

Costi di gestione e grazie alla **torre di**



Il banco prova idraulico a controllo elettronico installato presso l'ISMA.

Mita ha realizzato l'impianto di raffreddamento per il banco prova idraulico a controllo elettronico dell'Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola (ISMA) di Treviglio: una torre evaporativa a circuito chiuso serie MCC. Tra i vantaggi apportati dall'impianto, la riduzione dei costi di gestione e del consumo idrico.

Presso l'ISMA, l'Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola di Treviglio, è operativo un banco prova idraulico a controllo elettronico concepito per veicoli o per assemblaggi di massa fino a 15 t (si pensi ad un trattore con, a sbalzo, un aratro polivomere).

Il sistema è definito "four poster", ovvero a quattro attuatori, ed è stato fornito dalla società statunitense MTSTM Systems Corporation, che vanta una notevole esperienza nel settore dei banchi-strada e dei sistemi per gli studi antisismici.

L'impianto è costituito, schematicamente, da una massa sismica autolivellante di notevoli dimensioni (380 t) sospesa mediante un sistema di molle ad aria su cui poggiano i quattro attuatori dotati di

piastre per la regolazione di passo e carreggiata. Un sistema di pompe idrauliche di elevata potenza (fino a 540 Kw) e ad alta pressione (fino a 210 bar) muove, per mezzo di tubazioni opportunamente dimensionate, gli attuatori, mentre un'unità di controllo provvede ad impartire agli attuatori i cicli di funzionamento e ogni altra impostazione inviata via personal computer (PC).

La massa sismica ha il compito di "assorbire" le vibrazioni generate dall'impianto per evitare di trasmetterle al suolo e, da qui, all'edificio che contiene il banco prova.

La massa è inoltre sospesa su un complesso di 14 molle ad aria autolivellanti che ha il compito di mantenere orizzontale il piano di prova e di fornire una frequenza di risonanza di 0,8 Hz. La massa sismica è stata

consumo idrico ridotto raffreddamento

di Silvia Crespi

collocata entro una vasca impermeabilizzata di 5 m di profondità per consentire agli attrattori di emergere a filo del pavimento consentendo, così, l'accesso diretto dei trattori sulla postazione di prova senza la necessità di sollevarli; inoltre vengono sempre mantenute, oltre all'accessibilità ai piattelli di prova, anche le condizioni di sicurezza anticaduta; una scala d'accesso e un ballatoio periferico sospeso consentono l'ispezione d'ogni parte interrata dell'impianto.

Il sistema idraulico di potenza è costituito da vari componenti come pompe, attuatori, servovalvole e distributori/ripartitori idraulici di servizio. Le pompe, a portata variabile, sono assemblate in due blocchi (da sei unità ciascuno) che intervengono progressivamente in base alle istantanee richieste del sistema. Ogni singola pompa ha una potenza massima di 45 Kw che consente al sistema di raggiungere le prestazioni necessarie per riprodurre determinate situazioni caratterizzanti il settore agricolo.

Una torre evaporativa a circuito chiuso provvede al raffreddamento delle pompe

Le dodici pompe sviluppano una potenza massima totale di 540 Kw; per il loro raffreddamento è stata installata una torre evaporativa a circuito chiuso serie Mcc, fornita dalla società Mita.

Mita opera da oltre quarant'anni nel campo delle tecnologie per il raffreddamento in campo industriale e può vantare 20.000 macchine installate in diversi settori applicativi. Ma veniamo all'applicazione. I quattro attuatori presentano caratteristiche statiche e dinamiche focalizzate sugli impieghi agricoli che devono riprodurre. Le loro dimensioni (1,7 m d'altezza), la forza massima applicabile (160 kN) e l'escursio-



La torre evaporativa a circuito chiuso fornita da Mita per il raffreddamento delle pompe.



La torre Mcc è utilizzata per il raffreddamento dell'olio del banco prova, ha una potenzialità pari a 520.000 kcal/h, una portata di 65 m³/h d'acqua con un salto termico di 8°C.

L'Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola (ISMA)

L'ISMA è un istituto di ricerca scientifica appartenente, dal 1999 (Dlg. 454), al Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA) con il compito di provvedere agli studi ed alle ricerche riguardanti la meccanizzazione dei lavori agricoli e forestali, la conoscenza delle prestazioni delle macchine agricole motrici e operatrici, la realizzazione di nuove macchine ed il perfezionamento di quelle esistenti.

La sede centrale di Monterotondo (circa 30 km a nord di Roma) ospita le quattro Sezioni Operative Centrali, rispettivamente dedicate a "Macchine motrici", "Macchine operatrici", "Meccanizzazione dell'azienda agricola e forestale", "Documentazione, studi generali e progettazioni", mentre a Treviglio è localizzata l'unica Sezione Operativa Periferica.

L'ISMA collabora con altri istituti di ricerca, italiani ed esteri, numerose università, enti pubblici e con le maggiori case costruttrici d'attrezzature agricole.

La Sezione di Treviglio svolge ricerche, prove sperimentali e di qualità finalizzate alla certificazione di macchine agricole e forestali, sviluppando anche le attrezzature, le strumentazioni di misura e d'acquisizione necessarie per

il rilievo dei parametri operativi delle macchine stesse.

È dotata di un'azienda sperimentale di 15 ha e di due piste di prova di diverse dimensioni (350 e 1.015 m di sviluppo, rispettivamente) con quattro superfici di scorrimento (calcestruzzo, asfalto, asfalto normalizzato e terra battuta) per prove di trazione, frenatura, rumorosità, e così via. L'attività di ricerca è attualmente focalizzata sui settori della meccanizzazione dell'azienda zootecnica (foraggicoltura, alimentazione bovina, mungitura meccanizzata e robotizzata, distribuzione di reflui) e sullo sviluppo tecnologico delle trattrici agricole e forestali (trasmissioni, sistemi di sospensione, alimentazione, ecc.). Fin dalla prima applicazione in Italia dei codici OCSE, l'Istituto di Treviglio è abilitato all'effettuazione delle prove di certificazione di trattrici agricole e dal 1998 è una delle stazioni di prova accreditate dall'ENAMA per la certificazione delle macchine operatrici agricole.

Nel 2000 sono iniziati i lavori d'ampliamento delle strutture di ricerca previsti dal progetto speciale Si.Pre. (Sicurezza e Prestazioni) finanziati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, grazie a tale progetto la Sezione ha ampliato numerose strutture di ricerca.

ne effettuabile (250 mm) rappresentano caratteristiche ragguardevoli e di sicuro interesse per chi opera nel settore della ricerca in campo agricolo; le caratteristiche dinamiche di velocità, accelerazione e campo di frequenze riproducibili, sono state opportunamente dimensionate e risultano pari, rispettivamente, a 1,6 m/s, 30 m/s² e 0,1-100 Hz.

L'esatta distribuzione dell'olio ai quattro attuatori in termini di quantità e durata è garantita da quattro servovalvole, una per ogni attuatore.

Le caratteristiche tecniche dell'impianto di raffreddamento

La torre di raffreddamento a circuito chiuso Mcc sfrutta lo stesso principio evaporativo delle torri a circuito aperto, con la differenza che il circuito di utenza risulta completamente chiuso e fisicamente separato da quello di torre. La struttura della torre e la batteria di scambio termico sono in acciaio zincato a caldo e, come in tut-

ti i prodotti Mita, il corpo torre e la vasca di raccolta sono in vetroresina, un materiale esente da corrosione.

La torre Mcc è utilizzata per il raffreddamento dell'olio del banco prova, ha una potenzialità pari a 520.000 kcal/h, una portata di 65 m³/h d'acqua con un salto termico di 8°C.

Il liquido, proveniente dalle utenze, è raffreddato all'interno di un serpentino, sul quale viene spruzzata acqua riciclata dal piccolo circuito di raffreddamento evaporativo: in questo modo si evita ogni tipo di contatto tra i due fluidi mantenendo l'acqua di processo pulita ed incontaminata.

La torre di raffreddamento a circuito chiuso Mcc sfrutta lo stesso principio evaporativo delle torri a circuito aperto, con la differenza che il circuito di utenza risulta completamente chiuso e fisicamente separato da quello di torre.

Quarant'anni di esperienza nel campo del raffreddamento

Fondata nel 1960, Mita progetta, produce e commercializza torri evaporative a circuito aperto e chiuso, pacchi di scambio termico e separagocce, e ugelli spruzzatori.

La società mette a disposizione dei propri clienti la competenza e il know-how tecnico acquisiti in oltre 40 anni di esperienza in campo industriale e quasi 20.000 macchine installate.

Oltre alla scelta tra i diversi modelli standard, Mita fornisce soluzioni ad hoc per ogni cliente, realizzando varianti costruttive secondo le caratteristiche del fluido da raffreddare e offrendo un'ampia gamma di optional per rispondere ad esigenze specifiche.

È inoltre costantemente impegnata nello studio e nella progettazione di modelli e soluzioni tecnologicamente innovativi, avvalendosi di software appositamente sviluppati e di una stazione prove per le simulazioni termodinamiche. Lo staff tecnico, dalla nuova sede di Siziano, in provincia di Pavia, supporta e gestisce una rete capillare di agenti sull'intero territorio nazionale e di rivenditori all'estero, offrendo al cliente la propria consulenza tecnica dal primo contatto fino all'assistenza post-vendita.



Lo stabilimento Mita a Siziano, in provincia di Pavia.

La gamma comprende tre modelli con potenza da 40.000 a 500.000 kcal/h

La gamma di torri di raffreddamento a circuito chiuso MCC è costituita da 3 modelli base con potenzialità da 70.000 a 500.000 kcal/h.

Tra le applicazioni tipiche di questo impianto segnaliamo le seguenti: il raffreddamento di apparecchiature delicate, come compressori d'aria, stampi e macchine per l'estrusione della plastica, tubifici (con l'impiego di un'emulsione di additivo anticorrosione nell'acqua del circuito chiuso) o forni ad induzione (con acqua demineralizzata); l'evaporative chilling (ovvero la produzione di

retta di acqua refrigerata in bassa stagione per impianti di condizionamento con il gruppo frigorifero fermo); infine il cosiddetto load sharing, ovvero la

In questa particolare applicazione l'utilizzo della torre di raffreddamento è risultato molto vantaggioso dal punto di vista economico e del risparmio idrico

L'utilizzo della vetroresina e la realizzazione della componentistica in materiali plastici elimina le frequenti e costose operazioni di sostituzione e riparazione; per facilitare ulteriormente le attività di pulizia e manutenzione la torre Mcc consente di asportare completamente due dei quattro pannelli di tamponamento laterali, avendo così libero accesso a tutte le componenti interne.

In questa particolare applicazione l'utilizzo della torre di raffreddamento è risultato molto vantaggioso dal punto di vista economico e del risparmio idrico, non è infatti consentito in questa zona attingere acqua a perdere dall'acquedotto perché non si può reimmettere nella falda acqua riscaldata sopra una certa temperatura.

Questo processo di raffreddamento comporta un modesto consumo di acqua (pari a circa il 5% del totale) che evapora o è eliminata per mantenere ottimale la concentrazione di sali.

L'impianto realizzato presso la società ISMA richiede inoltre una bassa potenza elettrica installata e quindi minori costi di gestione rispetto ad altre soluzioni.



Vista in sezione della torre evaporativa a circuito chiuso MCC di Mita.

La gamma di torri di raffreddamento a circuito chiuso MCC è costituita da 3 modelli base con potenzialità da 70.000 a 500.000 kcal/h.



produzione diretta di acqua refrigerata con il gruppo frigorifero parzializzato.

Tutti i vantaggi offerti dalla torre Evaporativa serie MCC

Numerosi sono i vantaggi apportati da questo tipo di impianto. La resa di una torre a circuito chiuso dipende, come per tutte le unità evaporative, dalla temperatura ambiente a bulbo umido, mentre per i raffreddatori ad aria la resa è in funzione della temperatura ambiente a bulbo secco. La temperatura ambiente a bulbo umido è spesso più bassa di circa 10°C rispetto a quella a bulbo secco, pertanto la temperatura di ritorno dell'acqua in un impianto con torri a circuito chiuso può essere 10°C più bassa di quella realizzabile con aeroraffreddatori. La torre a circuito

chiuso ha, in molti casi, un costo inferiore a quello di uno scambiatore di calore abbinato ad una torre evaporativa a circuito aperto, in quanto integra tutti gli stadi di scambio di calore in un unico apparecchio. Ecco perché la torre MCC è particolarmente indicata per piccoli impianti a circuito chiuso "chiavi in mano," da fornire su *skid* o in container dove il risparmio di spazio è un fattore importante.

Queste unità sono inoltre più vantaggiose rispetto alle torri a circuito aperto, collegate a scambiatori a piastre, per applicazioni che richiedono piccoli salti termici acqua-aria, sempre grazie alla combinazione degli stadi di scambio termico.

La torre a circuito chiuso è infine indicata anche nelle applicazioni industriali in cui l'aria aspirata e/o l'acqua di reintegro sono sporche: nella torre MCC è infatti più facile ispezionare e pulire sia la batteria che il riempimento rispetto ad una torre aperta.

Per tutti i modelli sono disponibili diverse varianti costruttive: dalla batteria realizzata in acciaio inossidabile AISI 304-316 (per acqua di spruzzo o ambiente corrosivo, per circuiti semi-aperti o per circuiti di raffreddamento ad acqua demineralizzata), alla batteria a doppio passaggio con collettori divisi per massimizzare la resa termica della torre MCC selezionata per bassa portata dell'acqua ed elevato salto termico. ■