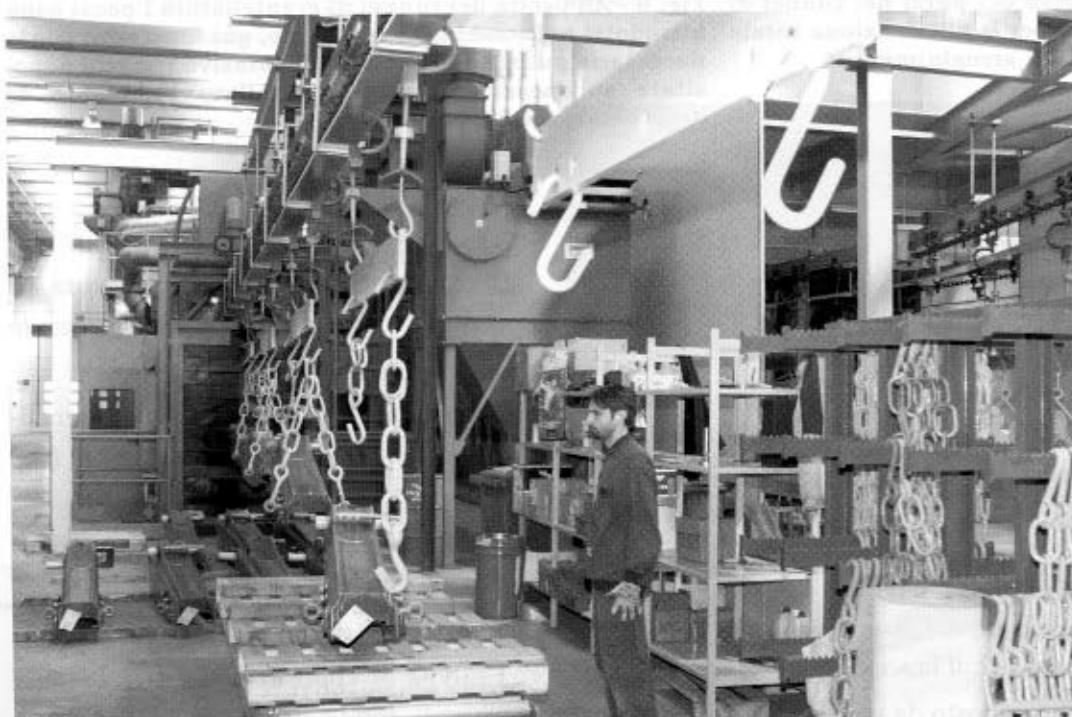


pianto più confacente alle nostre necessità estetiche, ambientali, economiche e di massima qualità. Ciò ha portato facilmente anche alle certificazioni del nostro sistema di gestione ambientale secondo ISO 14001, di cui - come l'Anver ben sa - poche società che verniciano hanno la possibilità di dotarsi".

**Fig. 5 - Vista generale di vari pezzi per la fabbricazione di macchine movimento terra dopo verniciatura, pronti per la spedizione al costruttore**

## **Impianto di verniciatura**

Il lay-out dell'impianto si sviluppa su di un'area di circa 2.000 m<sup>2</sup>, all'interno di

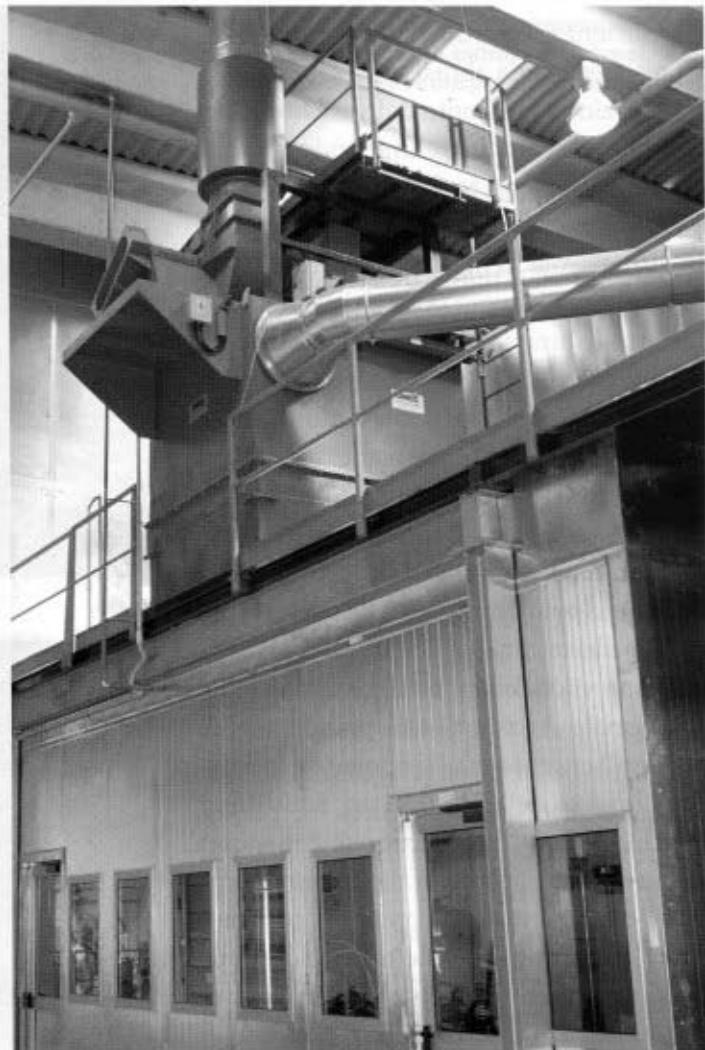


**Fig. 6 - L'area di carico dei pezzi sulle bilance di trasporto verso la prima operazione del ciclo di trattamento a mezzo di granigliatura con abrasivi metallici**

**Fondo anticorrosivo all'acqua e finitura a polveri: un ciclo di successo applicato su grandi componenti di macchine movimento terra**



**Fig. 7 - Particolare dell'ingresso dei pezzi nel tunnel di granigliatura a metallo bianco per la eliminazione totale della calamina e altri prodotti di arrugginimento**



**Fig. 8 - All'uscita del tunnel di granigliatura i pezzi sono introdotti nella cabina di soffiaggio, qui illustrata, per la necessaria pulizia delle polveri di abrasivo rimaste depositate sui pezzi: in alto è installato l'impianto di depolverazione**

uno dei capannoni dello stabilimento produttivo.

E' stato installato per verniciare circa 27.000 pezzi ogni anno tra particolari di piccole dimensioni e poco peso fino ad un massimo in peso di 1000 kg per bilancella e con dimensioni massime in lunghezza di 5.500 mm, in larghezza di 1.200 mm e in altezza di 1.400 mm (ad esempio il corpo telaio pesa 720 kg, il braccio telescopico fisso 192, il braccio pala 378 e così via).

E' composto da varie aree operative:

- carico dei pezzi e mascheratura di eventuali parti lavorate meccanicamente (fig. 6)
- tunnel di granigliatura abrasiva per eliminazione di calamina e ossidazioni (fig. 7)
- cabina di soffiaggio pezzi per eliminazione polveri metalliche ed eventuale graniglia residua (fig. 8)
- cabina di applicazione manuale della mano di fondo all'acqua anticorrosivo

**Fig. 9 - Applicazione della mano di fondo anticorrosivo all'acqua in cabina con aspirazione dell'overspray a pavimento**

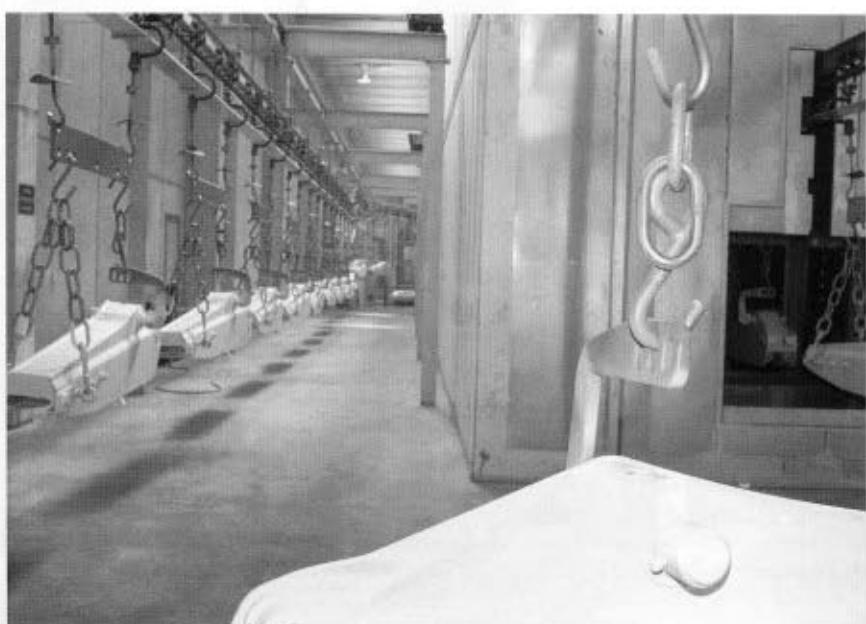
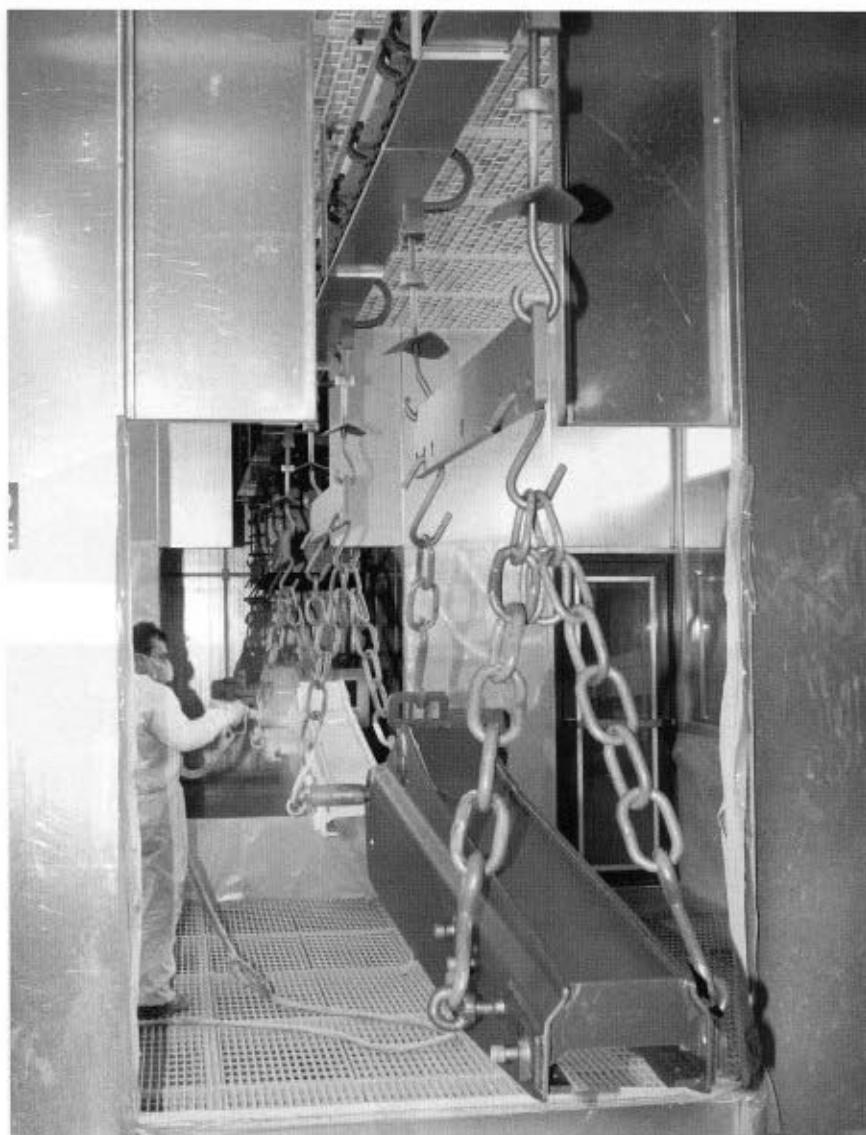
verso la linea di produzione. I due tunnel di appassimento sono collegati da una struttura di supporto che permette il loro spostamento. I due tunnel di raffreddamento sono collegati alla struttura di supporto.

(fig. 9)

- tunnel di appassimento e forno di cottura del fondo all'acqua
- area di raffreddamento naturale in ambiente (fig. 10)
- cabina di spruzzatura polveri (fig. 11)
- forno di cottura polveri (fig. 12)
- area di raffreddamento pezzi e relativo scarico (fig. 13).

## Ciclo di verniciatura

La verniciatura manuale e automatica di manufatti industriali che lavorano in esterno sotto ogni tipo di situazione ambientale (sole, pioggia, gelo e così via), con requisiti di estetica come se fossero automobili, con elevate prestazioni funzionali di resistenza alla corrosione, ai danni meccanici e di durata in esterno, mantenendo



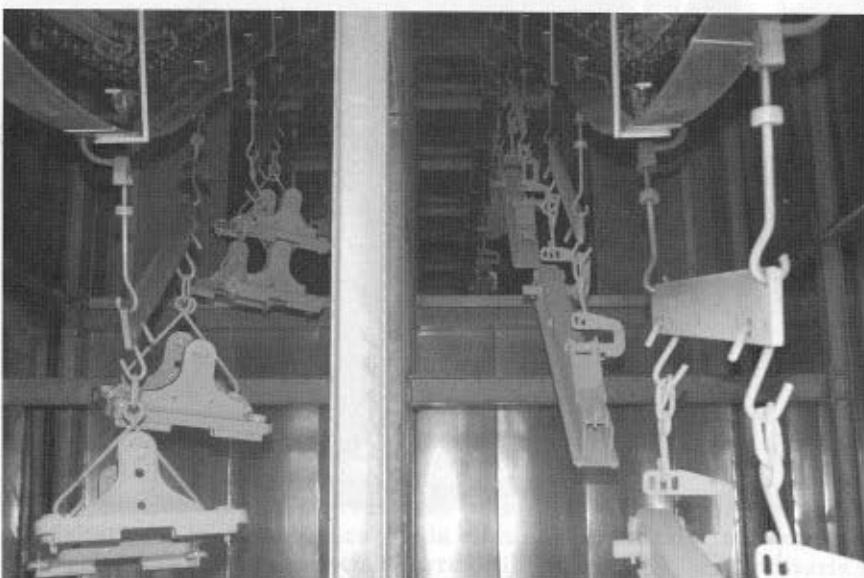
**Fig. 10 - Sulla destra si intravedono i pezzi primerizzati all'uscita dal forno di cottura del film protettivo ottenuto da fondo poliestere idrosolubile: a sinistra, i pezzi nella zona di raffreddamento a temperatura ambiente**

*Fondo anticorrosivo all'acqua e finitura a polveri: un ciclo di successo applicato su grandi componenti di macchine movimento terra*



**Fig. 11 - Particolare dell'ingresso dei pezzi primerizzati nella cabina a polveri: P.P. Pellegrini ci ha accompagnato nella visita all'impianto**

**Fig. 12 - I pezzi sono avviati dal trasportatore nel forno di polimerizzazione del tipo a campana per l'indurimento, dove transitano durante 90 minuti alla temperatura di 180 °C (sulla loro superficie)**



inalterato il proprio aspetto iniziale superiore anche a quello voluto dalle case produttrici di macchine movimento terra, è stata affrontata dagli specialisti della Ocevi Sud con grande professionalità, aiutati dai fornitori di prodotti vernicianti (Inver), di impianti di trattamento delle acque reflue (fig. 14) dalla cabina di spruzzatura del fondo all'acqua (Hydro Italia), dell'impianto di verniciatura (Olpidürr) e di granigliatura (OMSG).

Come risultato si è ottenuto l'uso di un ciclo "tipo New Holland" di elevata qualità, tra i pochi al mondo per metodologia e tipologia dei materiali su manufatti di questa natura.

## Pretrattamento

La prima area d'impianto, dedicata alla granigliatura con abrasivi metallici che preparano il supporto a metallo bianco

**Fig. 13 - I pezzi, così rifiniti, vengono avviati - durante il percorso dall'uscita del forno si raffreddano - allo scarico**

**Fig. 14 - Vista generale dell'impianto di trattamento delle acque reflue dalla cabina di spruzzatura del fondo all'acqua**

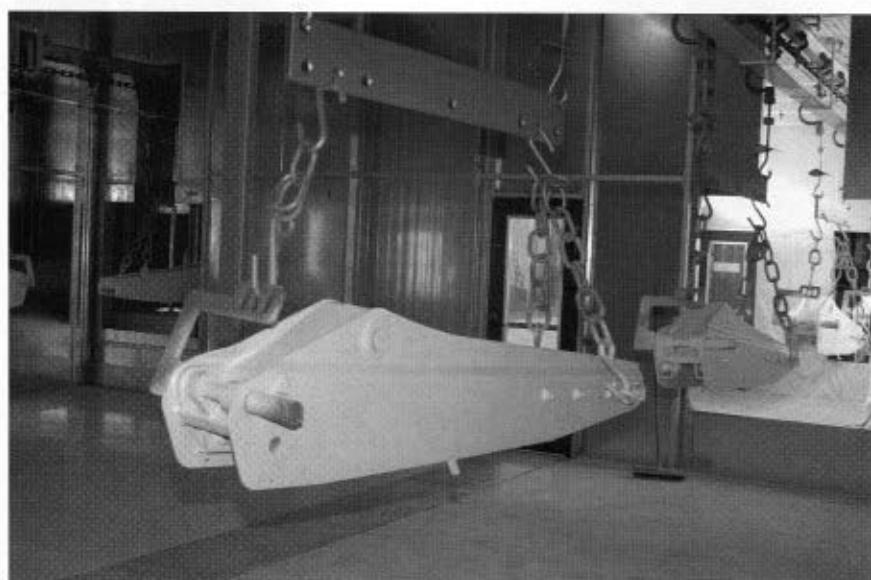
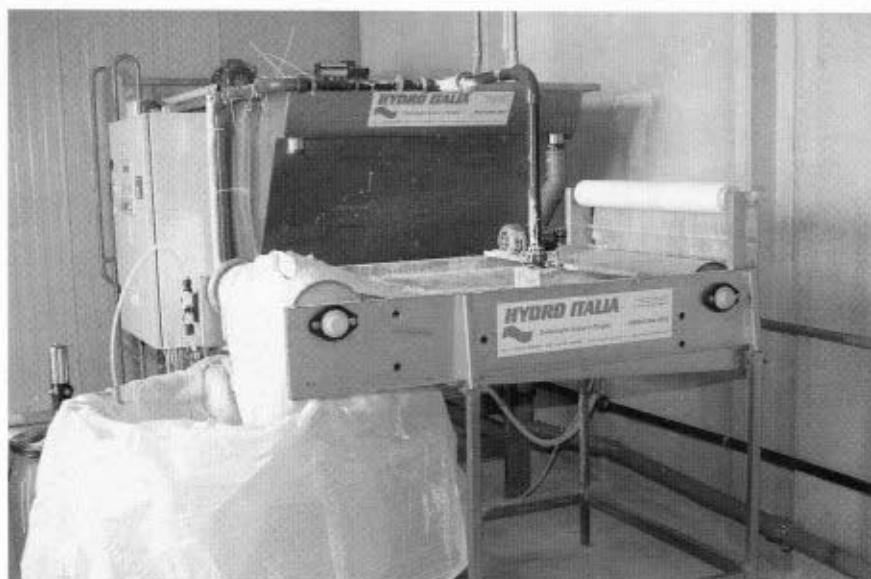
**Fig. 15 - I pezzi, immediatamente all'uscita dalla cabina di spruzzatura del fondo, si avviano verso il forno di indurimento del film applicato**

con profilo superficiale adatto a ricevere lo strato di fondo all'acqua, è costituita da un tunnel di trattamento meccanico automatico con recupero e ricircolo delle graniglie abrasive e da cabina di depolverazione metallica. I pezzi, tramite il trasportatore aereo, raggiungono la cabina di verniciatura, dove è applicata manualmente la mano di fondo all'acqua (fig. 15) erogato da una centralina automatica (fig. 16).

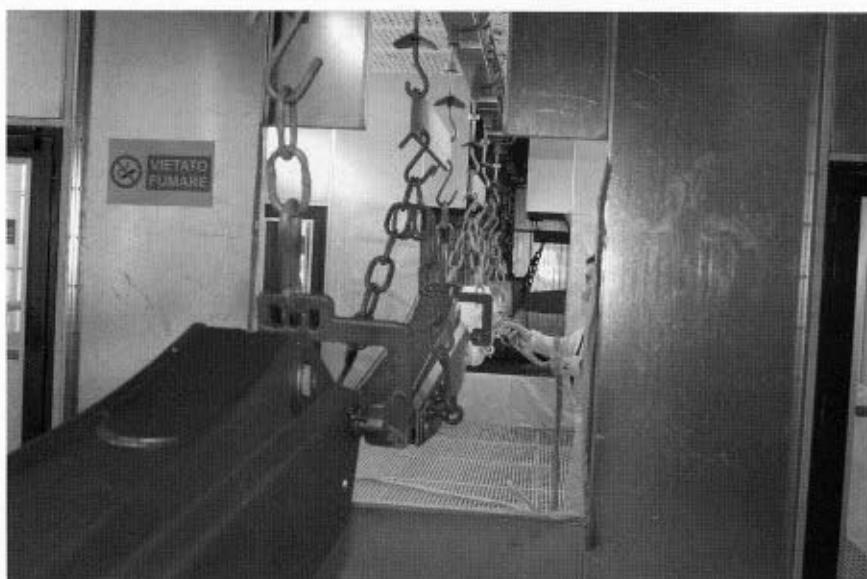
## **Applicazione del fondo all'acqua**

In cabina, del tipo ad aspirazione dell'overspray a tappeto (fig. 17), l'operatore applica manualmente il fondo all'acqua anticorrosivo (fig. 18), caratterizzato dalla scheda riportata in tabella I.

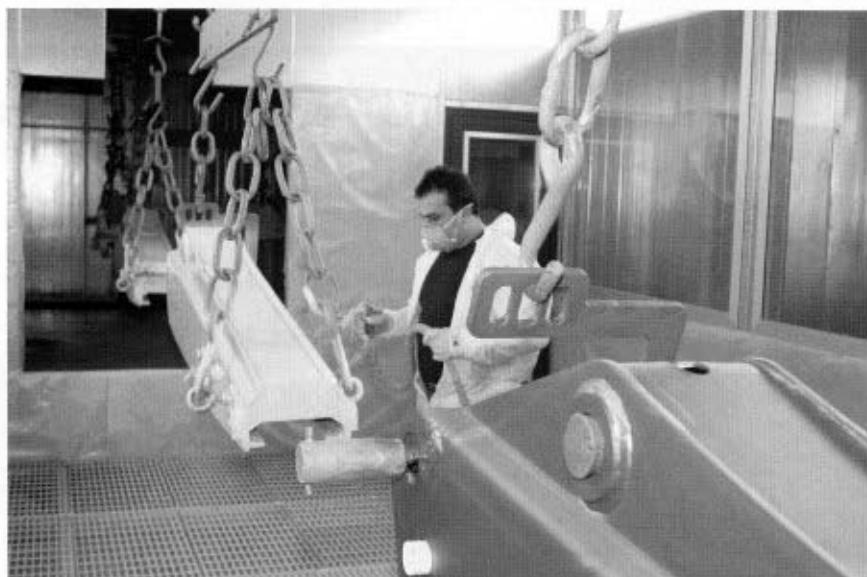
I pezzi così primerizzati vengono inviati in un tunnel di appassimento dove transitavano in 30 min circa, tempo necessario



**Fig. 16 - Centralina di distribuzione vernice di fondo, in funzione**



**Fig. 17 - I pezzi entrano in cabina di spruzzatura del fondo**



**Fig. 18 - Particolare della spruzzatura manuale dell'anticorrosivo poliestere all'acqua**

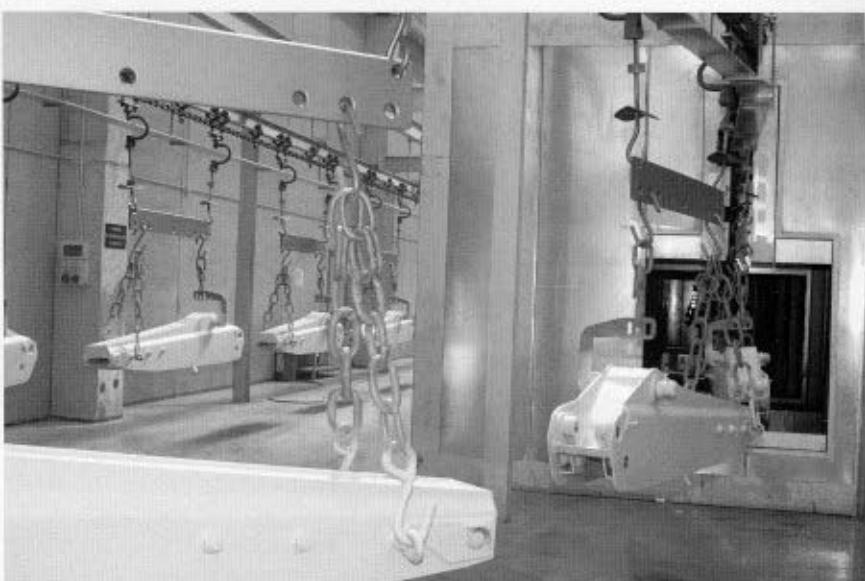
per eliminare tutta l'acqua dal film applicato sul supporto metallico e successivamente, per poi entrare nel forno di cottura a convezione di aria calda ( $180^{\circ}\text{C}$ ), attraversandolo in 90 min.

All'uscita del forno (fig. 19) i pezzi - sempre appesi al trasportatore aereo monorotaia (catena Morris 4") - si raffreddano in modo naturale in ambiente per 90 min circa, durante il trasferimento verso la cabina di applicazione automatica di polveri (fig. 20), nei colori sociali del produttore di

**TABELLA I – Composizione, dati tecnici del prodotto e caratteristiche di applicazione del fondo all'acqua**

<b>Composizione</b>	
Resine	poliesteri idrosolubili
Pigmenti	fosfato di zinco, biossido di titanio, ossido di ferro e cariche inerti
Solventi	Acqua 95% e glicoli eteri 5%
<b>Dati tecnici</b>	
Secco	60% circa
Pigmenti	33%
Resine	22%
Acqua	40% circa
Viscosità	50-70 s tazza Ford 4
Resa	6-8 m <sup>2</sup> /kg
Spessore	30 µm circa
<b>Applicazione a spruzzo</b>	
Appassimento	10 min in ambiente
Cottura	45 min a $180^{\circ}\text{C}$ sul metallo

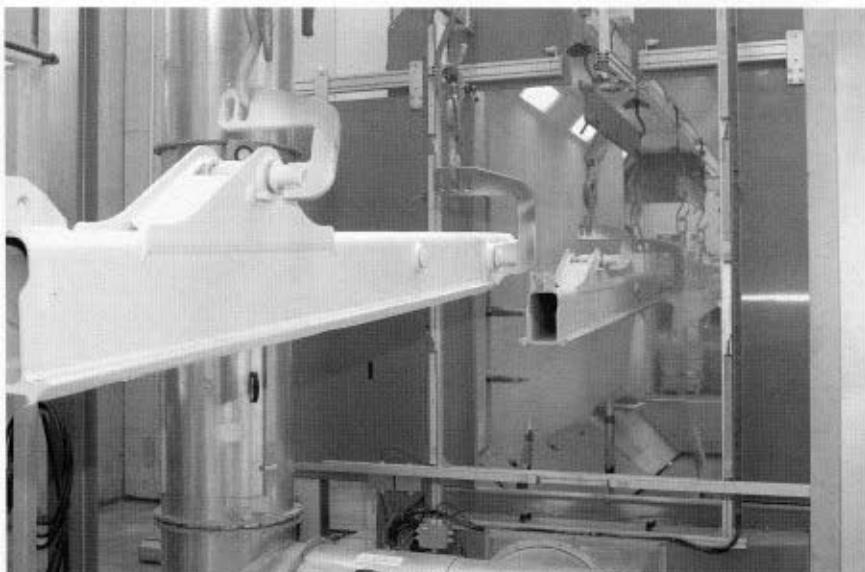
Fig. 19 - Uscita dei pezzi primerizzati dal forno di cottura



macchine movimento terra (giallo per New Holland e Case, arancio per Komatsu e arancione-verde per Kobelco). Le polveri sono di natura poliestere esenti da TGIC (composto mutageno di grande tossicità).

## Cabina di spruzzatura polveri

L'applicazione delle succitate polveri, le cui caratteristiche sono riportate in tabella



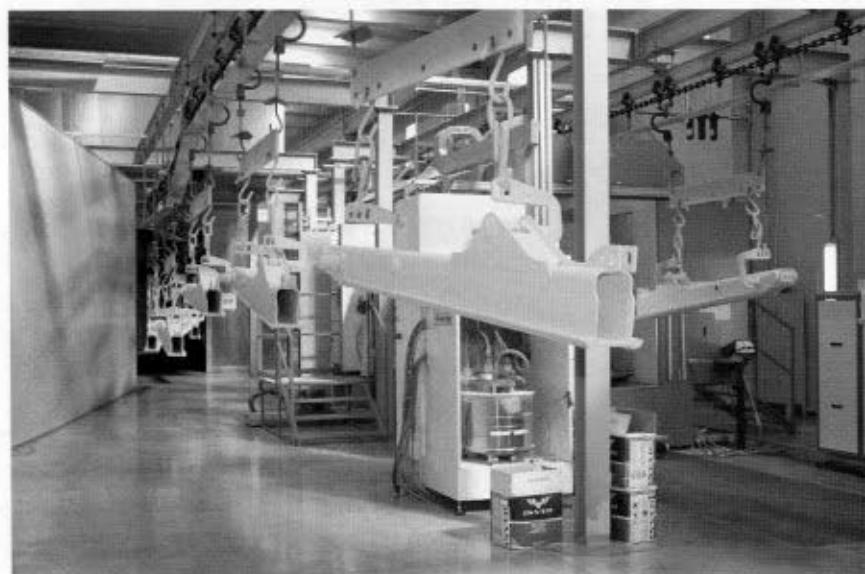
**TABELLA II – Caratteristiche meccaniche e di resistenza chimico-fisica delle polveri poliestere esenti da TGIC**

Aderenza (ISO 2409: 2 mm)	classe 0
Brillantezza (gloss a 60 °C)	95
Durezza (ISO 2815)	> 95
Imbutitura	minimo 7
Resistenza all'urto (ISO 6272 - caduta di 1 kg da 30 cm)	no fessurazioni
Mandrino conico (ISO 6860)	no fessurazioni
Resistenza all'UV Condenser (ASTM G 53) : dopo 300 ore	da 95 a 80 gloss
Resistenza alla nebbia salina (500 ore)	2 mm
Resistenza all'umidità (350 ore)	nessuna variazione

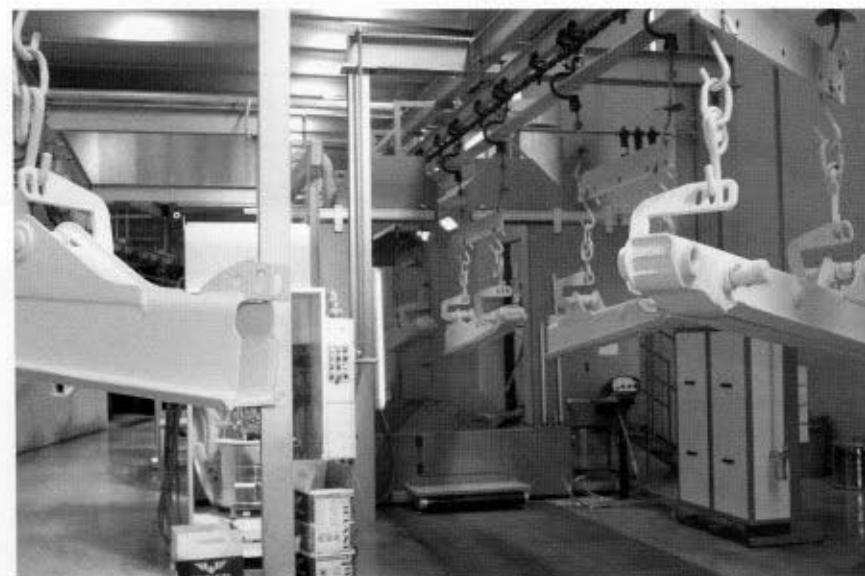
**Fondo anticorrosivo all'acqua e finitura a polveri: un ciclo di successo applicato su grandi componenti di macchine movimento terra**



**Fig. 21 - Particolare dell'interno cabina durante la spruzzatura automatica di polveri: essa è dotata anche di area specifica per eventuale ritocco manuale**



**Fig. 22 - La centrale di distribuzione polveri di facile e rapida pulizia per il cambio colore**



Il, viene eseguita in una cabina (fig. 21) dotata di "powder center" (fig. 22), alimentatore di una serie di erogatori automatici che applicano polveri a spessori varianti da 80 a 100 micron. All'uscita della cabina (fig. 23) i pezzi vengono inviati (fig. 24) al forno di indurimento dello strato, dove transitano per 90 min in aria calda a 195 °C, con temperatura di polimerizzazione di 180°C circa sulla superficie metallica.

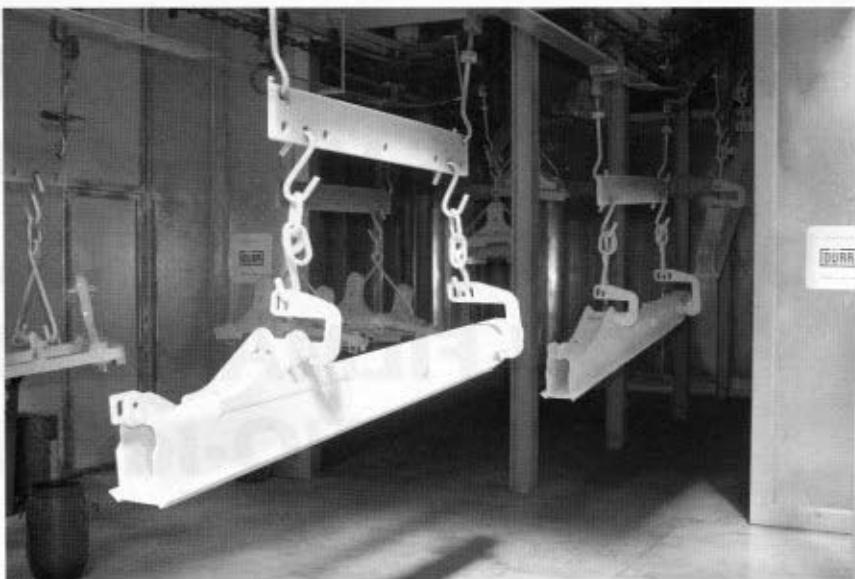
Dopo il raffreddamento in ambiente per 30 min circa, i pezzi vengono collaudati visivamente e scaricati (fig. 25).

L'eccellente resistenza agli agenti atmosferici del ciclo fondo anticorrosivo all'acqua più polveri poliesteri esenti da TGIC è sua caratteristica peculiare, abbinata ad una notevole distensione e brillantezza, mostrando inoltre un aspetto più corposo del film tradizionale (tipo auto) "smalto di

**Fig. 23 - Vista generale dei pezzi "impolverati" all'uscita della cabina, trasportati verso il forno di cottura delle polveri**

**Fig. 24 - All'ingresso del forno di cottura delle polveri poliesteri senza TGIC**

**Fig. 25 - I pezzi nell'area di scarico sono depositati sul pallet di trasporto al magazzino, dopo il controllo visivo del loro completo rivestimento**



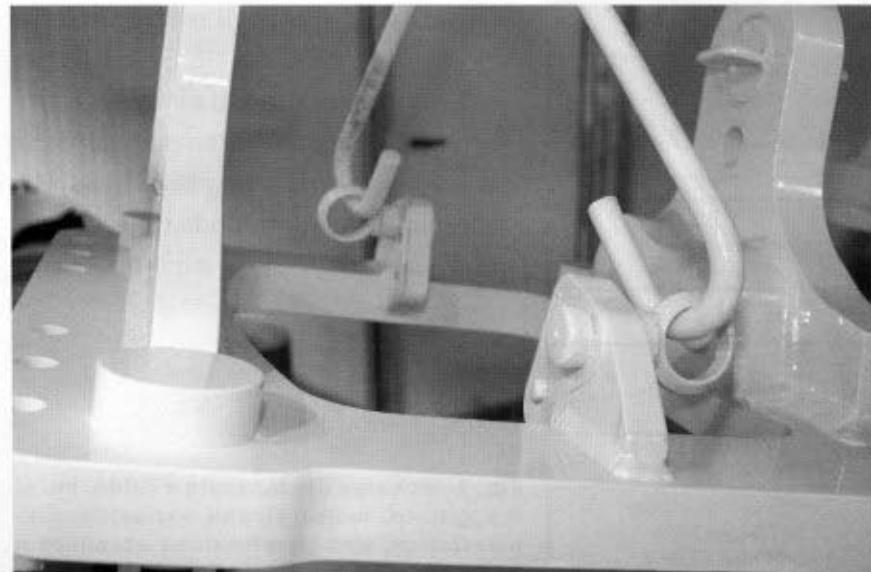
base + trasparente" (fig. 26).

## Conclusione

Soddisfatti tutti i parametri relativi ai problemi di qualità e di basso impatto ambientale (non a caso la Ocevi Sud si fregia della certificazione ambientale ISO 14001) del progetto di verniciatura, Massimo Agostini ci ha comunicato anche come la validità economica dell'operazione gli permette di sottolineare ai lettori interessati questo importante aspetto.

E l'Anver informa di volere premiare questa notevole realizzazione con il Top 20 durante lo svolgimento di Polveri 2003 a Verona (16-18 ottobre), nell'ambito della "mostra nella mostra" dove verranno esposti i migliori venti manufatti industriali verniciati a polveri.

➤ Segnare 2 su cartolina informazioni



**Fig. 26 - Lo straordinario aspetto di brillantezza (95 gloss), corpo e finitura del manufatto verniciato alla Ocevi Sud**