

Nuova stazione di collaudo per i refrigeratori industriali condensati ad acqua: Aermec e Seneca collaborano

La collaborazione tra Aermec e Seneca ha dato vita a un'innovativa stazione di collaudo installata presso la sede Aermec di Bevilacqua in provincia di Verona. Il sistema è stato dimensionato per realizzare prove nominali a caldo e a freddo di macchine per la produzione di acqua refrigerata condensate ad acqua. Tra gli obiettivi raggiunti, il monitoraggio completo dei consumi energetici e l'integrazione dei dati di collaudo con il sistema gestionale/ERP.

Aermec, azienda leader nel mercato del condizionamento e dei sistemi di climatizzazione si è trovata nella necessità di realizzare ulteriori impianti di collaudo affidabili ed efficienti per i refrigeratori di grande potenza condensati ad acqua. La partnership con Seneca, società protagonista nella costruzione di elettronica di controllo e impianti elettrostrumentali, si è rivelata vincente in quanto ha consentito di ottenere i benefici fondamentali richiesti a un sistema di collaudo: gestione e verifica del funzionamento degli impianti, diagnostica preventiva, realizzazione storico dei parametri di funzionamento, automatizzazione dei test funzionali. Non solo, il sistema realizzato ha permesso anche un preciso calcolo dei consumi e l'integrazione dati a livello ERP. Lo sforzo ingegneristico messo in campo da Seneca è stato notevole in termini di integrazione di sistema, controlli di sicurezza, uniformità funzionale della fornitura.

Il sistema di collaudo elettrostrumentale

L'impianto di collaudo elettrostrumentale realizzato da Seneca comprende una rampa con un telaio dalle dimensioni ragguardevoli (10 x 2,5 x 5 m) sul quale sono opportunamente posizionate le tubazioni e la strumentazione di misura per i test. Un vaso di espansione è posizionato su un soppalco contenente la stazione di collaudo. Sono inoltre integrati nell'impianto quattro quadri di comando. Uno di potenza con gli inverter per l'azionamento delle pompe. Un secondo con il sistema logico dove il controllo e la gestione delle prove è affidato a un softPLC Seneca. Un terzo quadro mobile è dedicato all'interfaccia operatore. Un quarto quadro di comando è riservato al controllo del vaso di espansione. Aspetto chiave nella realizzazione della rampa è stata la progettazione e la realizzazione di un circuito idraulico composto da tubazioni e connessioni flangiate con diametro variabile da DN40 a DN250 per il collegamento con le macchine da collaudare. La pressione di progetto per le tubazioni interessate dall'azoto è di 10 bar. Nel circuito sono presenti apparati certificati di marche primarie quali valvole a farfalla manuali e motorizzate, valvole a farfalla motorizzate, misuratori di portata, trasmettitori di pressione e temperatura, pompe e scambiatori di calore.



FIGURA 1 - Rampa di collaudo fornita da Seneca

Il sistema di collaudo elettronico

La parte elettronica del sistema di collaudo è gestita da 2 CPU multifunzione e circa 20 moduli I/O Modbus della Serie Z-PC Seneca. Il sistema controlla complessivamente 20 I/O digitali, 30 I/O analogici e 16 misure da termosonda. I segnali provengono da 13 inverter compatti ad alta efficienza, 2 flow computer, 5 regolatori di temperatura e 3 analizzatori di rete ModBUS ad alta precisione Seneca della serie S203. L'acquisizione delle misure avviene in forma realmente distribuita. Nell'impianto sono stati predisposti quadri di controllo compatti che permettono di posizionare le sonde di misura (temperature e pressioni) in prossimità delle macchine, minimizzando la stesura dei cavi di segnale.

Il sistema si occupa di effettuare la regolazione della temperatura su 5 linee di collaudo. La regolazione avviene operando su valvole a tre vie. Quanto al controllo e alla regolazione della portata d'acqua nelle linee "lato evaporatore" e "lato condensatore", il sistema si occupa di accendere e spegnere le pompe e di regolarne la velocità agendo sugli inverter, in modo da rispettare il setpoint impostato.

Nel processo di collaudo sono coinvolte 8 pompe, 6 delle quali nelle linee con portata maggiore e 2 nelle linee con portata minore. Un aspetto chiave nella fase di collaudo gestita dal sistema I/O Seneca è il controllo e la regolazione della portata delle altre pompe di servizio controllate da inverter. Nell'impianto ci sono, infatti, pompe che regolano la circolazione dell'acqua e agevolano lo scambio termico specifico del processo di collaudo. Il sistema di collaudo elettronico Seneca gestisce anche il controllo delle valvole che regolano l'afflusso dell'acqua agli scambiatori di calore ed è preposto all'acquisizione di tutti i parametri di processo che non sono direttamente coinvolti nelle logiche automatizzate (grandezze elettriche, pressioni e misure di temperatura).

Dal punto di vista funzionale, l'unità di controllo Seneca Z-TWS3 si occupa dell'azionamento di 7 pompe e dell'azionamento remoto del vaso di espansione in fase di riempimento e in fase sistema antigelo. Nella prima, alla chiusura del contatto di livello minimo, viene aperta la valvola di carico; all'apertura del contatto di livello medio, viene chiusa la valvola di carico e all'apertura del contatto di livello massimo (sicurezza), viene chiusa la valvola di carico. Nella fase di sistema antigelo al raggiungimento della temperatura minima dell'acqua, viene attivata la resistenza termica per evitare il congelamento, invece lo spegnimento della resistenza termica avviene quando la temperatura dell'acqua ritorna ai valori di sicurezza. In modalità di funzionamento manuale, può essere aperta la valvola di scarico per consentire lo svuotamento completo del serbatoio. La commutazione tra

il funzionamento automatico e manuale del sistema avviene, solo su richiesta dell'operatore, agendo sul pannello operatore oppure sullo SCADA di controllo. Lo stesso sistema di controllo è dedicato anche al controllo delle pompe tramite pannello operatore. Per ogni pompa sono consentite le azioni di avvio, arresto, regolazione della velocità, reset allarmi (fault inverter) e switch automatico / manuale.

Il controllore a 64 bit Seneca Z-TWS64 si occupa dei circuiti idraulici. Gestisce, infatti, 5 quadri di comandi a bordo macchina utilizzati e dunque gli strumenti dedicati alla regolazione della temperatura dei circuiti condensatore ed evaporatore. L'unità si occupa anche dell'acquisizione delle misure di processo dei circuiti idraulici della macchina in collaudo (pressione, perdite cariche, temperatura) e del circuito del freon, l'acquisizione dei consumi energetici dal quadro generale di alimentazione. Il controllore gestisce, inoltre, gli strumenti dedicati alla regolazione di portata di gruppi pompe-inverter. La regolazione è gestita da 2 schede flow computer Seneca installate a fronte quadro.

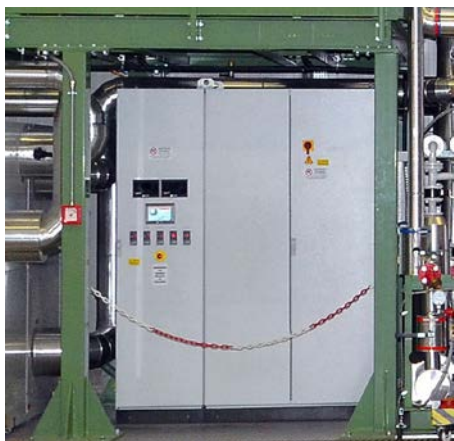


FIGURA 2 - Quadro di controllo Seneca contenente l'elettronica per il collaudo automatico

Il sistema di supervisione locale

Tanto la parte di impianto controllata dalla CPU 32 bit (Z-TWS3), quanto quella gestita dalla CPU 64 bit (Z-TWS64) è supervisionata localmente da pannello operatore LCD 7" a colori. Il pannello è preposto alla visualizzazione delle misure acquisite e al comando delle utenze elettromeccaniche. In sostanza l'HMI permette di controllare il funzionamento dell'impianto e di interagire con gli attuatori presenti. Dalla pagina principale è possibile sbloccare il controllo di emergenza dell'impianto e ripristinare l'erogazione della potenza verso le utenze. Dalle pagine di controllo pompe è possibile monitorarne lo stato, visualizzare la presenza di errori e dello scatto termico, controllare gli inverter. È inoltre possibile regolare la frequenza di funzionamento dei motori e l'impostazione dei setpoint di portata in modo da regolare automaticamente la velocità dell'inverter.

Tramite pannello operatore è data anche la possibilità di ottimizzare i consumi tramite il monitoraggio dell'assorbimento energetico generale dell'impianto di collaudo.

Per il controllo dello stato di funzionamento dei circuiti idraulici primario e secondario sono state realizzate delle pagine di interfaccia che permettono di impostare le portate sul circuito evaporatore e sul circuito condensatore, di selezionare le linee di funzionamento, di avviare o arrestare la regolazione di portata e di monitorare i valori di portata e temperatura.

La pagina dedicata al controllo delle misure di processo provenienti dalla macchina sottoposta a collaudo consente l'acquisizione dei valori di temperatura, pressione, perdite di carico, assorbimento dei compressori che corrispondono ai 2 circuiti che la costituiscono.

La pagina di interfaccia del vaso di espansione consente di avviare o arrestare il controllo automatico (riempimento e antigelo) e di interagire manualmente con i controlli. Inoltre, è possibile impostare i limiti di funzionamento della termoresistenza preposta al riscaldamento dell'acqua in un range compreso tra i 2 e i 5 °C. Sulla videata del pannello viene indicato se il sistema è in automatico o in manuale. In quest'ultimo caso è possibile comandare l'apertura o la chiusura delle valvole di carico e scarico, e contestualmente accendere o spegnere la termoresistenza.

Fondamentale è anche il controllo delle valvole bypass e delle valvole di miscelazione 3-vie attraverso l'impostazione della percentuale di apertura delle stesse. Le valvole a 3-vie possono essere impostate in automatico anche tramite il valore di setpoint della temperatura.

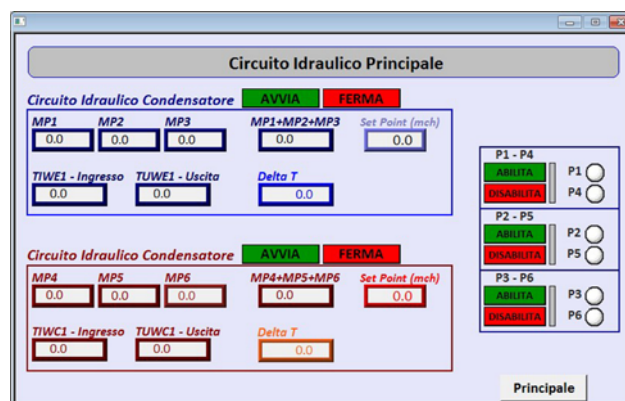


FIGURA 3 - Pagina HMI per il controllo del circuito idraulico principale

Software di collaudo e invio dati al sistema ERP

Non ultimo per importanza, del sistema di collaudo fa parte anche un'applicazione software di test automatico, attraverso la quale l'operatore può anche comandare valvole e pompe. La procedura di collaudo con generazione automatica del report di prova avviene, infatti, tramite un PC standard, il quale acquisisce in tempo reale le informazioni dalle 2 CPU Seneca installate nel quadro di controllo. Sul PC è installato un software realizzato con ambiente LabVIEW, tramite il quale è possibile compilare l'anagrafica della macchina da sottoporre a collaudo, selezionare le prove da effettuare, avviare singolarmente i singoli test e verificarne il risultato finale, stampare il report finale con tutti i dati specifici della prova selezionata. Durante l'esecuzione di una prova, l'operatore è in grado di interagire con il sistema di collaudo, controllarne il funzionamento ed eventualmente interfacciarsi con tutti gli attuatori presenti in campo. Il collaudo prevede lo svolgimento di diverse prove indipendenti, delle quali l'operatore si limita a controllare l'esito. Al termine del collaudo, e quindi al completamento di tutte le prove che lo caratterizzano, i dati vengono inviati al sistema ERP utilizzato da Aermec che provvede all'archiviazione centralizzata. L'integrazione tra software di collaudo e sistema gestionale è fondamentale in quanto ha consentito un miglioramento dell'efficienza di impianto, grazie all'acquisizione automatica dei dati di produzione e di collaudo della macchina.