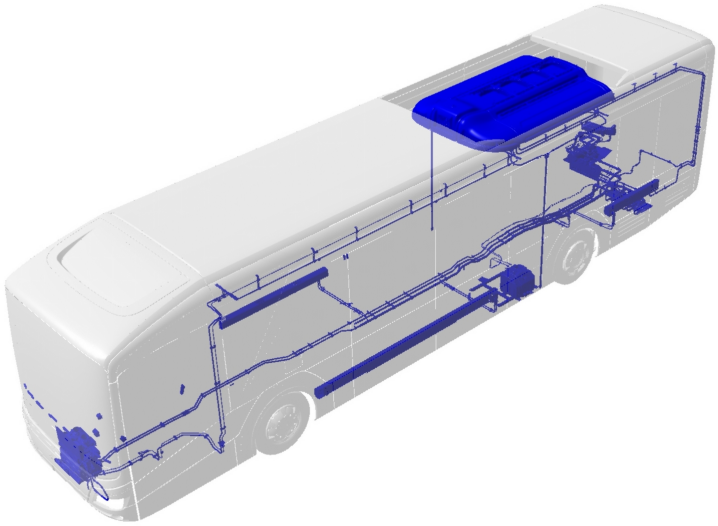
Entro il 2030 MAN si è posta l’obiettivo di ridurre significativamente le emissioni di CO2 dei propri veicoli. Dopo un’intensa fase di sviluppo l’azienda punta a raggiungere questo obiettivo facendo affidamento anche sull’installazione di un impianto di climatizzazione a CO2 sul MAN Lion’s City E che, oltre che per l’ecocompatibilità, si distingue anche per l’efficienza.

MAN Truck & Bus promuove e sviluppa il tema della sostenibilità sotto ogni aspetto. L’azienda si è posta l’obiettivo di ridurre drasticamente le emissioni di CO2 dei propri veicoli: entro il 2030 le emissioni di gas serra per chilometro percorso di autocarri, autobus e van saranno ridotte del 28% rispetto al 2019. Entro e non oltre il 2050, MAN punta all’azzeramento delle emissioni nette di gas serra (Net Zero) lungo l’intera catena del valore. Per raggiungere questo obiettivo, MAN fa affidamento sull’elettrificazione dei sistemi di trazione delle diverse gamme e sull’impiego di refrigeranti sostenibili per i climatizzatori.

Infatti, gli impianti HVAC (Heating, Ventilation & Air Conditioning) basati sul gas R134a sintetico sono ancora ampiamente utilizzati in tutti i segmenti degli autobus come refrigeranti, ma il loro elevato GWP (Global Warming Potential) pari a 1430 può aumentare l’effetto serra.



La conversione degli impianti HVAC richiede un notevole lavoro di sviluppo e verifica. Di conseguenza MAN Truck & Bus ha condotto approfondite analisi scientifiche per individuare la futura strategia rispetto ai refrigeranti. In seguito alla suddivisione in refrigeranti naturali e sintetici, sono stati testati i refrigeranti naturali R744 (CO2) e R290 (propano), ma anche il refrigerante sintetico R1234yf, attualmente utilizzato in larga misura nell’industria

automobilistica. Oltre all'impatto ambientale del refrigerante, l'analisi si è concentrata sul miglioramento dell'efficienza dell'impianto HVAC. Infatti, soprattutto nel caso degli autobus, la tecnologia HVAC influisce notevolmente sull'efficienza di un veicolo in viaggio. Infine, a causa dell'elevato volume dell'abitacolo, il consumo della climatizzazione nella modalità di riscaldamento e raffreddamento è determinante per l'autonomia degli autobus a trazione elettrica.

Analisi dei diversi refrigeranti: i risultati

Il refrigerante sintetico R1234yf può essere considerato in linea di principio il successore dell'R134a, tuttavia non garantirebbe alcun vantaggio sostanziale nell'utilizzo nel MAN Lion's City E, né in termini di ecologia né in termini di efficienza. Inoltre, a causa delle possibili disposizioni di legge, non è attualmente sicuro che questo refrigerante possa essere impiegato anche in futuro. Secondo i dati in proprio possesso, MAN ritiene che l'uso di questo refrigerante rappresenterebbe solo un'alternativa temporanea all'R134a, qualora in futuro i prezzi di quest'ultimo subiscano un'impennata. Quindi, poiché la tendenza di MAN nel lungo periodo è chiaramente quella di promuovere e prediligere i refrigeranti naturali, il refrigerante sintetico R1234yf non è stato analizzato ulteriormente.

Invece il propano, in quanto refrigerante naturale, è stato esaminato nei minimi dettagli. Le sue proprietà fisiche promettono un'elevata efficienza sia in inverno che in estate, con una pressione di sistema relativamente bassa e un GWP ridotto pari a 3. Tuttavia, a un esame più attento, questo prodotto presenta alcune problematiche: il propano è classificato come A3 e quindi facilmente infiammabile, di conseguenza per ottenere l'approvazione del TÜV si rendono indispensabili alcuni adattamenti dell'impianto. Però, secondo lo stato attuale delle cose, queste sfide sono facilmente risolvibili dal punto di vista tecnico. Se implementata in modo ottimale, nel giro di pochi anni potrebbe essere sviluppata un'altra opzione HVAC con refrigerante naturale. Tuttavia, attualmente non è disponibile per le applicazioni negli autobus MAN un impianto a propano sufficientemente potente e pertanto tale soluzione non può ancora essere offerta per l'impiego di serie. MAN Truck & Bus continuerà comunque a perseguire lo sviluppo di questa tecnologia.

La tecnologia con CO2 migliora l'efficienza

Alla fine, gli esperti MAN hanno optato per il refrigerante naturale R744 (CO2). Anche l’uso di questo refrigerante implica alcune sfide da superare a causa delle elevate pressioni che sono però ormai pienamente controllabili,
infatti alcuni produttori utilizzano già con successo questi impianti nel settore dell’e-Mobility. Per poter sfruttare appieno il potenziale del refrigerante, in particolare nella stagione fredda, MAN ha sviluppato e perfezionato con un
partner la tecnologia degli impianti, nonché il controllo e l’integrazione nell’intero sistema. I test invernali conclusivi nell’estremo Nord hanno dimostrato che le prestazioni dell’impianto, già disponibile, superano gli obiettivi di progetto originali in termini di efficienza e aumento dell’autonomia.

L’obiettivo è stato quello di riscaldare il più possibile l’abitacolo anche in zone estremamente fredde, utilizzando esclusivamente una pompa di calore ad alta efficienza ed evitando in gran parte il supporto dei riscaldatori elettrici.
Di conseguenza, la tecnologia a CO2 richiede l’ausilio dei riscaldatori elettrici solo a temperature esterne molto basse, migliorando notevolmente l’efficienza degli impianti HVAC tradizionali.

Dopo un’attenta analisi dell’evoluzione del mercato e un’intensa fase di sviluppo, il MAN Lion’s City E è ora disponibile con un impianto di climatizzazione a CO2. Oltre al passaggio a questo refrigerante ecologico, la nuova tecnologia si concentra anche su altri obiettivi:

• Prestazioni elevate
Grazie allo sviluppo di un sistema di climatizzazione innovativo e altamente efficiente, il MAN Lion’s City E garantisce prestazioni ottimali in tutti gli intervalli di temperatura. Anche nei mesi invernali critici per i veicoli elettrici, l’impianto fornisce una potenza calorifica sufficiente, senza influire negativamente sui consumi e di conseguenza sull’autonomia.
• Gestione termica efficiente
Oltre all’utilizzo prioritario dell’efficiente pompa di calore dell’impianto di climatizzazione a CO2, un sistema di controllo intelligente sfrutta tutti gli influssi ambientali per ottimizzare il funzionamento del riscaldamento e del raffreddamento. Per aumentare ulteriormente l’efficienza energetica, tutte le fonti energetiche e il loro contributo al bilancio energetico sono stati testati e integrati in modo intelligente nel sistema.
• Integrazione di un controller sVF (smart Vehicle Function)
Con l’ausilio del controller sVF (smart Vehicle Function) il veicolo si adatta all’utilizzo individuale da parte del cliente calcolando l’ottimizzazione dell’energia necessaria. I primi cicli di prova sono già stati avviati.

Sono stati inoltre effettuati investimenti anche nello sviluppo del controllo digitale (over the air, OTA) e dell’intelligenza del riscaldamento, della ventilazione e della climatizzazione. Durante il precondizionamento del veicolo, ovvero il raggiungimento della temperatura ideale nell’abitacolo e il riempimento del circuito prima dell’inizio della marcia, i canali di comunicazione esistenti tramite le colonnine di ricarica e il backend MAN sono stati ottimizzati attraverso la verifica di numerosi casi di prova.

L’obiettivo di tutte queste misure era e rimane quello di lanciare sul mercato un sistema di climatizzazione ecologico e allo stesso tempo estremamente efficiente. Questo è ciò che la

famiglia MAN Lion’s City E, con i suoi innovativi
e pluripremiati autobus elettrici, offre ora in tre lunghezze per il mercato internazionale. Ciononostante, nei prossimi mesi e anni l’intero sistema verrà continuamente perfezionato per sfruttare al meglio il potenziale di ulteriori
sviluppi.

ISCRIVITI ALLA NEWSLETTER

TRUCK by PNEUSNEWS

© riproduzione riservata pubblicato il 18 / 01 / 2023