



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA TECNICA
AREA VII - MEZZI, MATERIALI, D.P.I. E IMPIANTI TECNOLOGICI

Rapporto di Prova n. 3732/29 del

20 NOV. 2009

RICHIEDENTE:

DRESSER Italia S.r.l.;

INDIRIZZO:

Via Roma, 32 - 23018 - Talamona (SO);

APPARECCHIO PRESENTATO:

Apparecchio per la compressione e la distribuzione di gas naturale per autotrazione, nelle versioni "CUBOGAS HT-A" e "CUBOGAS HT-B".

RAPPORTO DI PROVA

1- GENERALITÀ

L'apparecchio, nelle versioni CUBOGAS HT-A e CUBOGAS HT-B, è un'unità modulare prefabbricata da utilizzare per la compressione e la distribuzione di gas naturale per autotrazione su stazioni di rifornimento pubbliche e private.

L'apparecchiatura è prodotta in più versioni che differiscono tra loro per taglia o tipo di compressore utilizzato ed eventuali opzioni (Blow Down, cabina di misura, gruppo di refrigerazione addizionale - scambiatore acqua - gas, stoccaggio interno ad uno o più livelli costituito da bombole per una capacità non superiore a 300 Nm³ di gas - carenatura estetica - predisposizione stoccaggio esterno).

Le varie versioni si identificano con una sigla alfanumerica composta da quattro gruppi di caratteri il cui significato è riportato di seguito:

Significato	1° gruppo	2° gruppo	3° gruppo	4° gruppo
Numero cilindri	1 2 3 4 N > 4			
Tipo compressore		A AVTN B BVTN		
Tipo stoccaggio: Con stoccaggio Senza stoccaggio o con stoccaggio ridotto			HT DB	
Informazioni aggiuntive				Sigla variabile

Il presente rapporto di prova, valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova, consta di n° 9 pagine e di n° 17 allegati grafici e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.

Rapporto di Prova n. 3732/29 del 20 NOV. 2009

Tutte le versioni possono essere dotate dei seguenti ulteriori accessori opzionali:

- Compressore aria strumenti (qualora non esista già una rete nell'impianto);
- Sistema di regolazione aggiuntivo della pressione del gas alla distribuzione;
- Filtro in aspirazione;
- Premistoppa ecologico (circuito di sbarramento "zero leakage");
- Inverter per azionamento motore principale;
- Silenziatori aria;
- Inverter per azionamento motore aircooler.

2- CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'APPARECCHIO E DEI SUOI COMPONENTI

Le caratteristiche costruttive e i dati tecnici riportati nel presente paragrafo sono stati forniti dal costruttore dell'apparecchio.

L'apparecchiatura si presenta come sistema cabinato dotato, in aderenza, del relativo quadro di controllo e sicurezza (contenuto in un armadio metallico); l'apparecchiatura potrà essere opzionalmente dotata di gruppo di refrigerazione, compressore per aria strumenti, sistema di misura.

CABINATO:

E' costituito da una pannellatura autoportante in lamiera sp. 40/10 mm oppure da un'intelaiatura di profilati in acciaio al carbonio saldati in modo da creare una struttura portante su cui sono saldate o bullonate (n. 5 bulloni M8, o superiori, per metro lineare) lamiere sp. 40/10 mm. Nello spazio costituito dallo spessore del telaio può essere posta un'imbottitura di materiale fonoisolante che è fermata da una lamiera forata, sp. 10/10 mm, posta sul lato interno del cabinato stesso. La copertura è costituita da lamierati fissi, smontabili o incernierati in modo che possano essere aperti. Nel caso di lamierati smontabili, questi sono fissati alla struttura mediante n°5 bulloni M8 per metro lineare.

L'accesso al cabinato è sempre garantito da una porta a battente, dotata di microinterruttore per blocco compressore. Eventuali altre porte possono essere aperte solo dall'interno.

Le porte sono fissate al cabinato mediante n° 3 cerniere saldate. La chiusura delle porte prevede sempre un numero minimo di due fissaggi (uno in alto ed uno in basso).

Il cabinato è fissato al basamento mediante bullonatura (n. 5 bulloni M8, o superiori, per metro lineare) con interposizione di guarnizioni di tenuta.

L'aria richiamata dal ventilatore entra nella cabina attraverso aperture grigliate con profilo particolare (rivolto ad impedire la proiezione orizzontale di eventuali schegge), protette sul lato interno da una rete antifoglia e antivolatile.

Le grigliature di ingresso aria sono realizzate in lamiera sp. 40/10 mm. Ai fini della sicurezza aperture schermate in questo modo sono da considerare allo stesso modo di una parete continua pertanto qualora rivolte verso altre parti dell'impianto non necessitano di ulteriori schermature.

I silenziatori dell'aria in ingresso ed in uscita, se installati, sono costituiti da un involucro in lamiera di acciaio nel quale trovano collocazione le batterie fonoassorbenti.

Il materiale fonoassorbente è protetto dall'abrasione e dall'erosione da un velo vetro su cui è posta una lamiera forata.

All'interno del cabinato è posizionato un aspiratore ausiliario sempre acceso o che entra in marcia automaticamente alla fermata del ventilatore di raffreddamento del gas e la cui mandata è convogliata verso l'esterno.

Rapporto di Prova n. 3732/29 del

20 NOV. 2009

La verniciatura del cabinato è realizzata mediante fondo epossidico spessore minimo 30 micron e passata epossidica spessore minimo 30 micron per un totale secco minimo di 60 micron.

La superficie in pianta del cabinato varia da 2 a 30 m²; la sezione totale delle aperture è sempre maggiore del 10% rispetto alla superficie in pianta.

Negli allegati 1, 2, 3 e 4 sono riportate le caratteristiche costruttive del cabinato.

SISTEMA DI MISURA

Il sistema di misura, se presente, è posto esternamente al cabinato principale, fissato al cabinato stesso e inserito all'interno di una struttura metallica con funzione esclusiva di protezione dagli agenti atmosferici.

BASAMENTO

Il basamento è realizzato con una struttura in acciaio riempita di cemento, con forature per il passaggio dei tubi e dei cavi per le connessioni elettriche e per il fissaggio a terra.

COMPRESSORE

Il CUBOGAS HT-A utilizza compressori della serie A o AVTN; Il CUBOGAS HT-B utilizza compressori della serie B o BVTN.

I compressori tipo A o AVTN si differenziano dai compressori B o BVTN per una diversa corsa del pistone.

La corsa del pistone dei compressori A o AVTN (distanza tra punto morto inferiore e superiore) è inferiore a 160 mm mentre sui compressori B o BVTN è superiore a 160 mm.

La taglia del compressore dipende dalle condizioni in cui esso è destinato ad essere utilizzato.

Tutti i compressori sono funzionalmente divisi in due parti:

- I cilindri (il cui numero dipende dalla portata, minimo 1), in cui il gas naturale aspirato viene compresso fino alla pressione di distribuzione;
- Incastellatura (realizzata in una singola fusione o da più fusioni modulari unite tra loro) e il manovellismo che comprende tutti gli organi per la trasmissione del moto agli stantuffi dei cilindri.

La separazione fra le due parti è realizzata in modo da evitare penetrazioni di gas naturale e formazione di miscela esplosiva nell'incastellatura. La tenuta del gas naturale verso l'incastellatura è realizzata con pacchi premistoppa con tenute di tipo flottante che, al contrario di tenute fisse, consentono la tenuta anche in caso di movimenti non perfettamente rettilinei all'asta stantuffo.

Fughe accidentali di gas naturale dagli elementi di tenuta vengono raccolte in una camera ricavata fra le due

tenute adiacenti all'incastellatura, e convogliate all'atmosfera in area di sicurezza tramite un collettore di vent.

Il gruppo cilindri è raffreddato ad acqua, ad aria o a olio.

Il compressore è completato dal circuito di lubrificazione olio manovellismi.

Questo circuito è composto da:

- pompa olio azionata dall'albero compressore
- opzionalmente: pompa olio ausiliaria azionata da motore elettrico
- refrigerante olio raffreddato ad acqua o ad aria
- opzionalmente: resistenza per il riscaldamento dell'olio nell'incastellatura
- filtro olio a cartuccia

Rapporto di Prova n. 3732/29 del 20 NOV. 2009

- valvola di sfioro olio
- una serie di strumenti di controllo del circuito composta da:
 - o trasduttore di pressione olio (il sensore attiva il blocco per bassa pressione olio)
 - o Interruttore di livello olio (il sensore attiva il blocco unità per basso livello olio nella coppa del compressore)
 - o Termocoppia (il sensore attiva il blocco unità per alta temperatura olio compressore)

L'olio di lubrificazione utilizzato è il tipo ISO100 (per temperature ambienti superiori a 0°C) oppure il tipo ISO68 (per temperature ambienti inferiori a 0°C).

L'azionamento del compressore può avvenire nei seguenti modi:

- Diretto
- Riduttore di giri
- Cinghie

I layout di massima sono riportati sugli allegati da 5 a 14.

BOMBOLE E TUBAZIONI GAS

Le bombole e le tubazioni sono progettate, costruite, controllate ed eventualmente collaudate in accordo alla direttiva 97/23/CE.

Nel circuito sono presenti inoltre raccordi del tipo a compressione di disegno particolare tale che, in caso di accidentali allentamenti, si verifica la sola perdita di gas e non lo scollegamento (distacco) della connessione.

Lo scarico delle valvole di sicurezza dell'impianto è convogliato esternamente all'atmosfera in area sicura tramite un collettore di vent.

IMPIANTO ELETTRICO

Le apparecchiature di controllo e di potenza sono installate all'interno del modulo CUBOGAS HT-A o CUBOGAS HT -B, luogo classificato come "luogo pericoloso zona 2" secondo le norme CEI EN 60079-10 (vedi allegati 16 e 17).

Il quadro di controllo e distribuzione potenza, così come il compressore aria e il gruppo frigorifero sono installati all'esterno del modulo in zona definita "luogo non pericoloso". I dispositivi elettrici utilizzati in zona pericolosa "zona 2" (motori, elettrovalvole, riscaldatori, custodie, pressacavi, barriere a sicurezza intrinseca) sono secondo norme EN60079-0, EN60079-1, EN60079-7 e EN60079-11 e vengono cablati al quadro elettrico tramite cavi elettrici di tipo a norma CEI 20-22.

Il percorso dei cavi elettrici all'interno del modulo è protetto meccanicamente da opportuni condotti, tubazioni e guaine.

Il sensore gas (quando presente) è collocato in modo idoneo a garantire una copertura completa delle zone dove si possono avere fughe o accumuli gas. Lo stesso è connesso con il sistema di controllo a quadro.

L'arresto di emergenza dell'unità può essere comandato manualmente azionando il pulsante a fungo di colore rosso installato sul quadro elettrico.

Nella cabina di misura (se presente) è installato un correttore di volume completo di alimentore.

Di seguito si riporta un elenco indicativo dei componenti utilizzati.

Componente	Costruttore	Numero-certificato	Marcatura	Protezione
Motore	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6023	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6

Il presente rapporto di prova, valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova, consta di n° 9 pagine e di n° 17 allegati grafici e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.



Rapporto di Prova n. 3732/29 del

20 NOV. 2009

Componente	Costruttore	Numero-certificato	Marcatura	Protezione
Motore	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6027	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6
Motore	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6028	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6
Motore	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6029	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6
Motore	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6030	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6
Motore asincrono	ABB Motors OY	LCIE 00 ATEX 6032	II 3 G	EEx nA II T1, T2 o T3
Motore	ABB Motors OY	LCIE 01 ATEX 6078	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIB + H2 T1 a T6 and IIC
Motore	ABB Motors OY	LCIE 01 ATEX 6079	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIB + H2 T1 a T6
Motore asincrono	ABB Oy Motors	LCIE 05 ATEX 6160	II 3 G	Ex nA II T3
Motore asincrono	ABB Oy Motors	LCIE 06 ATEX 6089	II 3 G	Ex nA II T3
Motore asincrono	ABB OY, Electrical Machines, LV Motors	LCIE 02 ATEX 6028	II 3 G	EEx nA II T1, T2 o T3
Motore elettrico	ABB OY, Electrical Machines, LV Motors	LCIE 03 ATEX 6060	II 2 G e/o D	EEx d/de IIB/IIC T1+T6
Motore	ABB OY, Electrical Machines, LV Motors	LCIE 04 ATEX 6061	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 to T6
Motore trifase	ABB OY, Electrical Machines, LV Motors	LCIE 04 ATEX 6150	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 a T6
Motore trifase	ABB OY, Electrical Machines, LV Motors	LCIE 04 ATEX 6152	II 2 G/D	EEx d/de IIB/IIC T1 a T6
Motore	ABB Shanghai Motors Co.Ltd	LCIE 04 ATEX 6133	II 3 G	EEx nA II T3
Elettrovalvola	ASCO	BAS98ATEX2168X	II 2 G	EEx m II T3
Pressostato	BARKSDALE	LCIE 02 ATEX 6027 X	II 2 G	EEx d IIC T6
Trasmettitore di pressione	BOURDON-HAENNI	LCIE 02 ATEX 6133X	II 1 G o D	EEx ia IIC T6 o T5
Elettrovalvola	Burkert Werke GmbH & Co.	PTB 00 ATEX 2129 X	II 2 G	EEx m II T4, T5, T6 - EEx em II T4, T5 e T6
Motore	Cemp International S.p.A.	CESI 01 ATEX 102	II 2 G	EEx d IIB T6, T5, T4, T3 - EEx de IIB T6, T5, T4, T3
Motore	Cemp International S.p.A.	CESI 01 ATEX 103	II 2 G	EEx d IIC T6, T5, T4, T3 - EEx de IIC T6, T5, T4, T3
Motore	Cemp International S.p.A.	CESI 02 ATEX 122	II 2 G / II 2 GD	EEx d IIB T6, T5, T4, T3 - EEx de IIB T6, T5, T4, T3
Stazione di controllo e segnalazione (Scatola)	COR.TEM S.p.A.	CESI 01 ATEX 092	II 2 GD	EEx d IIC T6 o T5
Armature illuminanti (Lampada)	COR.TEM S.p.A.	CESI 03 ATEX 098	II 2 GD	EEx d IIC T6, T5 - EEx de IIC T6, T5
Scatola	Cortem S.p.A.	KEMA 99ATEX3853	II 2 G	EEx e II T5/T6
Sensore gas	Drager Safety	DMT 97 ATEX E001 X	II 2 G	EEx d IIC T6/T5/T4/T3
Sensore gas	Drager Safety, Inc.	DEMKO 03 ATEX 133439	II 2 G	EEx d IIC T4 or T6
Barriera	DRESSER Italia S.r.l.	IMQ 09 ATEX	II (2) G	[Ex ib] IIC/IIB/IIA
Trasmettitore di pressione	DRUCK LIMITED	Baseefa02ATEX0235X	II 1 G	EEx ia IIC T4
Adattatore e tappo	EL.FIT S.p.A.	CESI 02 ATEX 049	II 2 G	EEx d IIC EEx e II
Pressacavo	EL.FIT S.p.A.	CESI 02 ATEX 081 X	II 2 GD	EEx d IIC, EEx e II
Pressacavo	EL.FIT S.p.A.	CESI 03 ATEX 085	II 2 GD	EEx d IIC
Motore elettrico	Euromotori s.a.s.	CESI 03 ATEX 010	II 2 G	EEx d IIB T6 o T5 o T4 o T3
Motore	EUROMOTORI S.r.l.	CESI 06 ATEX 059	II 2 G/D	Ex d IIB T4 oppure T3
Riscaldatore	F.A.T.I. s.r.l.	CESI 03 ATEX 082 X	II 2 G	EEx d IIC T4, T3, T2, T1
Pressacavo	FENEX S.r.l.	INERIS 07ATEX0001X	II 2 GD	Ex d IIC/Ex e II
Tappo	FENEX S.r.l.	LOM 06ATEX3079U	II 2 GD	Ex d IIB / Ex d IIC / Ex e II
Motore	FIMET	INERIS 04ATEX3013 X	II 3 G	EEx nA II T3
Trasmettitore di pressione	Gefran Sensori S.r.l.	CESI 04 ATEX 075	II 1 G	EEx ia IIC T6 o T5
Termocoppia	GEFRAN SENSORI S.r.l.	Gefran Declaration	II	Simple apparatus
Barriera	GM International S.R.L.	DMT 01 ATEX E 042 X	II (1) G	[EEx ia] IIC / IIB / IIA
Motore elettrico	Marelli Motori S.p.A.	CESI 02 ATEX 071	II 2 G	EEx d IIB T5, T4, T3
Riscaldatore	MASTERWATT S.r.l.	CESI 01 ATEX 068 X	II 2 G	EEx d IIC T6+T2
Riscaldatore	MASTERWATT srl	CEC 06/2006-AET144X	II 2 GD	Exde IIC T2-T6
Ventilatore	Mistral S.r.l.	CESI 05 ATEX 056X	II 2 G	c T3, T4, T5, T6
Lampada	Nuova ASP	INERIS 01 ATEX 0056X	II 2 G D	EEx d IIC T6 to T2 IP66 T80°C to T290°C
Scatola	NUOVA ASP	INERIS 03ATEX0050	II 2 GD	EEx d IIC T6
Pressacavo	NUOVA ASP S.r.l.	INERIS 03ATEX0140X	II 2 G D	EEx d IIC / EEx e II
Pressacavo	Ouneva Oy	VTT 03 ATEX 047X	II 2 GD	EEx e II

Il presente rapporto di prova, valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova, consta di n° 9 pagine e di n° 17 allegati grafici e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.

Rapporto di Prova n. 3732/29 del

20 NOV. 2009

Componente	Costruttore	Numero-certificato	Marcatura	Protezione
Elettrovalvola	Parker Lucifer S.A.	LCIE 02 ATEX 6011 X	II 2 G/D	EEx me II T4
Barriera	PR electronics	DEMKO 99 ATEX 127186	II (1) G	[EEx ia] IIC
Motore	RAEL Motori Elettrici S.r.l.	CESI 03 ATEX 023X	II 2 G	Ex d IIB T3
Scatola	ROSE Elektrotechnik GmbH + Co. KG	PTB 00 ATEX 1002	II 2 G	EEx e II T6 - EEx ed IIC T6 - EEx e [ia] IIC T6 - EEx ia IIC T6
Scatola	ROSE Elektrotechnik GmbH + Co. KG	PTB 00 ATEX 1063	II 2 G	EEx e II T6 - EEx ed IIC T6 - EEx ia IIC T6 - EEx e [ia] IIC T6 - EEx ed [ia] IIC T6
Rilevatore gas	SENSITRON S.r.l.	CESI 01ATEX 053	II 2 G	EEx d IIC T6
Rilevatore gas	SENSITRON S.r.l.	CESI 02 ATEX 084	II 2 G	EEx d IIC T6
Barriera PLC	Siemens AG	KEMA 01ATEX1060 X	II 3 (2) G	Ex nA [ib] IIC T4
Barriera PLC	Siemens AG	KEMA 01ATEX1061 X	II 3 (2) G	Ex nA [ib] IIC T4
Interruttore	Steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG	PTB 00 ATEX 1006 X	II 2 G	EEx d IIC T6
Interruttore	Steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG	Steute Declaration	II 3 G	Ex nR IIC T5
Pressacavi	U.I. Lapp GmbH	DMT 03 ATEX E 044 X	II 2 G	EEx e II
Pressacavo	U.I. Lapp GmbH	IBEXU01ATEX1041 X	II 2 G	EEx e II
Trasmettitore di pressione	WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co.	DMT 00 ATEX E 045 X	I o II 1/2 G	EEx ia T4
Trasmettitore di pressione	WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG	BVS 04 ATEX E 068 X	I or II	EEx ia ...
Termocoppia	WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG	TUV 04 ATEX 2701 X	II 3 GD	EEx nAL IIC TX
Termocoppia	WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG	TUV 02 ATEX 1793 X	II 1/2 G	EEx ia IIC T6, T5, T4, T3, T2, T1 - EEx ib IIC T6, T5, T4, T3, T2, T1
Rilevatore gas	Zellweger Analytics INC	Nemko 04ATEX1560	II 2 G	EEx d IIC T4

La prima richiamata componentistica elettrica montata sul “CUBOGAS HT-A” o “CUBOGAS HT-B”, può essere sostituita con altra che ai fini della sicurezza risulti essere di tipo equivalente.

NORME E REGOLAMENTI APPLICATI NEL PROGETTO E COSTRUZIONE DELLE APPARECCHIATURE

- Apparecchi in pressione: Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, nr 93, attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- Aerorefrigerante: Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, nr 93, attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- Tubazioni gas e raccorderia:
 - API – American Petroleum Institute
 - ASTM – American Society of Testing Material
 - ANSI – American National Standard Institute
- Apparecchiature elettriche: IEC – International Electric Code
- Strumentazione elettronica: CEI
- Compressori e ausiliari:
 - Direttiva 94/9/CE (ATEX)
 - D.M. 37/08
 - Code of practise for reciprocating compressor for Natural Gas refuelling station – Nuovo Pignone – 2nd Edition, December 1981 – (Abstract from API618)

3- DESCRIZIONE FUNZIONALE DELL'APPARECCHIO

Nell'unità CUBOGAS HT-A o CUBOGAS HT-B il gas proveniente dal metanodotto o da un carro bombolaio effettua il percorso, schematicamente riportato nell'allegato 15, che si riassume di seguito.

Il presente rapporto di prova, valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova, consta di n° 9 pagine e di n° 17 allegati grafici e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.

Rapporto di Prova n. 3732/29 del 20 NOV. 2009

- All'ingresso dell'unità il gas attraversa o la cabina di misura, quando presente, o un filtro che consente l'eliminazione di eventuali impurità provenienti dalla tubazione di adduzione del gas.
- Prima del compressore può essere opzionalmente installato un blow down per ammortizzare le pulsazioni di portata e di pressione generate dal compressore.
- Attraverso il compressore alternativo il gas viene compresso e portato alle condizioni fisiche che ne consentono l'erogazione ai veicoli. La compressione è svolta in due, tre, o quattro stadi (fasi), a seconda della pressione d'aspirazione del metanodotto. Dopo ogni stadio di compressione il gas è raffreddato in un aerorefrigerante; a valle di ogni stadio di compressione è installata una valvola di sicurezza a protezione meccanica del compressore e di ciascuna fase dell'aircooler.
- Dopo la compressione il gas è convogliato ad un volume smorzatore, se installato, consistente in un pacco bombole con capacità non superiore a 300 Nm³ di gas. Detto volume smorzatore è protetto da una o più valvole di sicurezza.
- Quando il gas viene compresso a più di 220 bar, la pressione del gas all'erogazione è tenuta strettamente sotto controllo tramite un regolatore di pressione e da un secondo dispositivo di blocco (solitamente un trasmettitore di pressione che fa intervenire la valvola POV) che mantiene la pressione della linea di alimentazione degli apparecchi distributori ad un valore non superiore all'1% della pressione di erogazione, con pulsazioni della pressione non superiore al 4%. A valle del regolatore è installata una valvola di sicurezza per protezione meccanica della linea d'erogazione. La pressione del gas all'erogazione è controllata da un sistema meccanico del tipo "spring loaded".

SICUREZZA OPERATIVA

Allo scopo di evitare alte concentrazioni di gas naturale nel cabinato, le possibili cause di perdita all'interno del modulo (continue, come quelle dei premistoppa, od accidentali, come quelle delle valvole di sicurezza) sono state collettate in modo da essere convogliate all'esterno del cabinato per essere disperse all'atmosfera in zona non pericolosa.

Il ricambio dell'aria del modulo avviene tramite le aperture presenti sulle pareti ed opzionalmente sulla parte superiore del cabinato, forzato dalla presenza del ventilatore di raffreddamento del gas quando il compressore è in marcia o da un aspiratore ausiliario in funzione quando il compressore è fermo.

Il circuito gas è formato da varie sezioni (stadi di compressione / stoccaggio) e ognuna di esse è protetta da una valvola di sicurezza che evita sovrappressioni eccessive del tratto interessato.

Il modulo prevede anche una valvola d'intercettazione del flusso di gas naturale all'ingresso che, per ovvi motivi di sicurezza, è posta all'esterno del cabinato.

Le parti rotanti sono dotate di dispositivo di protezione contro il contatto accidentale.

4- PROVE DI LABORATORIO

Le prove di laboratorio, così come identificate e richieste dal richiedente, eseguite sull'unità "**CUBOGAS HT-A**" versione 2 AVTN HT, sono le seguenti:



Rapporto di Prova n. 3732/29 del 20 NOV. 2009

Prova idraulica sul tratto di tubazione di aspirazione.

Prelevato il collettore di aspirazione dall'unità provata, lo stesso è stato sottoposto a prova di resistenza alla pressione di 28,5 bar (2,85 MPa), pari alla pressione di taratura della valvola di sicurezza (19 bar) aumentata del 50%.

Previo montaggio del tubo su apposita pompa, la pressione del liquido di prova è stata fatta gradualmente salire fino a 28,5 bar (2,85 MPa) e mantenuta a questo valore per 120 minuti primi.

Esito: Durante la prova non si è manifestato alcun inconveniente, né sono state riscontrate perdite o abbattimenti di pressione per difetto di tenuta.

Prova di funzionamento

Secondo le istruzioni fornite dal costruttore, l'apparecchiatura è stata sottoposta ad una serie di prove di funzionamento, con simulazione di ripetute operazioni di accumulo e di distribuzione di gas naturale.

Nel corso delle prove sono state rilevate anche:

- le temperature e le pressioni del gas nelle 3 fasi del compressore (mandata);
- la temperatura e la pressione dell'olio del compressore;
- la pressione gas in aspirazione;
- la pressione degli stoccaggi e della distribuzione;
- la temperatura del gas finale.

Esito: Non è stato rilevato alcun inconveniente né si sono manifestate anomalie di funzionamento.

Prova di funzionamento del sistema per il controllo della massima pressione fornita agli erogatori

Il sistema costituito dal riduttore di pressione, dal trasmettitore di pressione e dalla valvola POV è stato collegato ad un impianto di alimentazione di metano, in circuito chiuso, alla pressione massima di 240 bar, ed alla rete elettrica ed è stata controllata la pressione massima fornita agli erogatori (220 bar $\pm$ 1%).

Esito: La pressione riscontrata a valle del sistema è stata pari al valore di taratura impostato (220 bar).

Simulazione delle condizioni di blocco

L'apparecchiatura è stata collegata ad un impianto di alimentazione di metano, in circuito chiuso, ed alla rete elettrica ed è stata fatta funzionare in modo normale.

Durante il funzionamento, sono state successivamente simulate, separatamente, le seguenti anomalie di funzionamento:

- Bassa pressione gas in aspirazione;
- Alta pressione gas in aspirazione;
- Bassa pressione olio di lubrificazione manovellismi;
- Alta temperatura olio di lubrificazione manovellismi;
- Basso livello olio di lubrificazione manovellismi;

Il presente rapporto di prova, valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova, consta di n° 9 pagine e di n° 17 allegati grafici e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.



Rapporto di Prova n. 3732/29 del

20 NOV. 2009

- Alta temperatura gas mandata prima fase;
- Alta temperatura gas mandata seconda fase;
- Alta temperatura gas mandata terza fase;
- Alta temperatura gas finale;
- Alta concentrazione gas nel cabinato;
- Apertura porte cabinato;

per ciascuna delle quali è stata verificata la modalità di funzionamento dell'apparecchiatura

Esito: Per ogni simulazione di anomalia, la logica dell'apparecchiatura è intervenuta procurando il blocco del gruppo compressore e l'intercettazione della valvola automatica d'ingresso. Ogni condizione di blocco è stata segnalata sul visore presente sul frontale del quadro elettrico.

Verifica dell'intervento dell'interruttore di emergenza

Sono state eseguite prove per verificare l'intervento dell'interruttore di emergenza montato sul quadro elettrico dell'unità provata.

Esito: L'intervento dell'interruttore di emergenza ha:

- a) isolato completamente le tubazioni di mandata agli apparecchi di distribuzione mediante valvole di intercettazione comandate a distanza, poste a valle di qualsiasi serbatoio di accumulo o smorzamento con capacità complessiva superiore a 50 Nm³;
- b) isolato completamente la linea di bassa pressione dall'aspirazione dei compressori;
- c) interrotto integralmente il circuito elettrico dell'impianto, ad esclusione delle linee preferenziali che alimentano impianti di sicurezza.

Misura dello spessore delle pareti del cabinato.

Dal pannello costituente il rivestimento del cabinato (parete e porta) sono stati prelevati due campioni per rilevare lo spessore degli elementi componenti il rivestimento.

Esito: Con un calibro ventesimale è stato rilevato che lo spessore medio delle lamiere del rivestimento del cabinato è di 4 mm e che lo spessore totale del pannello è di circa 40 mm.

5- ANNOTAZIONI

Le prove di cui al presente rapporto di prova sono state effettuate presso lo stabilimento del Costruttore, con la strumentazione, dotata di certificati di taratura, messa a disposizione dallo Costruttore stesso.

Visto Il Dirigente dell'Area VII

[Firma]

Il Funzionario Sperimentatore

P.I. Mario LANCIA

[Firma]

