

Nanotecnologie di pretrattamento e “scarico liquido zero” nella verniciatura a polveri di attrezzature motorizzate da giardino

a cura dell'
Anver - Vimercate (Mi)

Global Garden Products, società leader europea delle macchine per giardino, ha quattro stabilimenti produttivi di cui 2 in Italia, i suoi manufatti sono utilizzati da oltre 24 milioni di consumatori in più di 80 Paesi attorno al mondo.

Nella sede Italiana (GGP ITALY è il suo acronimo), a Castelfranco Veneto, (fig1), si trova inoltre l'High Quarter del gruppo.

L'evoluzione della società (Castelmac fondata nel 1962, fabbrica macchinari per refrigerazioni e attrezzature motorizzate per giardino, nel 1986 nasce la Castegarden dallo scorporo della Castelmac. Nel 1995 la società è acquistata da un gruppo di investimento finanziario; nel 2000 la Castegarden, Stiga, Alpina e Mountfield sono accorpate nella Global Garden Products (GGP), che nel 2006 apre un quarto stabilimento a Poprad in Slovacchia. Accoppiata allo spirito impresariale del

nuovo top management, ha portato l'azienda alla lideranza europea delle attrezzature motorizzate da giardino in una impresa che solo nello stabilimento di Castelfranco dispone di 40.000 m² ed è leader nella produzione di trattorini da prato, tagliaerba, falciatrici, motoseghe, cimatori, decespugliatori, taglia-siepe, compressori, spazzatori di neve, chiappatici e spezzettatrici (figg 2 e 3).

Fiorindo Soligo, ingegnere responsabile dell'industrializzazione di processo, ci riceve e ci illustra l'innovativo processo di verniciatura, con la collaborazione degli impiantisti e dei fabbricanti di prodotti chimici di pretrattamento nanotecnologico e di vernici in polvere (fig 4) riuniti per l'occasione. “Siamo una grande impresa che occupa circa 1000 lavoratori, produciamo 110.000 trattorini e 900.000 rasaerba all'anno. Per noi la finitura dei manufatti prodotti è divenuta strategica



Fig. 1 - Il grande stabilimento della GGP Italy, dove è installato un nuovo impianto di verniciatura che utilizza nanotecnologie di pretrattamento, finiture a polveri e trattamento delle acque di processo a “scarico liquido zero”.



Fig. 2 - Trattorino tagliaerba di produzione GGP.

Fig. 3 - Un tosaerba rifinito a polveri e pretrattamento con le nanotecnologie.

per la sofisticazione della finitura delle nostre macchine, voluta dai milioni di acquirenti, per essere maggiormente flessibili e competitivi in un mercato fortemente stagionale.

Così abbiamo acquistato un impianto tecnologicamente molto innovativo che conferisce alle nostre macchine un'eccellente qualità, già che i nostri trattamenti superficiali garantiscono una eccellente resistenza alla corrosione e all'ambiente esterno.

Il nostro successo è dovuto al fatto di dare al mercato soluzioni di innovazione al prodotto, che superano le aspettative degli acquirenti, in termini di performance, qualità e valore totale delle nostre macchine e servizi, dando la certezza ai nostri acquirenti di un vero approccio ambientale anche nella finitura delle nostre macchine. Non a caso l'impianto è stato progettato per trattare le superfici alla verniciatura con innovativi prodotti nanotecnologici di conversione, che hanno eliminato la presenza di morchie inquinanti, e gli scarichi degli effluvi gassosi e delle emissioni di COV in atmosfera con l'utilizzo di vernici in polvere".

Il progetto di verniciatura come fattore strategico

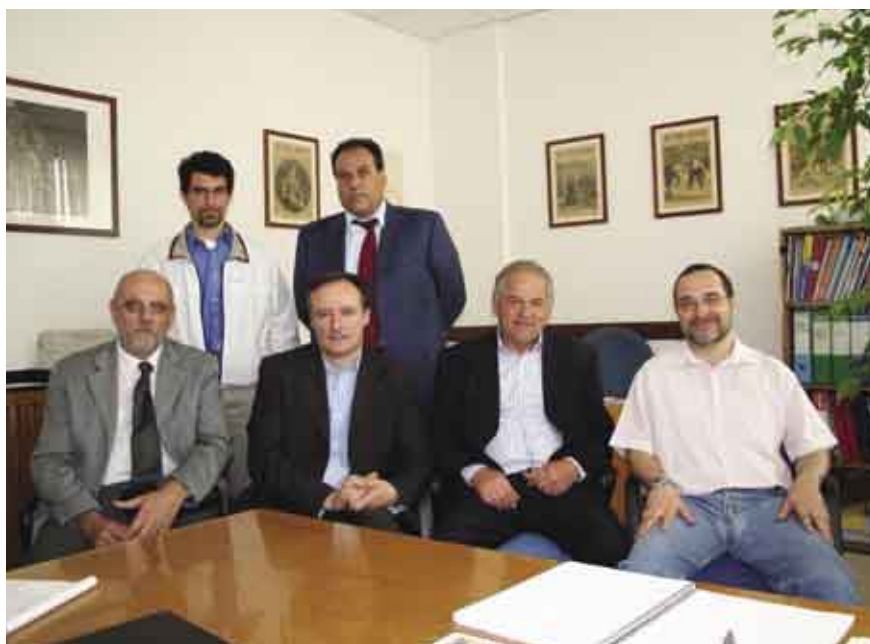
Tra le aziende che hanno individuato nella verniciatura in proprio di attrezzature motorizzate da giardino un fattore importante per lo sviluppo nel settore specifico, la GGP Italy è senz'altro quella che ha effettuato importanti scelte tecniche, da cui traspare chiaramente che le innovazioni di processo nella finitura sono considerate fattore strategico in azienda.

Merito di tutto ciò è da ricercare anche nelle capacità espresse dal settore della verniciatura nella sua interezza: cicli di pretrattamento nanotecnologico, cicli vernicianti in polvere, scarico zero delle acque di processo hanno

delineato un'installazione di notevole qualità impiantistica, grazie alla completa collaborazione di molte aziende che si sono dedicate contemporaneamente insieme a lavorare con successo in questo importante ambito della finitura.

La società ha installato così un nuovo impianto di verniciatura (fig. 5), caratterizzato da notevole innovazione di processo sia nella fase di pretrattamento, perché utilizza le nanotecnologie di preparazione dei supporti, sia nella fase di depurazione delle acque reflue di processo con un sistema di "scarico liquido zero", oltre la finitura con polveri poliesteri ed epossipoliesteri, di superqualità. "E' stato un lavoro organico e unitario - ci ha detto Soligo - che ha coinvolto insieme la Tecnofirma, che ha costruito l'impianto; la Henkel, che ha fornito la Bonderite nanotecnologica; la Ecoteam, produttrice dell'impianto a scarico zero delle acque; la Ecopolifix, fornitrice delle polveri, insieme ad altri importanti produttori".

Fig. 4 - Fiorindo Soligo, a destra, ha riunito i fornitori di impianti prodotti e processi di pretrattamento e di recupero e ricircolo delle acque di processo: da sinistra, Angelo Viani della Henkel, Orlando Balestrino della Ecoteam, Sergio Castagna della Hubo, Luciano Riva della Tecnofirma e Tiziano Loro della Ecopolifix.



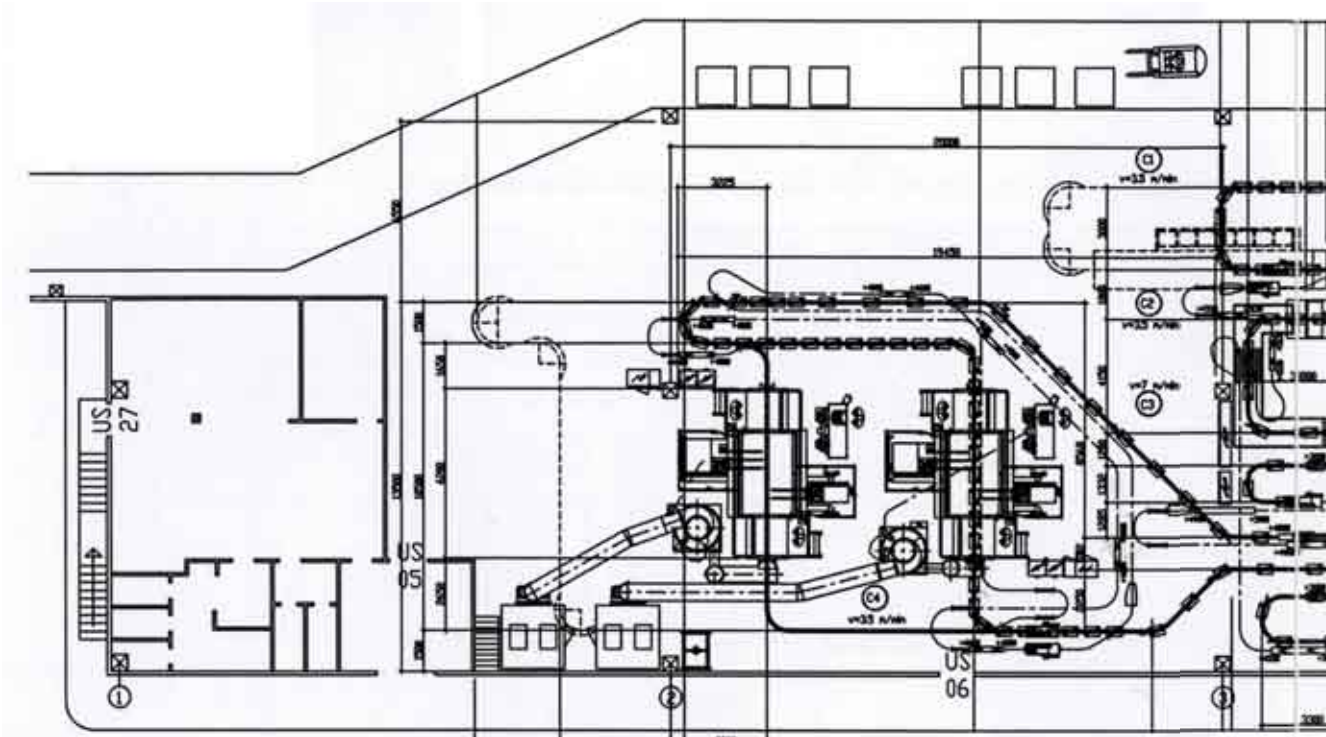


Fig. 5 - Il layout dell'impianto progettato e installato da Tecnofirma.



Fig. 6 - Foto di gruppo durante la visita dell'impianto nella zona di carico dei pezzi sulla linea.

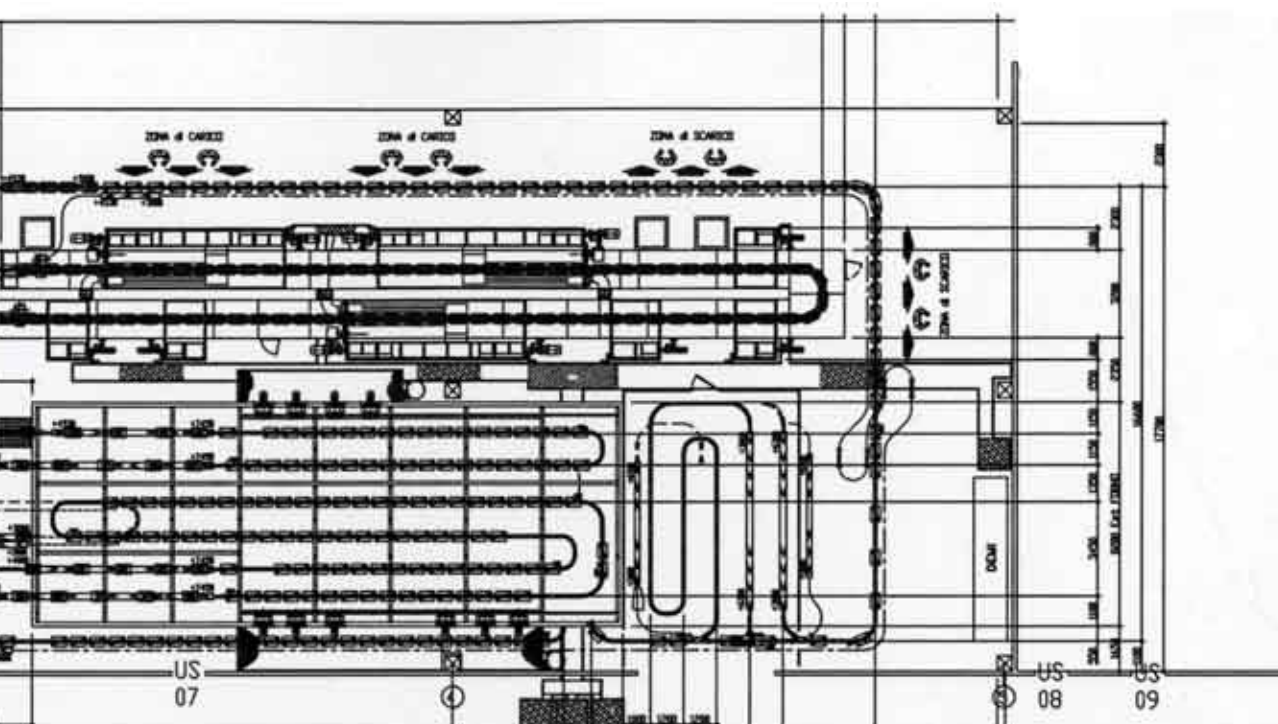
L'impianto

Cinque mesi dopo la messa in marcia delle installazioni abbiamo visitato la GGP Italy con la collaborazione di F. Soligo e dei rappresentanti delle società che hanno contribuito al successo dell'operazione di verniciatura industriale ad alta innovazione (fig. 6). "Le caratteristiche peculiari dell'impianto - ci dice Luciano Riva - sono :

□ ciclo di pretrattamento basato sulle nano-



Fig. 7 - I pezzi verso il tunnel di pretrattamento nanotecnologico.



tecnologie (figg. 7 e 8)

□ ricircolo e trattamento delle acque di processo del tunnel di pretrattamento a scarico zero (fig. 9)

□ cabine polveri a cambio colore rapido (2 cabine in parallelo della Wagner Itep): fig. 10

□ movimentazione tramite trasportatore bi-rotaiia con anelli a velocità differenziate (fig. 11), accumulo pezzi nei forni, polmoni di accumulo per svuotamento tunnel di pretratta-

mento e forno polimerizzazione (fig. 12).

L'impianto è progettato per una velocità nominale di lavoro pari a 3,5 m/min, per aperture di passaggio pezzi di 1000 mm x H=2000 mm, ed è costituito da:

□ tunnel di pretrattamento a spruzzo in acciaio inox, a 8 stadi con uno sviluppo di 60 m di lunghezza

□ forno di asciugatura a 120°C circa

□ 2 cabine di applicazione polvere automatiche a cambio colore rapido



Fig. 8 - Dal carico al tunnel di pretrattamento di conversione con la Bonderite NT1.

Fig. 9 - Vista parziale dell'impianto di trattamento e recupero delle acque di processo nella fase di evaporazione.



Fig. 10 - Particolare della uscita dei pezzi da una delle due cabine a polveri installate.



- forno di polimerizzazione a 200°C
- trasportatore aereo birotaia con accumulo pezzi nelle zone forno e raffreddamento (fig. 13) e completo di polmoni ausiliari dopo pretrattamento e dopo forno di polimerizzazione.

Il ciclo di pretrattamento è il seguente:

- presgrassaggio
- sgrassaggio
- risciacquo
- risciacquo

- risciacquo con acqua demi
- Bonderite NT
- risciacquo con acqua demi
- risciacquo con acqua demi.

Le portate in ricircolo sugli stadi di acqua demineralizzata sono elevate, per garantire una adeguata pulizia degli stessi pur in presenza di un ciclo a scarico zero.

Analogamente sono state ottimizzate le portate dagli stadi di risciacquo verso l'impianto di evaporazione con ritorno in processo del-

Fig. 11 - Particolare del trasportatore birotaia dei pezzi e, (in alto di figura), nel differenziatore di velocità nelle zone non soggette al ciclo operativo.





Fig. 12 - Trasportatore birotaia con accumulo pezzi nelle zone del forno e di raffreddamento.

l'acqua trattata.

Negli stadi di sgrassaggio si utilizzano ugelli con prevalenza e portata superiori ai valori usuali per garantire una buona pulizia del pezzo che è particolarmente sporco di oli e cere di stampaggio.

Entrambi i forni sono a campana (fig. 14), con scambiatori di calore indiretti e bruciatori a gas metano; la zona sottostante viene completamente sfruttata per il raffreddamento dei pezzi in uscita dal forno e per il polmone di svuotamento tunnel.

In funzione del colore da applicare i pezzi sono inviati a una delle due cabine in parallelo (fig. 15), che possono anche essere utilizzate contemporaneamente: normalmente si alternano lotti anche di breve entità tra le due cabine.

I polmoni di svuotamento pezzi consentono continuità di lavoro senza dover lasciare vuoti tecnici sull'impianto, in corrispondenza delle soste per pausa mensa e fine giornata.

La gestione dell'impianto è affidata a 2 PLC,



Fig. 13 - Particolare del trasportatore birotaia, con accumulo dei pezzi in altre zone.

Fig. 14 - A destra, forno a campana di polimerizzazione polveri.



Fig. 15 - Vista generale di una cabina di erogazione polveri, prima di entrare in azione.

di cui uno dedicato al trasportatore aereo e l'altro all'impianto nel suo complesso.

Una nota particolare riferita ai tempi di realizzazione: su richiesta del cliente l'impianto è stato installato e avviato a poco più di 4 mesi dall'ordine".

"Le decisioni tecnologiche adottate - interviene F. Soligo - e tra di esse si distaccano, come detto, l'impiego di un pretrattamento senza più fosfati di zinco o fosfosgrassanti inquinanti e il processo di scarico zero delle

acque reflue, più l'impiego di vernici in polvere, ci hanno permesso di informare la comunità dove lavoriamo e viviamo che GGP ha tenuto conto degli obiettivi ambientali raggiunti; del soddisfacimento delle leggi antinquinamento, secondo il decreto legislativo 152/2006, di aria, acqua e rifiuti; delle normative di sicurezza e igiene del lavoro; delle tecniche applicative adatte a ottenere il risultato voluto dalla GGP Italy con il minimo impatto ambientale".

Fig. 16 - Particolare delle vasche di sgrassaggio, risciacquo e trattamento di conversione nanotecnologica.





Tunnel di pretrattamento nanotecnologico

Il ciclo di trattamento nanotecnologico è riportato nelle pagine precedenti.

Vasche e tunnel (fig. 16) sono realizzate in materiali inossidabili adatti all'impiego delle varie soluzioni di trattamento nanotecnologico e isolate con pannelli coibentati. Lo sgrassaggio alcalino è l'unico stadio riscaldato a 50-50°C, seguito da un risciacquo demineralizzato prima

della conversione nanotecnologica. La durata della conversione metallica è di circa 20 s; conversione che è poi risciacquata con acqua demi e asciugata.

“I vantaggi della Bonderite NT - ci ha detto Angelo Viani della Henkel - utilizzata dalla GGP, sono notevoli:

- tempo di contatto molto breve
- semplicità di controllo del processo
- lunga durata del bagno di trattamento
- conversione nanotecnologica a temperatura ambiente
- la soluzione è senza fosfati inquinanti
- non contiene metalli tossici né COD/BOD
- ha un basso costo di depurazione delle acque (come dimostrato concretamente dalle apparecchiature della Ecoateam installata su questo impianto) e di consumo energetico
- non produce fanghi e quindi non c'è pulizia della vasca
- è facile da gestire
- dà una notevole resistenza alla corrosione al film di polvere successivamente applicato
- molto altro ancora, che i responsabili della verniciatura alla GGP hanno già riscontrato come vantaggioso”.

Cabine di spruzzatura

Le due cabine sono dotate di una batteria di erogatori per microspruzzatura di polvere, capaci di applicare bassi spessori su tutta la superficie dei pezzi metallici e funzionano alternativamente per facilitare un rapido cambio di colore senza interrompere le operazioni di linea (fig. 17).

Indurimento a forno

Dalla cabina in funzionamento i pezzi sono



Fig. 17 - Particolare della erogazione polveri in cabina di verniciatura.

Fig. 18 - I pezzi verniciati sono trasportati con la massima velocità di linea verso il forno di cottura polveri.

Fig. 19 - A sinistra di figura i pezzi sono portati al forno di polimerizzazione delle polveri. A destra i pezzi dopo cottura sono trasportati verso la zona di scarico.



inviati al forno a campana (fig. 18) per la polimerizzazione dello strato di polvere, (fig. 19), nella cui parte inferiore si ricorda che è posizionata l'area d'impolmonamento necessaria per continuità di lavoro in linea nella pausa di mezzogiorno e alla fine del turno di lavoro.

Dopo la polimerizzazione i pezzi verniciati sono trasportati in zona di raffreddamento prima dello scarico (fig. 20).

Impianto di trattamento acque a scarico zero

L'uso delle nanotecnologie di pretrattamento ha semplificato molto i problemi del trattamento delle acque reflue e quindi un

approccio meno complesso verso lo scarico zero.

“L'impianto di trattamento della GGP - ci ha confermato O. Balestrino, ingegnere della Ecoteam di Scandicci (Fi) - è composto da varie macrosezioni:

- scambio ionico per il trattamento dei lavaggi prima e dopo la conversione
- trattamento del primo lavaggio dopo lo sgrassaggio alcalino
- trattamento dei concentrati
- evaporazione delle acque sottovuoto
- trattamento delle poche parti solide.

Devo anche sottolineare che la progettazione è stata integrata grazie alla partecipazione unitaria sia dell'impiantista sia del fornitore dei prodotti chimici nanotecnologici”.

La descrizione dell'impianto a “scarico liquido zero” è riportato nel fondino verde.

Conclusione

In conclusione della visita ci si rende conto di avere assistito al funzionamento di un impianto di finitura a polvere innovativo, non tradizionale in fatto di processi avanzati di pretrattamento nanotecnologico, di pulizia per il cambio colore, di sorprendente risultato tecnico-economico, in termini del rapporto qualità/prezzo, di trattamento delle acque reflue a “scarico liquido zero”.

Un buon risultato avanzato e innovativo nella verniciatura tanto che la GGP è stata invitata a presentare a Polveri 2007 un'attrezzatura motorizzata da giardino, che sarà premiata come una delle TOP 20 il 14 giugno 2007 a Verona.

Fig. 20 - L'arrivo dei pezzi verniciati alla zona di scarico.



Impianto di trattamento acque reflue a “scarico liquido zero”

a cura della Ecoteam

Il tunnel di pretrattamento nanotecnologico è costituito da 3 stadi attivi (presgrassatura e sgrassatura alcalina, conversione), seguiti da 3 lavaggi dopo lo sgrassante alcalino e 2 lavaggi in cascata dopo conversione.

Viene alimentato da tre tipi di acqua:

- riciclata (pH 7,6 e μS 1000)
- evaporata (pH 7 e μS <10)



- demineralizzata (pH 6 e μS <25).

Il primo risciacquo dopo lo stadio di sgrassaggio viene alimentato con acqua proveniente dal secondo risciacquo con una portata

Fig. 21 - In alto, l'impianto di demineralizzazione delle acque.

Fig. 22 - Qui sopra, il reattore di acidificazione è quello di destra.

Fig.23 - Il decantatore di separazione acqua, oli cere e altro.

tale da compensare la perdita naturale delle vasche di sgrassaggio e permettere un piccolo ricambio della stessa.

Il secondo risciacquo viene alimentato con acqua riciclata e acqua evaporata: la portata dell'acqua riciclata permette di mantenere un livello di inquinamento organico molto basso, tale da salvaguardare l'impianto di demineralizzazione.

I risciacqui 3-4-5 del processo di pretrattamento vengono riciclati su impianti di demineralizzazione.

Il demineralizzatore

L'impianto di demineralizzazione ha una portata di 12.000 l/h, è di tipo duplex con sistema funzionamento lead-leg, in cui viene rigenerata la singola colonna (fig. 21).

Il trattamento dei diluiti

Il trattamento del secondo lavaggio dopo lo stadio di sgrassaggio è costituito da una filiera, il cui compito è eliminare le sostanze organiche, la quale è formata da un reattore di acidificazione in cui viene inserita la sospensione di carbone in polvere (fig. 22), e da un decantatore in cui avviene la separazione acqua/fango (fig. 23).

L'acqua chiarificata viene rilanciata al tunnel di lavaggio.

Il trattamento dei concentrati

Il trattamento dei concentrati permette di depurare i concentrati acidi e basici provenienti dalla lavorazione e gli eluati prodotti dall'impianto di demineralizzazione.

I reflui stoccati in adeguati serbatoi (fig. 24) vengono pompati in un reattore, il cui funzionamento è di tipo sequenziale (fig. 25). L'uso di un reattore con modalità sequenziale o a batch permette un controllo molto accurato delle reazioni e un uso irrisorio di prodotti chimici.



Fig. 24 -
I serbatoi di
contenimento
dei reflui.



Fig. 25 -
Il reattore
di tipo
sequenziale o
a batch.



Fig. 26 -
Qui sotto il
filtropressa.



automatico dell'operazione e un monitoraggio continuo dei parametri.

In conclusione la combinazione delle tre tecniche citate permette la realizzazione di impianti depurativi semplici, robusti, di facile conduzione e con bassi costi di gestione.

↳ Segnare 1 su cartolina informazioni

Evaporazione-concentrazione

La sezione della concentrazione termica inizia con una filtrazione meccanica grazie all'utilizzo di una filtropressa automatico, che permette di alimentare il concentratore solamente con acqua filtrata (fig. 26). L'evaporatore utilizza la tecnologia della ricompressione meccanica dei vapori, la quale ha consumo specifico di 50 W/litro, valore notevolmente più basso dei 180-150 W/litro di una pompa di calore (fig.27).

Il quadro elettrico

L'impianto è gestito da PLC, il quale permette un funzionamento

Fig. 27 - A destra, l'evaporatore a ricompressione meccanica dei vapori d'acqua.

