

# La depurazione delle acque a “scarico zero di liquidi” come valore aggiunto nella politica di qualità aziendale – il caso VML

Alessia Venturi

ANVER – Vimercate (Mi)

## Introduzione

Il trattamento delle acque reflue è uno dei problemi più assidui che le imprese dedite alla finitura dei metalli si trovano ad affrontare. La depurazione delle acque utilizzate durante i processi di trattamento delle superfici implica un notevole sforzo di ricerca tecnologica per individuare un tipo di trattamento che sia contemporaneamente adeguato alla tipologia di produzione, alla tempistica di lavorazione e nel pieno rispetto dell'ambiente. Questo è stato l'obiettivo della VML-Verniciatura Metalli Lecco (fig. 1), un'azienda che opera nel settore delle finiture superficiali e delle protezioni anticorrosive da decenni e che si è sempre distinta per la qualità delle proprie finiture (tanto da vincere nel 2001 il premio Top 20 dell'Anver).



Fig. 1 - L'interno dello stabilimento VML a Brivio (LC). In primo piano i fratelli Andrea e Vittorio Magni

Fig. 2 (a destra) - I fratelli Magni insieme a Klemens Schwienbacher della Loft, davanti all'evaporatore che gestisce il trattamento di tutte le acque reflue.

Per minimizzare l'impatto ambientale delle proprie attività, in considerazione dell'attuale inquadramento territoriale, e per ridurre drasticamente il consumo di acqua di rete, questa verniciatura ha installato un impianto completo di trattamento delle acque a scarico zero (fig. 2) fornitele

dalla Loft di Kirchentellinsfurt, un impianto che ha richiesto pochi interventi di adeguamento della rete idraulica preesistente, che occupa uno spazio ridotto all'interno dello stabilimento produttivo ma che in pochi mesi di attività ha già portato grossi benefici sia dal punto di vista ambientale che economico.

## Tipologia di lavorazioni

La VML, sin dalla fine degli anni 70, ha iniziato ad applicare industrialmente prodotti vernicianti in polvere, specializzandosi sempre più in finiture speciali e in pretrattamenti altamente performanti. Attualmente l'azienda esegue: verniciatura con polveri termoindurenti e termoplastiche, rivestimenti anticorrosivi, antigraffiti/antimurales; rivestimenti termoresistenti (oltre gli 800°C); doppio rivestimento a polvere con effetti speciali; verniciatura a liquido tradizionale e multistrato; stuccatura metallica termoresistente; carteggiatura e smerigliatura manuale; verniciatura a rotoburatto di minuterie.

“Siamo inseriti in tutti i settori industriali dove si richiedono elevatissimi standard di finitura – ci ha spiegato Vittorio Magni, uno dei titolari dell'azienda, insieme al fratello Andrea, che ci hanno accolto nella sede di Brivio – lavoriamo per il settore dell'elettrodomestico, l'industria del ciclo e motociclo, l'automotive, l'industria estrazione e petrolchimica, l'industria metalmeccanica, l'arredamento d'interni e arredo bagno, l'arredourbano, l'illuminotecnica, casalinghi e ferramenta, nel settore anticorrosione.



## Scheda tecnica dell'evaporatore LOFT DESTIMAT LE 100

A cura di Klemens Schwiembacher  
LOFT GMBH - Kirchentellinsfurt

L'evaporatore automatico installato presso la VML di Brivio (Lc) appartiene alla serie Loft Destimat LE a basso consumo di energia, e lavora secondo il principio della compressione meccanica del vapore. Attraverso questa compressione il vapore si scalda a circa 120 - 130°C e condensa, successivamente, a pressione ambiente nel lato esterno di un fascio tubiero. L'energia della condensazione fa evaporare il refluo all'interno dei tubi e non è necessaria ulteriore energia né per riscaldare né per raffreddare.

L'elevata purezza del distillato è garantita dai diversi sistemi di depurazione:

- o un ciclone per dividere l'acqua trascinata dal vapore
- o uno spazio intermedio per una separazione gravitazionale
- o un microfiltro metallico per la pulizia del vapore da microparticelle.

Il processo di trattamento e depurazione delle acque è il seguente:

- o il flusso in entrata viene pre-riscaldato tramite un fascio

tubiero, in controcorrente rispetto al distillato in uscita, e poi giunge nello scambiatore di calore dell'impianto. Qui, dopo l'avvio dell'impianto tramite riscaldamento diretto con il compressore, ha inizio il processo di evaporazione e la fase acqua viene separata dalla fase residui

- o con l'azionamento di un compressore meccanico di vapori viene creato il vuoto nell'impianto sul lato aspirazione e il vapore prodottosi viene estratto dal compressore
- o con la compressione del vapore aumenta la temperatura. Con la condensazione questo vapore diviene utilizzabile per il riscaldamento dello scambiatore di calore
- o i distillati ottenuti vengono scaricati in un serbatoio tampone centrale e da qui rimessi in circolo nella produzione
- o i residui dei reflui vengono concentrati nell'evaporatore, gestito da un PLC che controlla il raggiungimento della concentrazione finale in automatico. Al raggiungimento dei parametri della concentrazione finale si ha lo svuotamento automatico dei residui, che vengono pressati senza ulteriori pompe e aggregati in un serbatoio per concentrati.

**Fig. 3 - Il reparto di verniciatura liquida manuale**



**Fig. 4 (sotto) - La cabina di verniciatura a polveri manuale**

**Fig. 5 (pagina a lato) - La cabina automatica di applicazione polveri di ultima generazione della Wagner Itep, installata sulla linea di finitura dell'alluminio**

**Fig. 6 (pagina a lato, in alto) - La zona di carico e l'ingresso nel tunnel di pretrattamento dell'impianto per alluminio e leghe**

**Fig. 7 (pagina a lato, al centro) - Vista della zona di applicazione polveri su alluminio**

**Fig. 8 (pagina a lato, in basso) - La zona di carico e l'ingresso nel tunnel di pretrattamento dell'impianto per alluminio e leghe**

Eseguiamo quotidianamente tutta una serie di finiture particolari con svariati effetti speciali, alcuni dei quali studiati appositamente in collaborazione con i nostri clienti, quali: bonderizzati, arabescati, trasparenti pigmentati, metallizzati, sablè, effetti anodizzati, raggrinzanti, satinati, madreperlato, iridescenti, colori profondi. Il nostro obiettivo è seguire costantemente l'evolversi del mondo del pretrattamento e della finitura superficiale in genere, per offrire al mercato lavorazioni all'avanguardia in termini di qualità, ecocompatibilità, contenimento dei costi, una produttività sempre maggiore, puntualità nelle consegne, elevati standard qualitativi e la garanzia di un'adeguata logistica".

"In linea con questa politica aziendale di qualità e di salvaguardia dell'ambiente - ha proseguito Vittorio Magni - abbiamo scelto di non affidarci più a ditte esterne per lo smaltimento delle acque reflue di pretrattamento bensì di installare un impianto

di depurazione e ricircolo delle acque, il che ci ha consentito di abbattere i costi di smaltimento, di risparmiare grandi quantità di acqua di rete grazie alla possibilità di riutilizzare l'acqua depurata che esce dall'evaporatore con un'elevata conducibilità, il tutto con modifiche minime agli impianti preesistenti".

## I reparti produttivi

Recentemente l'azienda si è trasferita nella nuova sede di Brivio (LC), in un'area di oltre 4.500 mq, il che ha consentito di inserire nuovi impianti ad elevato contenuto tecnologico.

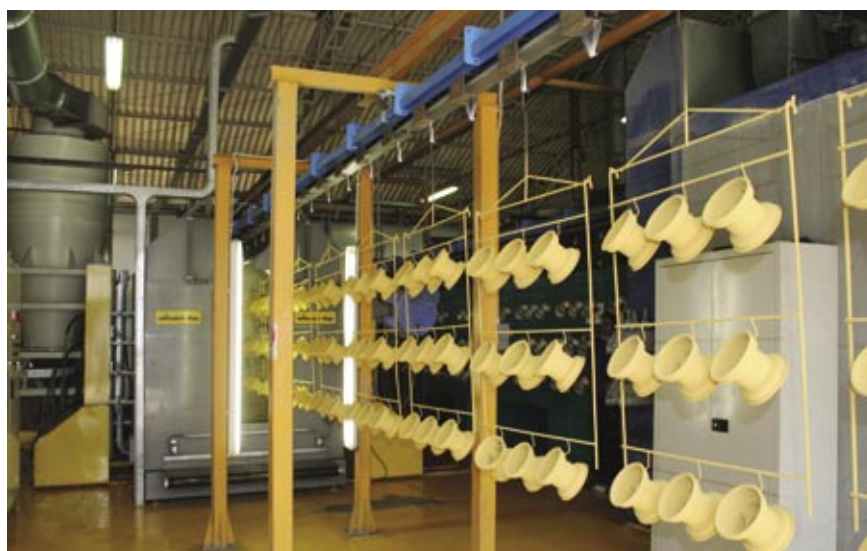
Attualmente sono operativi due reparti manuali, a liquido (fig. 3) e a polvere (fig. 4), attrezzati di cabine e apposite isole di lavoro per: carteggiatura, stuccatura, tampografia, serigrafia e applicazione calcomanie; due nuovi reparti automatici, uno con lo specifico trattamento per l'alluminio di fluitana-



zione e l'altro con il pretrattamento di fosfatazione ai sali di ferro pesante dell'acciaio. Le cabine di applicazione polveri (fig. 5), della Wagner Itep, sono di ultimissima generazione e, grazie alla filtrazione finissima di cui sono dotate, possono reinmettere aria nell'ambiente di lavoro.



L'impianto dedicato alla finitura dell'alluminio (fig. 6) e di altre leghe, come magnesio e zama, prevede una fase di pretrattamento a tunnel con sgrassaggio acido controllato, disossidazione acida e conversione molecolare (fluotitanazione) del substrato, e finitura a polvere (fig. 7) o a liquido. La linea per la finitura del ferro (fig. 8) prevede nuovi cicli specifici quali lo sgrassaggio alcalino controllato, la fosfatazione ai sali di ferro pesante e la passivazione neutra esente cromo. Le finiture a polvere e a liquido sono eseguite in tutti i reparti utilizzando le tecnologie applicative più avanzate: ultrafiltrazione a 120 micron del prodotto verniciante nuovo e di recupero; miscelazione continua del recupero con separatore inerziale e pompa peristaltica; applicazione con pistole triboelettriche o supercorona, a seconda delle specifiche esigenze. La cottura è effettuata in forni a pavimentazione filtrata.



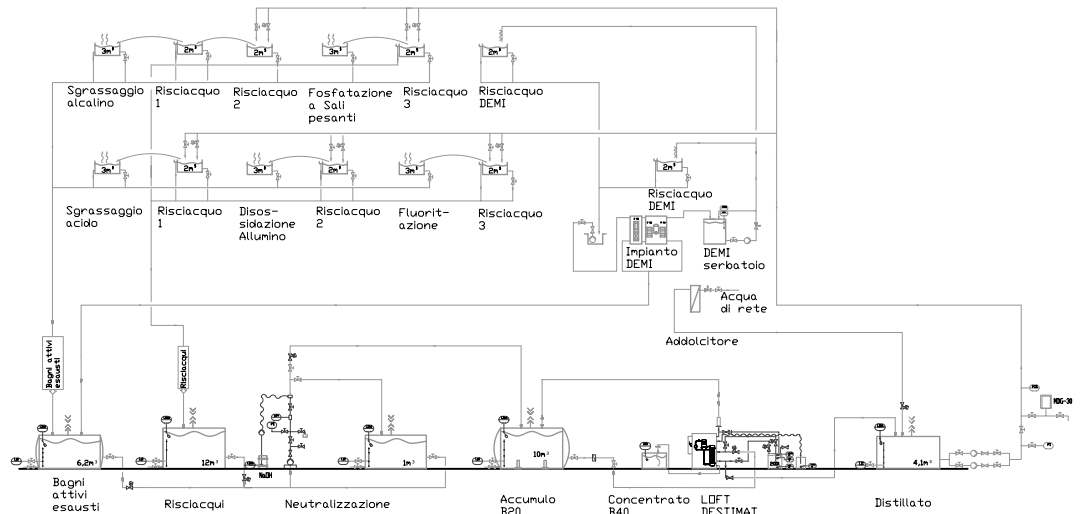
## L'impianto di trattamento delle acque

I reflui derivanti dagli impianti di pretrattamento della VML sono suddivisibili in tre tipologie:

- 1) bagni esausti attivi dei trattamenti
- 2) reflui dei risciacqui intermedi



Fig. 9 - Il lay-out dell'impianto di trattamento delle acque: in blu sono indicate le componenti fornite e installate da Loft; in verde sono indicate gli impianti di pretrattamento, il demineralizzatore e i serbatoi di accumulo e stoccaggio reflui, distillato e concentrato fig. 10: la zona con i serbatoi di decantazione, a sx, di neutralizzazione al centro e di accumulo bagni attivi esausti a dx



3) reflui degli ultimi risciacqui di entrambi gli impianti.  
Come si può vedere dal lay-out dell'impianto (fig. 9), si è optato per il riutilizzo totale dell'acqua reflua risultante dagli ultimi risciacqui degli impianti a tunnel, impiegando un demineralizzatore a scambio ionico e a carboni attivi di ultima generazione, della portata oraria di 3500 litri/ora. L'acqua che ne risulta è un'acqua demineralizzata a 5

microsiemens, ottima per essere riutilizzata come risciacquo finale dei trattamenti, come del resto indicato nelle specifiche dei capitalati dell'industria dell'automotive.

I reflui ai punti 1 e 2, insieme agli eluati prodotti dal demineralizzatore, vengono invece raccolti rispettivamente nei serbatoi B10 e B11 (fig. 10) e da lì convogliati alla neutralizzazione (serbatoio B12) e poi allo stoccaggio, serbatoio (B20) per l'evapora-

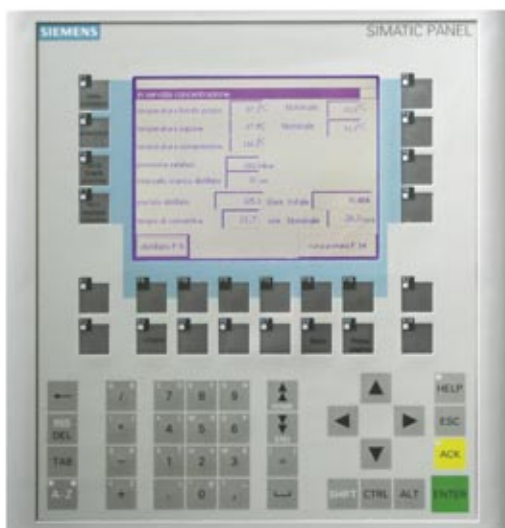
Fig. 10 - La zona con i serbatoi di decantazione, a sx, di neutralizzazione al centro e di accumulo bagni attivi esausti a dx



tore sottovuoto a compressore volumetrico (fig. 11). Dopo la concentrazione, il distillato prodotto (circa 100 litri ora, 24 ore su 24) viene raccolto nel serbatoio B30 per essere riutilizzato come acqua di processo, grazie alle sue buone qualità, e il concentrato nel serbatoio B40, per essere conferito nell'apposito smaltimento.

I vantaggi derivanti dall'introduzione del nuovo impianto di trattamento delle acque a scarico zero sono i seguenti.

- funzionamento sicuro e gestione semplificata dal PLC (fig. 12)
- raggiungimento dello scarico zero di liquidi
- riduzione dei costi di manodopera, grazie all'elevata automazione
- recupero e ricircolo dell'acqua che si consuma
- miglioramento della qualità dell'acqua reimpiegata in azienda
- miglioramento delle performance dei trattamenti



- diminuzione drastica dei consumi di acqua di rete
- investimento orientato verso la tutela dell'ambiente
- razionalizzazione della gestione dei costi gestionali del trattamento delle acque
- ridotti impiego e manipolazione di prodotti chimici
- eliminazione dei costi delle analisi degli scarichi.

“Abbiamo installato l'evaporatore Loft Destimat lo scorso maggio e ad oggi (settembre, n.d.r.) la macchina ha 818,5 ore di utilizzo e ha ottenuto 82.955 litri di distillato. Tutte le acque reflue dei risciacqui e dei



**Fig. 11 (sopra) - L'evaporatore sottovuoto a compressore volumetrico Loft Destimat Low Energy**

bagni attivi dei trattamenti sono lavorate e riutilizzate con notevole risparmio di acqua di rete e nel contempo abbiamo riscontrato un miglioramento rilevante delle performance dei trattamenti poiché le acque che risultano da tale lavorazione e che vengono reintrodotte nel ciclo sono sensibilmente migliori dell'acqua di rete normalmente utilizzata, per via della loro ottima conducibilità”.

I fratelli Magni sono particolarmente soddisfatti dell'installazione di questo impianto, anche per le modeste modifiche impiantistiche richieste dall'introduzione dell'evaporatore Destimat LE.

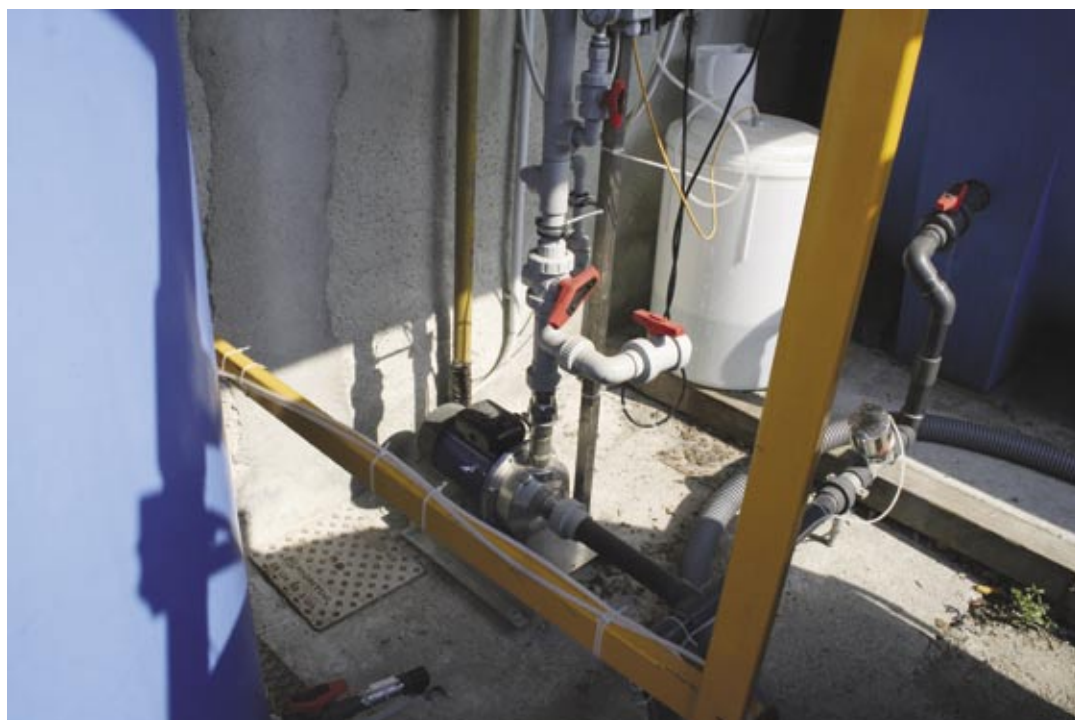
“Loft ci ha fornito l'evaporatore, il sistema

**Fig. 12 (a sinistra) - Il PLC di gestione dell'impianto**



**Fig. 13 - Il gruppo di valvole automatiche della neutralizzazione**

**Fig. 14 - La pompa che gestisce tutti i flussi dei reflui e dei distillati all'interno dei serbatoi.**



di valvole automatiche per la neutralizzazione (fig. 13) e un'unica pompa (fig. 14) per la gestione del flusso di tutti i reflui nei serbatoi di accumulo - ci ha chiarito Vittorio Magni - noi abbiamo solamente aggiunto qualche serbatoio alle vasche preesistenti (le parti in verde nel lay-out) e abbiamo apportato le modifiche necessarie alla rete idraulica (in giallo nel lay-out). Tra l'altro mi preme sottolineare come l'assistenza tecnica della Loft, nella persona di Klemens Schwiembacher, sia stata fondamentale: ci ha seguito passo passo nell'installazione e nella messa a punto, a tal punto che la macchina è andata a regime in pochissimo tempo. L'impianto di demineralizzazione, fornitoci dalla Impec di Poncarale (Bs) è stato installato circa un anno fa e stiamo già pensando di sostituire il serbatoio di acqua demi per stare al passo con la produttività dell'evaporatore. Un altro aspetto molto importante è la gestione altamente semplificata ed intuitiva dell'intero impianto garantita dal PLC: da questo schermo è possibile monitorare tutti i parametri, gestire i ritmi di depurazione, controllare i livelli dei serbatoi, insomma gestire l'intero impianto senza bisogno di manodopera".