



COMPRESSORE ROTATIVO A VITE INGERSOLL RAND A VELOCITA' VARIABILE R Series **NIRVANA R55-75n**

Point of manufacturing: Ingersoll Rand UNICOV facilities (Czech Rep.)

I nuovi compressori Ingersoll Rand della Serie Nirvana R55-75n, disponibili nella versione raffreddati ad aria o ad acqua, prevedono una serie di soluzioni tecnologiche innovative ed esclusive che fanno di queste unità "package" quanto di meglio esista oggi nel mondo nel campo delle macchine rotative a vite per servizio pesante e continuativo 24 ore su 24.

L'unica presente sul mercato idonea come standard per installazione in ambienti di +46°C.

L'unità proposta è montata su robusto basamento, completa di nuovo esclusivo pannello di controllo a microprocessore, testata e spedita completa per permetterne la pronta installazione e messa in servizio.

Progettata, assemblata, verniciata e testata in accordo alle procedure standard Ingersoll-Rand, l'unità è marcata CE in accordo alle applicabili Direttive CE e valutata con riferimento alle PED 97/23/EC.

La fabbrica IR di Unicov – Czech Republic, è approvata dal Lloyd's Register Quality Assurance (EN ISO 9001:2000 e BS ISO 9001:2000 Quality Management System Standards).



 **Nirvana VSD**

Nuovo NIRVANA R Series R55-75n
Il perfetto connubio tra Produttività, Affidabilità ed Efficienza!

DESCRIZIONE TECNICA

Filtrazione aria

Sulla griglia d'aspirazione del compressore è installato un pannello pre-filtrante che garantisce aria pulita entro il package. La filtrazione dell'aria in ingresso al gruppo-vite è invece realizzata da un filtro del tipo "a secco", avente efficienza del 99,9% per particelle di 3 micron. Questo rende possibile l'installazione della macchina nella maggioranza delle applicazioni industriali.

Modulo di compressione

Il gruppo-vite è il fondamentale componente di un compressore, le sue caratteristiche di affidabilità, di *performance* e di efficienza sono determinate dal suo *design*, dalle tolleranze di costruzione e dal processo di assemblaggio adottato.

I rotori sono costruiti in acciaio EN 10083-2 C45N (AISI-1045), la lavorazione dei profili elicoidali asimmetrici si sviluppa attraverso un unico processo in due fasi di lavorazione.

La carcassa è realizzata in ghisa di alta qualità.

Vengono adottati cuscinetti a rulli in posizione NDE per bilanciare i carichi radiali, a rulli conici in configurazione *back-to-back* in posizione DE per la migliore opposizione alle sollecitazioni radiali ed assiali.

Un esclusivo sistema di "diga del lubrificante" garantisce la corretta lubrificazione dei cuscinetti anche all'avviamento dell'unità dopo un fermo prolungato.

Motore elettrico principale HPM®

Il compressore Nirvana R55-75n utilizza un innovativo ed esclusivo motore elettrico a magneti permanenti ibridi HPM – Hybrid Permanent Magnet ® – 12 poli, AC, di tipo sincrono.

L'avanzata tecnologia utilizzata fa sì che tale motore sviluppi un flusso magnetico tre volte maggiore di quello prodotto da un tradizionale motore ad induzione, sebbene abbia una dimensione di tre volte inferiore! Il rotore del motore elettrico è direttamente calettato sull'estensione dell'albero della vite "maschio", non è per cui supportato da cuscinetti, non necessita quindi di quegli interventi di ingrassaggio e manutenzione che aumentano complessivamente il fermo macchina.

Contrariamente ai comuni motori ad induzione, la tecnologia HPM® è caratterizzata da coppia, efficienza e $\cos \varphi$ pressoché costanti in tutte le condizioni di carico.

L'inerzia del motore ed il progetto tutto di Nirvana R55-75n è tale che venga sempre garantito un avviamento dolce, grazie al quale, dal motore non verrà mai richiesta una corrente maggiore di quella a pieno carico.

Essendo il motore accoppiato ad un inverter, il suo raffreddamento è di importanza fondamentale. Il traferro del motore HPM ® è quasi doppio di quello presente nella tradizionale tecnologia. Da ciò consegue che l'aumento di temperatura che si registra è di circa 70°C a pieno carico, di gran lunga inferiore ai 109°C tipici di un motore ad induzione con classe di isolamento F.

L'esclusività del progetto Nirvana R55-75n combinato al motore HPM®, permette di effettuare infiniti avviamenti all'ora per il compressore. Da ciò deriva che il package, una volta raggiunto il valore della minima portata di modulazione, si spegne anziché girare a vuoto (e consumando inutili kW!) come i normali compressori che montano motori ad induzione e che sfruttano il tradizionale inverter o il sistema di controllo On Line/Off Line.

Tale caratteristica, unita ad un rendimento sempre costante al variare della velocità, fa del compressore Nirvana R55-75n quanto di meglio disponibile oggi sul mercato in termini di risparmio energetico.



Circuito di refrigerazione del gruppo-vite

La filtrazione è realizzata con un elemento di semplice sostituzione con capacità filtrante di 5 micron. Il refrigerante è iniettato nella camera di compressione in un singolo punto di ampio diametro in prossimità dell'inizio della vite "femmina". Questo permette il migliore "effetto tenuta" alle possibili fughe d'aria, oltre alla perfetta miscelazione tra refrigerante ed aria in ingresso. La continuità del flusso del refrigerante è sempre garantita dalla differenza di pressione esistente tra il serbatoio separatore e l'aria in ingresso a pressione ambiente.

Serbatoio separatore

Serbatoio separatore realizzato in esecuzione verticale con l'ingresso (l'uscita del gruppo-vite) posto in prossimità della quota più bassa, per permettere la migliore separazione del refrigerante dal flusso di aria compressa. Il design del serbatoio e del suo elemento filtrante garantisce un residuo di refrigerante nel flusso d'aria in uscita inferiore a 3 ppm ed una minima perdita di carico di soli 0,2 bar.

Questo permette di ridurre il consumo di energia necessario per vincere le sole perdite di carico interne al package.

Una valvola di sicurezza dimensionata per la piena portata della macchina, è installata a protezione del serbatoio separatore.

I compressori Nirvana R55-75n sono forniti di refrigerante UltraCoolant già caricato in Fabbrica. UltraCoolant è un refrigerante sintetico di lunga durata (due anni o 8000 hr di esercizio).

Scambiatori di calore – Raffreddamento ad aria

I compressori della Serie Nirvana R55-75n prevedono due distinti scambiatori di calore, uno dedicato al raffreddamento dell'aria compressa, l'altro del refrigerante.

L'aria compressa in uscita dallo scambiatore è raffreddata a valori di soli 5-8°C superiori alla temperatura ambiente. Progettati per operare in ambienti fino a +46°C sono in alluminio, a tubi alettati.

Gli scambiatori sono distinti ed indipendenti, installati in "serie" uno all'altro.

Rispetto alle tradizionali configurazioni che prevedono un unico modulo scambiatore per i due circuiti – aria e refrigerante – in tal modo si azzerano gli stress termici, causa di rottura del modulo scambiatore, che inevitabilmente si generano in prossimità della giunzione dei due circuiti di raffreddamento interni.

La configurazione adottata permette di "sfilare" orizzontalmente lo scambiatore dell'aria per una più semplice pulizia e manutenzione.

Dopo il processo di raffreddamento un separatore ed uno scaricatore del tipo "no loss" provvedono rispettivamente alla separazione e scarico della condensa dal flusso d'aria compressa e dal package.



Configurazione R55-75n

Configurazione Standard

Un motore ad alta efficienza con protezione IP55 muove una ventola centrifuga azionata da inverter separato ed indipendente da quello del motore principale, che forza l'aria prelevata dall'ambiente attraverso gli scambiatori. Rispetto alle ventole assiali, la ventola centrifuga garantisce una minor rumorosità del package ed un residuo di pressione dell'aria in uscita dal package di 6 mm H₂O, una prevalenza sufficiente per permetterne comoda canalizzazione ed espulsione al di fuori della Sala Compressori.

Il pannello di controllo gestisce l'inverter della soffiante congiuntamente ai valori costantemente monitorati del sistema di lubrificazione e della sua valvola termostatica.

Questo sofisticato sistema ad inverter permette di:

- evitare che dannosa condensa possa accumularsi nell'impianto di raffreddamento

- garantire un effettivo raffreddamento dell'aria compressa in tutto il *range* di prestazioni
- ridurre la rumorosità del package ai carichi parziali
- fornire un sensibile risparmio energetico, avendo "legato" il funzionamento dell'inverter della soffiante alle effettive condizioni di esercizio ed ambientali.

Protezione PAC™

PAC™ è acronimo di *Progressive Adaptive Control™*, un avanzato sistema di sensori e di controllo che monitora in tempo reale la pressione differenziale del refrigerante, del filtro d'aspirazione e dell'elemento separatore, adattando di conseguenza il funzionamento della macchina.

PAC™ avviserà l'Utente quando gli elementi filtranti sono prossimi alla saturazione (e della necessità di effettuare la periodica manutenzione), ed in funzione del valore di saturazione ridurrà automaticamente la velocità di rotazione del motore, quindi l'erogazione di aria compressa.

Questo permette un duplice vantaggio: anche nell'eventualità di una mancata tempestiva manutenzione evita l'indesiderato blocco del compressore, mentre la riduzione di erogazione d'aria limita proporzionalmente le perdite di cariche interne alla macchina ed il surplus di energia assorbita ad esse associate evitando il sovraccarico del motore elettrico.

Tecnologia V-SHIELD™

La tecnologia V-Shield™ elimina virtualmente le perdite di aria e di refrigerante interne al compressore.

Innanzitutto consiste in una significativa riduzione delle connessioni, avendo integrato all'interno del casing in ghisa i percorsi del refrigerante. Le connessioni sono a tenuta frontale a mezzo di O-ring in VITON™, elastomero di qualità superiore. Dal momento che la superficie di tenuta è piatta e perpendicolare alla connessione, queste vengono compresse a garantire una tenuta stretta e sicura. Con tali connessioni si azzerano le distorsioni presenti sulle tradizionali connessioni filettate, consente di rieseguire la connessione per un numero di volte praticamente illimitato, elimina la necessità di spazio in direzione assiale, necessario a "sfilare" la tubazione. Tutto questo a vantaggio di una più rapida e semplice esecuzione della manutenzione.

Vengono adottate tubazioni flessibili con treccia esterna di rinforzo in acciaio inox per la tubazione aria di ricordo tra il gruppo-vite ed il serbatoio separatore e tra il serbatoio-separatore e lo scambiatore di calore.

Dovendo trattare aria satura di umidità, in uscita dallo scambiatore di calore fino alla mandata del compressore, viene invece utilizzata una tubazione rigida in acciaio inox, per evitare la possibile formazione di ruggine.



Installazione su antivibranti

Come su tutti i compressor Ingersoll Rand, il "drive-train" completo (motore elettrico e gruppo vite) è isolato dal basamento tramite supporti antivibranti. Questo permette di evitare di trasmettere vibrazioni al basamento permettendo l'installazione dell'unità Nirvana R55-75n su ogni tipo di pavimento livellato senza la necessità di ricorrere a fondazioni, oltre a limitare la propagazione del rumore.

Pannello di Controllo Xe

Il compressore è gestito, monitorato e protetto dal nuovo ed esclusivo controllore a microprocessore Xe. Xe monitora in continuo lo status del compressore e reagisce in tempo reale nell'eventualità di anomale condizioni di esercizio.



Le seguenti caratteristiche rendono la gestione del compressore estremamente semplice ed efficiente.

<i>Interfaccia Utente</i>	uno schermo LCD a colori, grossi pulsanti ed una navigazione intuitiva e di facile lettura
<i>Registri ed Avvisi</i>	tutti i modelli prevedono registro degli ultimi 250 eventi. Preannuncia la necessità della prossima manutenzione per permette l'Utente di schedulare con più comodità le relative attività.
<i>Pagine Web</i>	Il controllore della Serie Xe genera delle proprie pagine web alle quali è possibile accedere per una completa visualizzazione a PC. Tramite pagine web è possibile modificare alcuni parametri operativi.
<i>Grafici (opzione)</i>	In opzione ad extraprezzo il controllore della Serie Xe genera i <i>trend</i> grafici dei più importanti parametri/grandezze costantemente monitorati e memorizzati per un massimo di 30 gg di esercizio.
<i>Timer</i>	Con l'opzione PORO installata, l'orologio ed il calendario interno permette di programmare l'accensione e lo spegnimento del compressore in funzione delle esigenze d'impianto
<i>Risparmio Energetico</i>	Una pagina del menu è dedicata alle informazioni e valori di risparmio energetico ottenuti da Nirvana R55-75n se raffrontato ad un compressore di pari potenza avente tradizionale controllo ON/OFF
<i>Registro Eventi</i>	dettaglia gli ultimi 250 "eventi" nell'ordine in cui sono accaduti. Questo consente ad un operatore o tecnico di visualizzare e diagnosticare rapidamente la causa dell'evento stesso. Per evento si intende un allarme, un <i>trip</i> (blocco), la modifica di set-point o di input dei comandi chiave dall'interfaccia utente. Ogni "evento" compare con la data e l'ora ad esso associata per un miglior e preciso rilevamento delle cause. rilevamento preciso. E-mail di notifica sugli eventi è disponibile come opzione
<i>Notifica Eventi</i>	Come standard il controllore della Serie Xe genera un e-mail di notifica all'Utente
<i>Connettività</i>	Il pannello permette connettività pressochè senza limiti: Serial - RS485 Modbus RTU Field Service Tool Remote access Ethernet Modbus TCP Field Service Tool Remote access USB (Service Port) Contatti <i>Hard Wired</i>

Controllo

Nirvana R55-75n è gestito e controllato dal pannello di controllo Xe. Il microprocessore permette un range di modulazione variabile tra il 35% ed il 61% con una efficienza del sistema del 92%, o superiore. In tutto il range di modulazione Nirvana R55-75n accelera o rallenta per incontrare costantemente la richiesta di aria compres-

sa dell'Utenza. Al di sotto della portata di minima modulazione il compressore si spegne, traendo vantaggio dalla caratteristica unica del motore HPM di potersi accendere e spegnere per infinite volte in un'ora. Il compressore Nirvana R55-75n rimane spento fino a che la pressione del sistema non scende al valore di *set point* di pressione richiesto ed impostato dall'Utente.

Nirvana R55-75n è l'unica macchina che presenta un consumo specifico costante a qualsiasi pressione e su tutto il range di modulazione.

Inverter

Entro il package è installato un inverter espressamente progettato per incontrare le specifiche caratteristiche del motore HPM. L'inverter di tipo standard prevede un'efficienza come minimo del 96%. Entro lo starter box, oltre al secondo inverter dedicato alla soffiante, trovano sede tutte le protezioni e dispositivi elettrici di comando e controllo. Certificato in accordo alle normative vigenti.