

Ventilia

Rivista di ventilazione civile ed industriale, condizionamento dell'aria, attenuazione del rumore

n° 59 - Novembre 2005

Sommario

- 2 Sicurezza e comfort nella Metropolitana di Torino.
Il contributo dei ventilatori Fläkt Woods
- 7 Impianto di ventilazione con Jetfoil per il
parcheggio di un nuovo centro commerciale.
Il parere del progettista
- 10 Direttiva ATEX: nuova classificazione per i
ventilatori centrifughi in polipropilene
- 15 Ventilatori assiali e centrifughi per il
parcheggio del Centro Pastorale di Bolzano

Publicazione semestrale - Spedizione in abbonamento postale 70% - Filiale di Milano.
In caso di mancato recapito rinviare al C.M.P. Milano-Rosario per la restituzione al mittente che si impegna a pagare la relativa tassa.

Ed. Fläkt Woods SpA
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Via Pacinotti, 28
t 02 618609.1
f 02 61860947
w www.flaktwoods.com/it

FläktWoods

Sicurezza e comfort nella Metropolitana di Torino. Il contributo dei ventilatori Fläkt Woods

La storia

È il 1936 quando, per la prima volta, si parla di metropolitana a Torino. In quegli anni iniziano i lavori in via Roma e vengono scavati 300 metri di galleria, ma il progetto viene subito abbandonato. Circa quarant'anni dopo viene costituita una "Società per la metropolitana", con l'obiettivo di collegare gli stabilimenti di Fiat Mirafiori e i quartieri operai, ma i tempi per far decollare il progetto non sono ancora maturi.

Finalmente, nel 1998, Satti - oggi confluita in GTT Gruppo Torinese Trasporti

- riceve dalla Città di Torino l'incarico di gestire progettazione, realizzazione ed esercizio della Linea 1 della Metropolitana Automatica di Torino. Viene quindi creata la Divisione Metropolitana, dal 2003 confluita nella Divisione Infrastrutture e Ingegneria di GTT, che da subito si muove su due grandi versanti: da un lato la progettazione e la realizzazione delle opere civili (gallerie, stazioni e pozzi d'intertratta), dall'altro la fornitura delle tecnologie (i treni, le vie e tutti gli apparati di sistema necessari per il funzionamento e la

sicurezza della linea).

Alla fine del 1999 viene assegnata all'Associazione Temporanea di Imprese tra Systra e Geodata la progettazione dell'opera e vengono firmati importanti contratti con grandi aziende di rilevanza europea, quali Siemens e Alstom, per l'acquisizione del sistema tecnologico VAL (Veicolo Automatico Leggero) e del materiale rotabile.

Grazie anche all'impegno della Città di Torino, della Regione Piemonte, del ministero dei Trasporti e di tutti gli Enti coinvolti, in circa due anni il lavoro pre-



Il tracciato da Collegno a Porta Nuova

I numeri da Collegno a Porta Nuova

Lunghezza del percorso: 9,6 km
 Numero di stazioni: 15
 Distanza media interstazione: 550 m
 Frequenza passaggi dei convogli: 2 minuti
 Orario di servizi: dalle 04.45 alle 01.30
 Durata totale del percorso: 15 minuti
 Velocità commerciale: 32 km/h
 Velocità massima: 80 km/h
 Capacità treno: 440 persone
 Passeggeri ora: 30.000 persone
 Diametro della galleria: 6,90 m
 Calcestruzzo impiegato: 400.000 m³
 Acciaio impiegato: 40.000.000 kg

liminare viene portato a termine, vincendo la sfida di arrivare all'apertura dei cantieri nel pieno rispetto delle scadenze stabilite. E il 19 dicembre 2000 viene dato il via ai lavori della Linea 1 della Metropolitana Automatica di Torino.

Il 18 marzo 2005, con l'arrivo della "talpa Valeria"

nella stazione di Porta Nuova, viene completato il percorso tra Collegno e Porta Nuova, comprendente 9,6 km di galleria e 15 stazioni.

L'inaugurazione della tratta Collegno - Piazza XVIII Dicembre è prevista per il prossimo mese di gennaio.



Il diametro della galleria è di 6,90 metri, mentre il treno ha una larghezza di poco superiore ai 2 metri

Una metropolitana all'avanguardia

Sicurezza e comfort sono stati i due principali criteri adottati nella scelta della tecnologia: la metropolitana utilizzerà il sistema VAL (Veicolo Automatico Leggero), il più collaudato dal punto di vista della sicurezza, dell'affidabilità e dei costi.

Il sistema VAL, progettato da Matra Transport (ora Siemens) e già adottato nelle città di Parigi, Lille, Tolosa, Rennes, Taipei e nell'aeroporto di Chicago, garantisce grande flessibilità di servizio, elevate prestazioni e ridotti costi di gestione.

La sua caratteristica principale è l'automazione integrale: i treni si muovono senza conducente, guidati da dispositivi di sicurezza, e sono controllati da sofisticati sistemi informatici situati nella centrale operativa del deposito di Collegno.

I treni VAL 208 sono composti da quattro vetture dotate di ruote di gomma che permettono velocità più elevate (fino a 80 km/h), minori spazi di frenata e meno vibrazioni rispetto ai binari ferrati, sono lunghi 52 metri, larghi 2,08 metri e possono trasportare fino a 440 passeggeri.

Le stazioni sono state costruite sulla base della "carta architettonica" rea-

lizzata dalla studio Kohn & Associati, volta a razionalizzare e minimizzare i percorsi interni e a realizzare spazi sotterranei il più possibile ampi e aperti. La stazione tipo si sviluppa su tre livelli: livello atrio o di accesso; livello mezzanino per la distribuzione del pubblico e la scelta del senso di marcia; livello di accesso ai treni, dotato di porte automatiche di banchina, simili a quelle degli ascensori, per evitare le cadute accidentali nella sede dei binari.

Sia le stazioni, provviste di ascensori e di percorsi tattili per ipovedenti, sia i treni, che dispongono di spazi riservati a carrozzine per disabili e di livellamento pneumatico per l'accesso a raso, sono concepiti per un'accessibilità totale a tutte le tipologie di utenza, comprese le persone con difficoltà motorie.

I treni e le stazioni sono dotati di sistemi di videosorveglianza e di rilevamento fumi; questo, unitamente all'assenza di spazi chiusi e a un sistema d'interfono col Punto di Comando e Controllo (PCC), garantisce la massima sicurezza degli utenti.

Gli impianti antincendio

Nelle fasi iniziali di progettazione sono state fatte varie ipotesi sulla tipologia di

impianto antincendio da adottare e, alla fine, la società di progettazione Systra Geodata, d'accordo con GTT, ha proposto di gestire l'intera linea con la ventilazione. Presa questa decisione, è stato realizzato un modello matematico ad elementi finiti per la modellazione di tutta una serie di situazioni di emergenza: dagli incendi nei vari livelli di stazione al treno incendiato in un'intertratta più o meno distante dal pozzo meccanizzato. Dopo la modellazione è stato sviluppato il progetto esecutivo che ha portato all'acquisizione di 44 ventilatori Fläkt Woods della serie Aerofoil JM.

“Una delle nostre esigenze primarie - spiega Claudio Giacobbe della Divisione Infrastrutture e Ingegneria di GTT - era la totale reversibilità dei ventilatori e, soprattutto, la rapidità del

tempo di inversione che, secondo il modello matematico, doveva essere di circa un minuto. Abbiamo avuto ottimi riscontri già presso lo stabilimento inglese della Fläkt Woods, dove abbiamo verificato che l'inversione del ventilatore era intorno ai 40 secondi, peraltro con un normale inverter non studiato appositamente per quel tipo di macchina. Quando i ventilatori sono stati installati nelle prime stazioni e nei primi pozzi e sono stati dotati di inverter idonei, abbiamo visto che il tempo di inversione è ulteriormente migliorato ed è sceso sotto i 30 secondi. Inoltre, siamo rimasti particolarmente colpiti dall'estrema semplicità di queste macchine, unita ad un'estrema efficacia.

Per garantire la massima sicurezza abbiamo previsto due ventilatori per ogni



I ventilatori assiali totalmente reversibili serie Aerofoil JM

stazione e due ventilatori per ogni pozzo, che verranno tenuti sempre in funzione, naturalmente a regime ridotto. Questo significa che, in caso di manutenzione di uno dei due ventilatori, l'altro è in grado di compensare le caratteristiche richieste dall'impianto; inoltre questa ridondanza comporta un raddoppio dei tempi di vita delle macchine”.

Un aspetto innovativo della Metropolitana di Torino è rappresentato dal sistema di rilevazione incendi in banchina con fibrolaser, un sistema che fino ad ora non era mai stato utilizzato in nessuna metropolitana europea. Sostanzialmente in ogni stazione è stato posizionato per ciascuna delle due vie di corsa un cavo termosensibile fibrolaser che permette di rilevare un principio d'incendio nel sottocassa del treno dove si trovano tutti gli apparati. Quindi, se viene rilevata una temperatura anomala, il treno viene fermato in automatico dal fibrolaser stesso, che lo blocca a porte aperte. Il sistema fibrolaser è legato sia all'impianto sprinkler, che si apre al raggiungimento di una determinata temperatura per irrorare il sottocassa, sia al sistema di ventilazione di emergenza in stazione e nei pozzi. In caso di emergenza incendio, oltre all'impianto di ventilazione, partono in



Alcuni momenti delle prove di emergenza incendio: la situazione fumi in galleria prima (sopra) e dopo (sotto) la partenza del sistema di ventilazione in estrazione

automatico anche i messaggi sonori di evacuazione della stazione, vengono fermate le scale mobili e aperti i varchi per far defluire la gente all'esterno.

Le prove in emergenza incendio

Nello scorso mese di ottobre il Gruppo Torinese Trasporti ha organizzato con i Vigili del Fuoco al-

cune simulazioni di incendio in stazione e in galleria per testare la funzionalità dei ventilatori e dell'intero sistema di gestione. Per le prove sono state impiegate macchine da fumo, come quelle che vengono utilizzate in teatro o nelle rappresentazioni all'aperto, perché consentono di avere un grande sviluppo di fumo a volume costante.

La fornitura Fläkt Woods

Per la Metropolitana di Torino, Fläkt Woods ha fornito in totale 44 ventilatori Aerofoil JM a flusso totalmente reversibile, così suddivisi:

- n. 22 ventilatori 180JM TS per i pozzi, portata massima 210.000 m³/h, pressione statica 1000 Pa, potenza installata 142 kW
- n. 2 ventilatori 160JM TS per la stazione XVIII Dicembre, portata massima 94.500 m³/h, pressione statica 870 Pa, potenza installata 59 kW
- n. 2 ventilatori 125JM TS per la stazione Fermi, portata massima 42.500 m³/h, pressione statica 900 Pa, potenza installata 29,5 kW
- n. 18 ventilatori 140JM TS per le altre stazioni, portata massima 80.000 m³/h, pressione statica 700 Pa, potenza installata 48 kW

Tutti i ventilatori dei pozzi sono dotati di serrande di intercettazione 1800x1800 mm in acciaio inox equipaggiate di attuatore elettrico con tempi di apertura/chiusura estremamente contenuti (inferiori ai 10 secondi).

“Nella stragrande maggioranza dei casi - prosegue Giacobbe - abbiamo verificato che le strategie pensate dal modello matematico erano perfettamente realizzabili anche in pratica. In particolare, abbiamo avuto la conferma che la strategia migliore in caso di incendio di un treno in galleria è immettere aria dai pozzi limitrofi ed estrarre dal pozzo centrale che funge da camino in modo da permettere alle persone di andare dal treno verso la stazione. Le prove effettuate hanno infatti dimostrato che con questo sistema la stazione rimane completamente sgombra dai fumi nei primi cinque minuti, che sono i più importanti per l'esodo dei passeggeri, permettendo ai VVF di intervenire in condizioni di assenza di persone e soprattutto con un fumo ben governato”.

La ventilazione in funzionamento normale

La ventilazione in funzionamento normale sarà gestita dal centro di comando e controllo di Collegno che, in base a delle logiche preimpostate, regolerà in immissione o in estrazione i pozzi e le stazioni, anche in funzione dei carichi endogeni, degli orari e dei giorni della settimana. Un sistema di regolazione PID (Proporzionale Integrato Derivativo) provvederà inoltre a calcolare la temperatura esterna e interna, facendo in modo che la temperatura interna non scenda mai sotto zero e non superi mai i 30°C.

“In condizioni di ventilazione normale - conclude Giacobbe - abbiamo una configurabilità assoluta, nel senso che possiamo decidere, pozzo per pozzo, se farlo funzionare in immis-

sione o in estrazione. Al momento non siamo ancora in grado di determinare come sarà l'assetto definitivo perché non abbiamo ancora la linea in esercizio e non sappiamo che contributo possa dare l'effetto pistone dei treni. Quindi abbiamo lasciato assolutamente libere tutte le possibilità di configurazione dei pozzi, che andremo ovviamente a tarare nell'assetto migliore durante l'esercizio. È comunque certo che in funzionamento normale privilegeremo anche il risparmio energetico, immettendo aria solo quando effettivamente serve”.

**Mara Portoso
Angelo Vismara**

Si ringrazia per la cortese collaborazione il Gruppo Torinese Trasporti. Fotografie di Michele D'Ottavio.

Impianto di ventilazione con Jetfoil per il parcheggio di un nuovo centro commerciale. Il parere del progettista.

Dopo il parcheggio "Le Acciaierie", descritto sul numero 57 di Ventilia, anche quello a servizio di un nuovo centro commerciale in fase di completamento a Grumello del Monte (BG) sarà dotato dell'innovativo sistema di ventilazione sviluppato da Fläkt Woods Ltd. e basato sull'utilizzo di ventilatori a getto Jetfoil.

Il parcheggio, a un solo piano interrato, serve un centro commerciale costituito da tre edifici a due piani fuori terra per una superficie complessiva di circa 8.000 metri quadrati. L'autorimessa è suddivisa in due compartimenti (A e B) per una superficie totale di 7.000 metri quadrati e 250 posti auto; ogni compartimento dispone delle necessarie aperture di ventilazione naturale.

L'altezza dell'autorimessa è di 2,50 metri sottotrave mentre all'interno dei tegoli è di 3,60 metri; considerando il fatto che la ventilazione forzata deve essere pari ad almeno 3 ricambi/ora, come previsto dal-



Tutti i ventilatori sono del tipo smoke spill, adatti per funzionamento a 200°C per due ore in emergenza incendio

l'art. 3.9.2 del D.M. del 1 Febbraio 1986 "Nuove norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio delle autorimesse" che sancisce l'obbligo della ventilazione meccanica quando al 1° piano interrato il numero dei veicoli è superiore a 125, è risultata una portata globale di estrazione di 56.140 m³/h per il compartimento A e di 19.732 m³/h per il compartimento B. All'interno del compartimento A, che si estende su una superficie di circa 5.200 metri quadrati, la società G. Franco Longhi di Romano di Lombardia (BG) ha installato 24 acceleratori Car Park Jetfoil e due ventilatori assiali Aerofoil 80JM per l'estrazione dell'aria; il compartimento B, di circa 1.800 metri quadri, è invece servito da 8 ventilatori Jetfoil e due Aerofoil 56JM.

Abbiamo incontrato il progettista, il P.i. Marco Zenuchi dello Studio Associato Faletti e Zenuchi di Bergamo, per sapere quali sono state le motivazioni che hanno portato alla scelta di questa tipologia impiantistica e quali i vantaggi ottenuti.

Per quale motivo non è stato realizzato un impianto tradizionale con canali?

Sostanzialmente per problemi strutturali, vista la presenza di travi ribassate

che avrebbero ridotto l'altezza dei percorsi carrai; inoltre un impianto di tipo tradizionale non avrebbe garantito la miscelazione omogenea dei prodotti di combustione e delle miscele infiammabili emessi dagli autoveicoli. L'impianto realizzato con i ventilatori Jetfoil ha la funzione di creare un flusso d'aria sia a livello del soffitto che del pavimento per la rimozione degli inquinanti e di indirizzare gli stessi verso i ventilatori per l'espulsione all'esterno.

Com'è strutturato l'impianto?

I ventilatori Jetfoil sono installati a soffitto e distribuiti uniformemente in modo da movimentare l'aria verso i punti di estrazione forzata dove sono posizionati i ventilatori Aerofoil. Gli acceleratori aspirano dal lato cieco del parcheggio e, nel compartimento A, mandano l'aria verso un grande cavedio centrale dove si trovano i due estrattori Aerofoil 80JM, mentre nel compartimento B gli estrattori Aerofoil 56JM si attestano su un'intercapedine posizionata a un'estremità. Tutti i ventilatori sono del tipo "smoke spill", adatti per funzionamento a 200°C per due ore in emergenza incendio, e sono stati testati e certificati da un ente indipendente in accordo alla Normativa Europea EN12101-3.

L'impianto è completato da un sistema di rilevazione comprendente 25 sensori di CO, 25 sensori di miscele esplosive e 7 unità remote gestite da una centrale a microprocessore realizzata in armadio per installazione a parete e posizionata in una zona centrale comune alle due aree. Il sistema comanda la velocità dei ventilatori in funzione dei valori di inquinanti, in ppm, rilevati in ambiente. Da notare che questa tipologia di impianto, grazie alla movimentazione d'aria che si crea a livello del pavimento, ha anche il vantaggio di non richiedere la doppia captazione per il CO, che tende a salire, e per le miscele infiammabili che invece tendono a stazionare in basso. In questo caso di parcheggio monopiano, il fatto di avere dei canali che si abbassano puntualmente per poter captare le miscele infiammabili sarebbe stato un problema.

Quali altri vantaggi offre un impianto con ventilatori Jetfoil rispetto ad uno con canali?

Sicuramente la semplicità di progettazione. Questo tipo di impianto richiede solo di trovare il numero e la posizione corretta dei ventilatori Jetfoil in modo che ci sia una buona circolazione d'aria. In fase di progettazione Fläkt Woods ci ha comunque messo a dispo-

sizione la propria esperienza accumulata attraverso progetti ed installazioni simili; volendo, le ipotesi iniziali avrebbero potuto poi essere raffinate mediante l'utilizzo di un'analisi al computer attraverso una modellazione CFD (Computational Fluid

Dynamics). Un impianto canalizzato, invece, richiede anche il coordinamento, a livello di ingombri, con la rete spinkler, l'impianto elettrico, l'impianto di illuminazione ecc.

Un altro vantaggio riguarda l'aspetto energetico: un im-

pianto canalizzato con una buona distribuzione e con funzionamento continuativo ha sicuramente un maggiore consumo di energia elettrica rispetto ad un impianto come quello in esame.

Mara Portoso

Il sistema per il rilevamento di CO e miscele esplosive

Il sistema prevede 25 sensori per il monitoraggio dei livelli di monossido di carbonio, 25 sensori di miscele esplosive e una centrale a microprocessore per la gestione di 7 unità remote che accettano in ingresso fino a 8 sensori del tipo $4 \div 20$ mA e dispongono di 8 uscite a relè. Ingressi e uscite sono completamente indirizzabili da programma per ottenere la massima flessibilità nella configurazione dell'impianto. Le unità remote comunicano con l'unità centrale tramite una linea di trasmissione dati seriale tipo RS485. La disposizione dei sensori è uniforme ed è in grado di inviare opportuni contatti puliti al sistema di ventilazione e al quadro di controllo generale fornito da Fläkt Woods (ved. foto sotto).

La logica di funzionamento

In funzionamento manuale, tramite i pulsanti fronte quadro si attivano i ventilatori per compartimento e per tipo (movimentazione aria, estrazione aria) alla bassa o alla alta velocità.

In funzionamento automatico, per ciascun compartimento la prima soglia di allarme inserisce i ventilatori di movimentazione aria ed estrazione alla bassa velocità; la seconda soglia di allarme inserisce i ventilatori di estrazione aria alla alta velocità, mentre i ventilatori di movimentazione aria funzionano sempre alla bassa velocità. Al perdurare della seconda soglia si attiva la sirena di allarme esterna e un "fire alarm" (contatto pulito esterno) inserisce tutti i ventilatori movimentazione aria ed estrazione aria alla alta velocità.

Un orologio programmatore giornaliero aziona tre volte al giorno i ventilatori di movimentazione aria alla bassa velocità e i ventilatori movimentazione estrazione aria alla alta velocità per un tempo impostabile.



Direttiva ATEX: nuova classificazione per i ventilatori centrifughi in polipropilene

L'introduzione della Direttiva 94/9/CE del 23.3.94, nota anche come ATEX (ATmosphere EXplosive), recepita in Italia con il DPR n° 126 del 23.3.98 ed obbligatoria dal 1 Luglio 2003, ha rivoluzionato le caratteristiche progettuali e costruttive degli apparecchi, inclusi quindi i ventilatori, e dei sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati nei luoghi con pericolo di esplosione.

Non intendiamo, in questa sede, entrare nel dettaglio dei contenuti della direttiva stessa, peraltro già illustrati nell'articolo "Direttiva ATEX 94/9/CE: apparecchi e sistemi di protezione per luoghi con pericolo di esplosione" pubblicato sul n°53 di Ventilia del Novembre 2002. Vogliamo invece presentare al lettore la nuova classificazione, in accordo alla Direttiva ATEX, ottenuta dalla Fläkt Woods per i ventilatori centrifughi in polipropilene della Serie W, RW e STORM.

È importante notare che la

Direttiva ATEX, oltre ad occuparsi della classificazione vera e propria delle aree, ossia della definizione degli ambienti in funzione della probabilità di presenza di atmosfera esplosiva, fissa anche i requisiti progettuali e costruttivi che le apparecchiature devono soddisfare al fine di potere essere installate nelle aree stesse.

La Direttiva 94/9/CE valuta tutti i possibili rischi di esplosione di qualsiasi natura (elettrica e non) che possono costituire sorgente d'innescio. Un'esplosione può infatti essere provocata non solo dall'impianto elettrico, ma anche da apparecchi non elettrici, per esempio: superfici calde, scintille originate da urti, frizioni tra superfici, ecc. L'introduzione della Direttiva ATEX ha quindi comportato un radicale cambiamento nella progettazione e costruzione delle apparecchiature destinate ad applicazioni in ambienti classificati esplosivi.

Ventilatori centrifughi in polipropilene

Come detto, qualunque apparecchiatura deve essere progettata e costruita rispettando una serie di requisiti essenziali di sicurezza e salute al fine di ottenere la conformità del prodotto.

I ventilatori centrifughi Serie W, RW e STORM sono realizzati in polipropilene (materiale che presenta una buona resistenza nei confronti della maggior parte degli acidi, degli alcali e delle altre sostanze chimiche), sono stati progettati per l'aspirazione di gas e vapori corrosivi e trovano utilizzo in laboratori e impianti industriali (in particolare nell'industria farmaceutica e chimica).

Girante, coclea e scudi dei ventilatori sono prodotti della società francese SEAT Ventilation. I componenti dei ventilatori vengono forniti separati ed assemblati, unitamente al motore elettrico ed alla sedia di appoggio (ove necessaria), presso la Fläkt Woods, per

essere poi commercializzati sul mercato italiano.

La Serie W è composta da cinque modelli con portate d'aria da 80 a 8.500 m³/h e pressioni totali fino a circa 180 mm H₂O secondo i modelli. La serie RW è costituita dai ventilatori della Serie W (ad esclusione del modello W15/125) dotati di un cappello di protezione del motore elettrico per dare origine ad una costru-

zione a torrino.

La gamma dei ventilatori STORM comprende invece quattro modelli con portate da 25 a 2.300 m³/h e pressioni statiche fino a circa 295 mm H₂O. Il ventilatore è costituito da una girante, del tipo a pale avanti, direttamente accoppiata al motore elettrico (forma costruttiva B3/B14), il quale viene fissato direttamente con la

flangia ad uno dei due scudi della cassa del ventilatore.

A seguito dell'introduzione della Direttiva ATEX, la società SEAT ha inizialmente provveduto ad ottenere la certificazione dei propri ventilatori in accordo alla seguente codifica

CE EX II 3Gc IIB T4

quindi per applicazioni in Zona 2 Categoria 3G (figura 1).

La certificazione ATEX dei prodotti SEAT è stata ottenuta mediante una serie di test effettuati presso il Laboratorio Central des Industries Electriques (L.C.I.E.) in Francia.

L'ottenimento ha comportato essenzialmente l'utilizzo di nuovi materiali per la costruzione dei componenti dei ventilatori, al fine di eliminare qualunque rischio di esplosione dovuto all'innesco di superfici calde, scintille originate da urti, frizioni tra superfici, ecc.

Poiché il mercato in Italia è maggiormente indirizzato verso prodotti per applicazioni in Zona 1 Categoria 2G, Fläkt Woods ha ritenuto opportuno migliorare la classificazione ATEX per i ventilatori della Serie W, RW e STORM, in modo da coprire una gamma più ampia di applicazioni.

Poiché la rispondenza alla Categoria 2 implica, oltre



Figura 1 - Dichiarazione di conformità originale SEAT per ventilatori ATEX

al controllo di fabbricazione interno, anche l'invio della documentazione tecnica ad un Organismo Notificato, che è tenuto a conservarla e a rilasciare un'apposita ricevuta, si è reso necessario eseguire una serie di procedure, controlli e test aggiuntivi rispetto a quanto già eseguito da SEAT per potere elevare la Categoria di classificazione dei ventilatori.

Descrizione dei materiali

Per l'ottenimento della certificazione è stato necessario valutare tutti i rischi connessi al possibile innesco di un'esplosione, in particolare quelli relativi a scintille dovute a frizioni e/o urti, elevate temperature e cariche elettrostatiche.

L'attenzione è stata inizialmente focalizzata sul comportamento dei materiali utilizzati per la costruzione dei ventilatori in oggetto. La cassa del ventilatore viene realizzata in uno speciale polipropilene antistatico nero contenete fibra di carbonio in percentuale tale da garantire l'antistaticità del materiale. A tale proposito è stato necessario eseguire un test su un campione di tale materiale presso il laboratorio CERISIE (Laboratorio per la Certi-

ficazione e Ricerca sui Sistemi Elastomerici) di S. Giuliano Milanese (MI). Il rapporto di prova ha attestato che il valore della resistenza di isolamento del materiale è $< 5 \times 10^5$ ohm; tale valore è inferiore a 1×10^9 ohm e quindi conforme ai requisiti indicati dalla norma EN13463-1, par. 7.4.4, garantendo quindi l'antistaticità del materiale stesso.

La girante e gli scudi sono invece realizzati in uno speciale polipropilene antistatico di colore nero. In questo caso è stato sufficiente allegare i dati forniti dal produttore del materiale, in quanto la scheda tecnica del materiale attesta che il valore della resistenza di isolamento dello stesso è $< 10^6$ ohm, soddisfacendo quindi i requisiti imposti dalla norma sopra ricordata.

Una volta definite le caratteristiche di antistaticità dei materiali usati si è passati a valutare altri parametri, quali grado di bilanciatura della girante, isolamento termico dei materiali, temperatura massima di utilizzo dei materiali, resistenza agli urti. Per la valutazione di queste caratteristiche sono stati utilizzati i dati forniti dai test eseguiti dalla SEAT presso i laboratori L.C.I.E. Una volta attestato che le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali utiliz-

zati risultassero conformi ai requisiti imposti dalla Direttiva ATEX è stato comunque necessario svolgere un lavoro di revisione della documentazione legata a questi ventilatori. In particolare si è reso necessario valutare altri aspetti, quali le distanze minime tra la girante e la cassa (al fine di eliminare qualunque rischio dovuto a possibili contatti tra le parti fisse e le parti in movimento), redigere disegni relativi agli elementi in gioco, revisionare completamente il manuale di uso e manutenzione, ecc. Tutto ciò, unitamente ai dati costruttivi dei ventilatori, ha permesso di redigere un documento di "analisi del rischio", all'interno del quale sono stati presi in esame tutti i possibili rischi di esplosione legati all'utilizzo dei materiali in esame, risultando conformi a quanto imposto dai requisiti essenziali di sicurezza e salute annessi alla Direttiva ATEX.

Nuova classificazione

I dati raccolti sono stati racchiusi in un file tecnico, denominato "04SEAT-ITA/ATEX", che è stato inviato all'Organismo Certificato INERIS. Dal momento dell'invio di tale file, i ventilatori sono ritenuti certificati secondo la nuova classificazione riportata nel certifica-



Figura 2 - Certificato ATEX rilasciato alla Fläkt Woods Spa dall'ente certificante INERIS per i ventilatori W, RW e STORM

to ATEX rilasciato dall'ente certificante INERIS (figura 2).

I ventilatori della Serie W, RW e STORM possono ora essere commercializzati in due opzioni. La prima opzione è costituita dal ventilatore completo, ossia accoppiato direttamente al motore elettrico (in esecuzione EEx-d IIB/IIC T4, T5, T6 oppure EEx-de

IIB/IIC T4, T5, T6) oggetto di certificazione separata a cura del costruttore del motore elettrico, idonea al gruppo, categoria, sostanza e classe di temperatura rispondente alla classificazione richiesta, ossia alla Zona 1 Categoria 2G.

La seconda opzione consiste nella possibilità di fornire il solo ventilatore, con esclusione del motore elet-

trico, che viene quindi montato direttamente dal cliente, ma che deve comunque essere sempre rispondente ai requisiti di classificazione richiesti dall'installazione per la Zona 1 Categoria 2G.

Conclusione

I ventilatori centrifughi, prima dell'apposizione della targhetta identificativa e della messa in commercio, sono sottoposti ai controlli di fabbricazione in accordo alla procedura interna di controllo secondo quanto richiesto dall'allegato VIII della Direttiva ATEX 94/6/CE. Tali controlli permettono di garantire che i prodotti venduti siano conformi a quanto riportato nel file tecnico "04SEAT-ITA/ATEX". La marcatura CE dei prodotti ATEX implica che si debba anche predisporre una dichiarazione scritta al fine di attestare la conformità ai requisiti di tutte le altre direttive applicabili (figg. 3a e 3b). La documentazione relativa alle applicazioni secondo la Direttiva ATEX deve essere tenuta a disposizione per almeno 10 anni. Ciò implica inoltre che si debba garantire la completa tracciabilità del prodotto, ossia essere in grado di risalire per ogni ordine dei singoli componenti essenziali del ventilatore (ossia cassa, girante e motore elettrico) ai lotti di

Marcature dei ventilatori con e senza motore elettrico

Marcatura del ventilatore completo, ossia del ventilatore fornito con motore elettrico (soggetto a certificazione separata a cura del costruttore del motore elettrico):

CE  II 2G IIB/IIC T4, T5, T6 T_{amb} = -20 ÷ +50°C T_{max fluid} = +60°C

Marcatura del ventilatore fornito senza motore elettrico:

 II 2G TX T_{amb} = -20 ÷ +50°C T_{amb} = -20 ÷ +50°C T_{max fluid} = +60°C

Il termine “TX” nella marcatura del ventilatore fornito senza il motore elettrico indica che la classe di temperatura del motore elettrico non è nota, essendo installato dal cliente, ma deve comunque sempre rispondere alla classificazione richiesta.



Figura 3a - Esempio di “Attestazione di Conformità” per ventilatori W, RW, STORM forniti senza motore elettrico



Figura 3b - Esempio di “Dichiarazione di Conformità” per ventilatori W, RW, STORM forniti con motore elettrico

produzione, in modo da attestarne la conformità a quanto definito nel file tecnico “04SEAT-ITA/ATEX”.

Si ringrazia la Spett.le ATEX Safety Service per la consulenza e l'aiuto fornito per l'ot-

tenimento della procedura di classificazione.

Giovanni Milan

Ventilatori assiali e centrifughi per il parcheggio del Centro Pastorale di Bolzano

In occasione dei lavori di adeguamento del parcheggio del Centro Pastorale di Bolzano secondo quanto richiesto dalle vigenti normative antincendio è stato realizzato un nuovo impianto di ventilazione in cui sono stati utilizzati sia ventilatori assiali sia cassonetti con ventilatori centrifughi.

La scelta di installare questi tipi di ventilatori è stata dettata dalla necessità di utilizzare una rete di canalizzazioni di ridotte dimensioni, già posate e non sostituibili, fornendo le pressioni necessarie a garantire le portate d'aria di progetto.

L'obiettivo principale era, infatti, adeguare l'impianto in base alle normative antincendio cercando di contenere al massimo le dimensioni dei canali, che sono stati ulteriormente rivestiti con lastre in cartongesso REI 90 resistenti al fuoco.



Per poter assicurare le portate d'aria richieste dalle norme, dai calcoli risultavano perdite di carico piuttosto elevate, per cui era necessario utilizzare ventilatori che potessero garantire pressioni abbastanza alte. A questo problema si aggiungeva anche quello dei ridotti spazi a disposizione per il montaggio e l'installazione, che imponeva l'utilizzo di

ventilatori particolarmente compatti.

Le due esigenze, elevate prevalenze utili e compattezza delle macchine, hanno portato a scegliere per questo impianto due tipologie di ventilatori: gli assiali bistadio Fläkt Woods JM2 e i centrifughi KDTR, entrambi idonei per funzionamento a 400°C per due ore in emergenza incendio.

A seconda dell'ubicazione e delle caratteristiche, è stato di volta in volta valutato quale fosse il ventilatore più idoneo sia dal punto di vista tecnico sia economico.

Scheda d'impianto

Committente: Centro Pastorale, Piazza Duomo 1, Bolzano

Installatore: Hydroklima sas, Bolzano

Ventilatori: Fläkt Woods serie JM2, KDTR, JM



Un ventilatore assiale bistadio della serie JM2

In totale sono stati installati tre cassonetti KDTR con ventilatori centrifughi a pale rovesce, uno mod. 250 con portata d'aria di 5.100 m³/h e pressione di 1.650 Pa e due mod. 315 con portata d'aria di 7.200÷7.500 m³/h e pressione statica fino a 1.000 Pa,

e quattro ventilatori bistadio 31JM2 con portata d'aria di 850÷1700 m³/h e pressione statica fino a 1.250 Pa. Inoltre, sono stati previsti due ventilatori monostadio modello 71JM e 40JM rispettivamente a quattro e a due poli.



Un cassonetto della serie KDTR con aspirazione orizzontale e mandata verticale

Da notare che, oltre ai ventilatori asserviti alla ventilazione in caso d'incendio, ce ne sono alcuni che vengono utilizzati per la pressurizzazione dei locali filtro, ossia per le zone di emergenza adibite, in caso di incendio, ad ospitare le persone in attesa dell'intervento dei VVF.

Il parcheggio, costituito da tre piani interrati ma con un numero limitato di posti auto, è dotato su un lato di bocche di lupo all'interno delle quali si trovano talvolta i ventilatori, anche adatti per installazione all'esterno, collegati sulla mandata a canali che convogliano l'aria verso l'alto.

Essendo un parcheggio con un numero limitato di posti auto e con aperture abbastanza ampie, il Decreto Ministeriale del 1/2/1986 non prevede l'obbligo dei rilevatori di monossido di carbonio e di ventilazione forzata in funzionamento normale, pertanto l'attuale impianto, già collaudato e funzionante, è collegato esclusivamente al sistema di monitoraggio fumo ed entra in esercizio solo in caso di incendio. Qualora le prescrizioni cambiassero e venisse richiesta la ventilazione anche quando c'è la movimentazione dei mezzi, il sistema è comunque idoneo anche per il funzionamento normale.

Direttore responsabile: Roberto Biancardi - Registrazione n° 308 del 9 Novembre 1977 presso il Tribunale di Monza - Stampa: SIRIO - Tel./Fax 039.2051086

Roberto Redondi