

Versatilità, compattezza, facilità di integrazione e trasporto per i nuovi impianti

The new versatile and compact units for PMB and emulsions production

Diego Massenza, Andrea Menetti,
Massenza srl

Riassunto

La necessità di disporre di impianti *agili* e cioè compatti, versatili, facilmente trasportabili e gestibili anche in luoghi remoti, ha incentivato l'innovazione verso l'integrazione e il risparmio di gestione. L'articolo mostra alcuni esempi in proposito, con riferimento ad impianti compatti per la produzione abbinata di bitumi modificati con polimeri e gomma, per la produzione di emulsioni bituminose e per il risparmio energetico.

Summary

The present need of compact and versatile units for modified bitumen production, for production of emulsions and other related materials, has driven the research of innovative solutions. The article describes some examples of this trend: a new plant capable of producing both PMB and crumb rubber modified bitumen, a new emulsion unit and a special exchanger to reduce fuel consumption and bitumen aging during storage.

1. Premessa

L'innovazione nel campo degli impianti per l'impiego del bitume già da diversi anni si sta orientando secondo alcune linee guida fondamentali, quali principalmente versatilità, compattezza, facilità di trasporto e di integrazione con le installazioni esistenti, anche in luoghi remoti.

Per far fronte alle esigenze del mercato e degli utilizzatori finali, sono stati sviluppati recentemente alcuni prodotti innovativi basati su tali criteri, cercando di andare incontro alle nuove necessità degli utilizzatori.

Nell'ambito della lunga esperienza maturata nella nostra Società, la ricerca si è focalizzata su alcuni progetti relativi a tre aree: gli impianti di produzione dei bitumi modificati (PMB), quelli per la fabbricazione di emulsioni bituminose e i sistemi di stoccaggio dei prodotti bituminosi in generale.

2. Impianti di produzione per bitumi modificati classici e con polverino di gomma

In merito agli impianti per produzione di PMB, nonostante la diffusione della tecnologia li renda sempre più consolidati e standardizzati, è stato possibile intravedere alcune aree di ottimizzazione dei processi produttivi, mirate a incrementarne efficienza ed economicità. Il primo progetto è stato rivolto alla messa a punto di un impianto, unico nel suo genere, in grado di garantire in una sola unità la produzione di bitumi modificati "classici" (ossia basati sulla modifica con elastomeri termoplastici, tipo soprattutto SBS) e quella dei modificati con polverino di gomma da pneumatici riciclati (i cosiddetti CRMB, *Crumb Rubber Modified Bitumen*).

Come noto, l'impiego dei CRMB ha visto negli ultimi anni e in alcuni Paesi un certo sviluppo soprattutto lega- »

to alla sua valenza ambientale; peraltro, i continui studi e i miglioramenti apportati alla tecnologia di produzione e di impiego hanno permesso anche di incrementarne le prestazioni e di avvicinarle, a quelle dei tradizionali PMB con elastomeri termoplastici.

In diversi Paesi è sorta quindi l'esigenza di poter disporre di efficaci unità produttive per questi materiali, ma spesso (escluso il caso degli USA) si tratta di lavorazioni ancora minoritarie in volumi e frequenza; in ogni caso, il processo è sostanzialmente diverso, per modalità, temperature e tempi, rispetto a quello dei PMB. Finora, quindi, chi voleva produrli era di fatto obbligato a disporre di due impianti diversi, uno per i PMB e uno dedicato ai CRMB.

E' stato perciò sviluppato un nuovo impianto di modi-



Fig. 1 Challenger PMB - CRMB

fica dei bitumi (Fig. 1), partendo dal nostro modello più venduto (denominato *Challenger*), a cui sono state apportate modifiche sostanziali che permettono di produrre PMB secondo la classica tecnologia a batch tipo *multipass* (tramite quindi passaggi multipli attraverso il mulino colloidale) e anche CRMB secondo un ciclo produttivo continuo.

L'impianto è equipaggiato con un doppio sistema di alimentazione polimeri, uno per i polimeri classici e uno per il polverino di gomma, unitamente a un sistema di dosaggio supplementare per additivi solidi e liquidi, allo scopo di garantire la massima versatilità di produzione.

Sulla linea di ingresso del bitume al primo mixer è collocato uno scambiatore di calore, che permette il rapi-

do innalzamento della temperatura del bitume stesso in fase di carico, mentre una linea specifica all'uscita di tale mixer consente di by-passare il mulino ed inviare il prodotto direttamente alla fase di digestione, grazie anche alla presenza di pompe di alimentazione a portata variabile (regolata da *inverter*).

L'intero ciclo produttivo, sia di tipo continuo che discontinuo, è gestito in modo automatico da un unico PLC dotato di *touch screen*.

La caratteristica specifica di questo impianto è quindi la possibilità di poter produrre entrambi i tipi di bitume modificato, senza dover utilizzare due unità differenti, nonostante le due diverse modalità di produzione. L'unità è anche in grado di aggiungere al bitume base sia polimero che polverino di gomma in un unico ciclo produttivo, ottenendo un bitume modificato con entrambi i componenti, come prescritto in alcuni capitoli internazionali.

3. Un mulino colloidale di nuova generazione

Il secondo progetto sviluppato, relativo ancora al settore PMB, è stato dedicato alla riprogettazione del mulino colloidale, per aumentarne resa ed efficienza.

Come il precedente modello, anche il nuovo mulino PMB 490-S (Fig. 2) è stato progettato specificamente



Fig. 2 Il nuovo mulino PMB 490-S

per la produzione di PMB e non è dunque derivato da mulini disegnati per altre lavorazioni (quali industria alimentare o chimica) e successivamente riadattati all'uso con prodotti bituminosi.

In particolare, sono state apportate varie migliorie principalmente legate a:

- ▶ nuovo *design* della configurazione di taglio fra rotore e statore;
- ▶ maggiori dimensioni di rotore e statore;
- ▶ migliorato ingresso di bitume e polimero nel mulino stesso.

Tali sviluppi hanno consentito l'ottenimento di un'efficienza di taglio e dispersione del polimero fino al 40% superiore rispetto al precedente modello. Questa caratteristica comporta la possibilità di ridurre il numero di passaggi attraverso il mulino (cioè, ad esempio, di inviare alla fase di digestione il prodotto dopo solo 2 passaggi invece di 3 o 4), con il conseguente risparmio energetico e l'incremento della capacità di produzione oraria dell'impianto nel suo complesso.

4. Impianti per la produzione delle emulsioni bituminose

Il terzo progetto ha dato luogo ad una completa rivisitazione dell'intera gamma degli impianti mobili per la produzione delle emulsioni bituminose.

Come è noto, la fase critica nella produzione delle emulsioni bituminose è la preparazione della fase acquosa, caratterizzata dalla necessità di un accurato dosaggio degli additivi e di un efficace sistema di protezione di vasca e linee contro l'aggressione da parte dell'acqua acidificata, il cui pH può arrivare a valori vicini a 1.

I nuovi impianti (**Fig. 3**) presentano oggi le vasche per l'acqua costruite con uno speciale polietilene lineare derivato da una miscela appositamente messa a punto per resistere all'utilizzo di prodotti acidi ad alta temperatura; il materiale è resistente all'azione dei raggi UV e le vasche e linee sono espressamente prodotte su nostro progetto, con uno stampo dedicato per questo uso specifico.

Vengono totalmente superati i problemi di innesco di fenomeni corrosivi che affliggevano gli impianti di emulsione dopo un certo periodo di esercizio, nono-



Fig. 3 Impianto per emulsione tipo EVO

stante il rivestimento anticorrosivo fino ad ora impiegato per proteggere la superficie interna delle vasche acqua.

È stato inoltre totalmente rivisto il sistema di dosaggio degli additivi, oggi ottenuto tramite 2 contenitori graduati posizionati su supporto controllato da celle di carico con le relative pompe che immettono gli additivi sino alla quantità impostata, arrestandosi automaticamente al raggiungimento di tale valore; le stesse pompe vengono utilizzate anche per svuotare i contenitori ed inviare gli additivi nella vasca.

Inoltre, anche lo speciale mulino omogeneizzatore, che costituisce il cuore dell'impianto (di specifica progettazione e realizzazione *Massenza*), è stato sottoposto ad un accurato lavoro di revisione e modificato, rendendo il rotore completamente smontabile. Ciò ha consentito l'installazione di un'innovativa tenuta meccanica, di facile e ridotta manutenzione.

C'è infine da sottolineare che nei modelli a maggior grado di automazione tutte le valvole dell'impianto coinvolte nella fase di produzione dell'emulsione (valvola fase acquosa, valvola bitume e valvola mulino) sono ora gestite automaticamente tramite PLC e *touch screen*.

Complessivamente il nuovo *design* e i nuovi materiali impiegati rispondono a precisi criteri di sicurezza ed economicità di gestione, da un lato minimizzando il coin-

volgimento degli operatori nella manipolazione degli additivi e dall'altro aumentando la durata di vita dell'impianto, riducendone sostanzialmente le necessità di manutenzione.

Nell'ambito di questa totale rivisitazione della gamma, è stato anche sviluppato un nuovo modello di impianto per la produzione di emulsioni, precedentemente non disponibile, caratterizzato da una limitata capacità di produzione (fino a 3 ton/h). L'impianto è dotato di una sola vasca acqua, sempre costruita con il materiale plastico precedentemente descritto; è provvisto di un nuovo sistema di carico additivi tramite pompe e celle di carico, ma con mulino e pompe a portata ridotta.

Le dimensioni compatte, la facilità di uso e il limitato investimento per l'acquisto, fanno di questo modello una soluzione ideale per chi voglia affrontare la produzione di emulsioni bituminose pur senza l'onere di doverne produrre grandi quantità per ammortizzare il costo dell'impianto.

5 Stoccaggio intelligente: un nuovo scambiatore di calore

L'ultima tra le recenti innovazioni introdotte sul mercato dalla *Massenza* riguarda un efficiente scambiatore di calore olio-bitume, capace di innalzare la temperatura del bitume ai valori richiesti per le sole quantità di prodotto utilizzate (**Fig. 4**).



Fig. 4 Scambiatore di calore

Come è noto, uno dei costi più significativi nello stoccaggio bitumi è quello legato al riscaldamento, necessario a mantenere il prodotto liquido e a viscosità sufficientemente bassa per poter essere pompato ed impiegato. Spesso però la temperatura richiesta dagli utilizzi, come

ad esempio nel caso della produzione del conglomerato o dei PMB, è notevolmente più elevata di quella che sarebbe logico mantenere negli stoccaggi, sia dal punto di vista economico che da quello tecnico.

È noto che temperature elevate, specie se mantenute a lungo, tendono a facilitare i fenomeni ossidativi e di invecchiamento precoce del bitume, danneggiandone la qualità. Inoltre, è ovvio che più elevate sono le temperature, maggiori sono le emissioni prodotte dalla massa di bitume che viene scaldata.

Peraltro, da un punto di vista meramente economico, è chiaramente insensato elevare la temperatura di decine o centinaia di ton di bitume in stoccaggio, quando in realtà tale temperatura è necessaria solo per un quantitativo limitato di prodotto.

Per venire incontro a queste esigenze è stato messo a punto uno scambiatore di calore che permette il riscaldamento in linea del bitume "a richiesta", ossia per le sole quantità effettivamente necessarie ad una determinata lavorazione.

Lo scambiatore consente il passaggio di calore fra l'olio diatermico che circola in fasci tubieri e il bitume che passa attraverso lo scambiatore stesso, con una capacità di scambio fino a 300.000 kcal/h e con un flusso di olio pari a 45.000 l/h a 220 °C. L'unità è dotata di valvole motorizzate per il controllo automatico del flusso di olio, in funzione della temperatura da raggiungere, e di sonde di controllo della temperatura stessa, il tutto programmabile e comandabile da uno specifico quadro di controllo generale.

L'innalzamento di temperatura con il passaggio attraverso lo scambiatore dipende da diversi fattori, ma è normalmente possibile ottenere un aumento di circa 30 °C per passaggio, eventualmente incrementabile tramite opportuno ricircolo.

I risparmi ottenibili non possono essere esattamente quantificati in senso generale, perché dipendono dalle specifiche condizioni di ogni singola realtà, quali soprattutto tipologia degli stoccaggi, quantità in gioco, temperature richieste, ecc.

Tuttavia, sono registrate testimonianze di clienti con parco stoccaggi superiore alle 500 ton, che, potendo mantenere tali stoccaggi intorno ai 110-120 °C invece degli usuali 140-150 °C, hanno osservato consumi di combustibile ridotti da metà fino a un terzo rispetto alla situazione precedente all'installazione dello scambiatore. ■