



TA 1501-0505

Istruzione tecnica

Termoreattore - CL.AIR Informazioni sulla costruzione BR2,3 & 4



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Descrizione del funzionamento del termoreattore.....	2
2	Gruppi e componenti del sistema CL.Air	3
2.1	Componenti della carcassa termoreattore	4
2.2	Componenti dell'immissione gas.....	5
2.3	Componenti dell'impianto compressione gas.....	5
2.4	Componenti del quadro di comando	5
3	Dotazione fornita.....	5
4	Condizioni di installazione	7
4.1	Requisiti generali per l'ambiente	7
4.2	Fondazione e dimensioni dell'unità CL.Air	7
4.3	Area per interventi di manutenzione e montaggio intorno alla carcassa termoreattore	8
4.4	Distanza dal motore	9
4.5	Sollevamento dell'impianto CL.Air	10
4.6	Fondazione per installazione dell'impianto elettrico	11
5	Dati di esercizio e risorse necessarie	11
5.1	Gas di scarico	11
5.2	Immissione del gas	12
5.3	Aria compressa	13
5.4	Alimentazione e consumo di corrente	13
6	Dettagli tecnici dei componenti.....	14
6.1	Carcassa termoreattore	14
6.1.1	Valvola a 4 vie	16
6.1.2	Gomiti gas di scarico	16
6.2	Immissione del gas	17
6.2.1	Unità compressore gas per immissione biogas o gas di discarica.....	17
6.2.2	Tratto regolazione gas per immissione metano	21
6.2.3	Tubi immissione gas (non inclusi nella fornitura)	23
6.3	Sistema aria compressa.....	24
6.3.1	Unità compressore aria	24
6.3.2	Bombola aria compressa NTD	25
6.3.3	Tubo aria compressa (non incluso nella fornitura)	25
6.4	Quadro di comando	26
6.5	Sistema gas di scarico (non incluso nella fornitura).....	27
6.6	Fondazione (non inclusa nella fornitura).....	27
6.7	Cablaggio (non incluso nella fornitura)	28
6.8	Impalcatura di lavoro (non inclusa nella fornitura)	28
7	Sicurezza.....	28
7.1	Requisiti generali di sicurezza	28
7.2	Requisiti per l'esercizio e la manutenzione	29
8	Appendice.....	29
9	Indice delle revisioni.....	30

I destinatari del presente documento sono i seguenti:

Sede di Jenbach

Nota relativa al diritto di autore di INNIO: RISERVATO

Le informazioni contenute nel documento sono dati protetti e confidenziali di INNIO Jenbacher GmbH & Co OG e delle società affiliate. Tali informazioni sono di proprietà di INNIO e non potranno essere utilizzate, divulgate a terzi o riprodotte se non previa autorizzazione scritta di INNIO. Rientrano in questa disposizione, in via non esaustiva, l'utilizzo di informazioni per la creazione, produzione, lo sviluppo o la definizione di riparazioni, modifiche, ricambi, strutture, modifiche di configurazione oppure la relativa richiesta ad autorità statali. In presenza di un'autorizzazione per la riproduzione totale o parziale, questa indicazione e l'altra dovranno essere riportate in tutto o in parte su tutte le pagine del documento.

COPIA NON CONTROLLATA SE STAMPATA O TRASMESSA ELETTRONICAMENTE

1 Descrizione del funzionamento del termoreattore

I gas propulsori recuperati dai processi di decomposizione di prodotti di scarto o biomasse contengono spesso impurità, che possono compromettere la durata degli impianti di post-trattamento dei gas di scarico. I catalizzatori possono quindi contaminarsi completamente, diventando così inefficaci, già dopo poche ore di funzionamento.

Con il termoreattore CL.air® è stata realizzata una valida soluzione per ridurre le emissioni ossidabili di gas di scarico. La tecnologia ripresa e ottimizzata da INNIO Jenbacher GmbH & Co OG sfrutta un concetto rigenerativo di scambiatore di calore per riuscire a ridurre al minimo il fabbisogno energetico necessario per una postcombustione termica.

Il CL.Air presenta i vantaggi seguenti:

- bassi valori di emissione in combinazione con il sistema brevettato LEANOX di INNIO Jenbacher GmbH & Co OG

CO < 200 mg/Nm ³ al 5%O ₂ – a secco	-> Valori tipici
NOX < 500 mg/Nm ³ al 5%O ₂ – a secco	
THC < 133 mg/Nm ³ al 5%O ₂ – a secco	
COT < 100 mg C ₁ /Nm ³ al 5%O ₂ – a secco	
HCOH < 20 mg/Nm ³ al 5%O ₂ – a secco	

- resistente a sostanze contaminanti per il catalizzatore e conseguente possibilità di post-trattamento senza usura
- maggiore ricavo termico grazie all'utilizzo dell'energia chimica legata alle sostanze nocive
- spese minime di manutenzione e conseguenti costi fissi minimi
- durata di 120.000 ore di esercizio, corrispondenti a circa 15 anni senza considerevoli interventi di sostituzione

Il termoreattore è formato da 2 contenitori con accumulatori collegati tra loro mediante una camera di reazione, dove vengono annientate le impurità. I gas di scarico del motore vengono convogliati attraverso i due contenitori in direzione di flusso alternata. Durante la commutazione, il gas di scarico non trattato viene deviato temporaneamente nel camino. Vedere figura 2.1. Nonostante il processo di commutazione duri meno di 3 secondi, il CL.Air riesce a raggiungere i suddetti valori di emissione (valori medi nei 30 minuti misurati al termine della fase di riscaldamento).

La riduzione delle componenti ossidabili del gas di scarico si ottiene e mantiene essenzialmente grazie all'energia chimica residua del gas di scarico.

Per funzionare, il CL.Air necessita delle ulteriori fonti di energia seguenti:

- corrente per resistenze elettriche durante la fase di riscaldamento e per i componenti elettrici, quali compressori, valvole e quadro di comando
- aria compressa per l'azione della valvola a 4 vie (per invertire periodicamente la direzione di flusso del gas di scarico attraverso il termoreattore)
- eventualmente una piccola quantità di gas di supporto (di discarica, biogas o metano) per mantenere costante la temperatura del reattore

Il termoreattore è l'alternativa ottimale per il trattamento del gas di scarico con catalizzatori, se a causa della composizione del gas propulsore (ad es. presenza di zolfo o siloxano), si prevedono disattivazioni frequenti dei catalizzatori, mentre si deve garantire il mantenimento costante dei limiti di emissione.

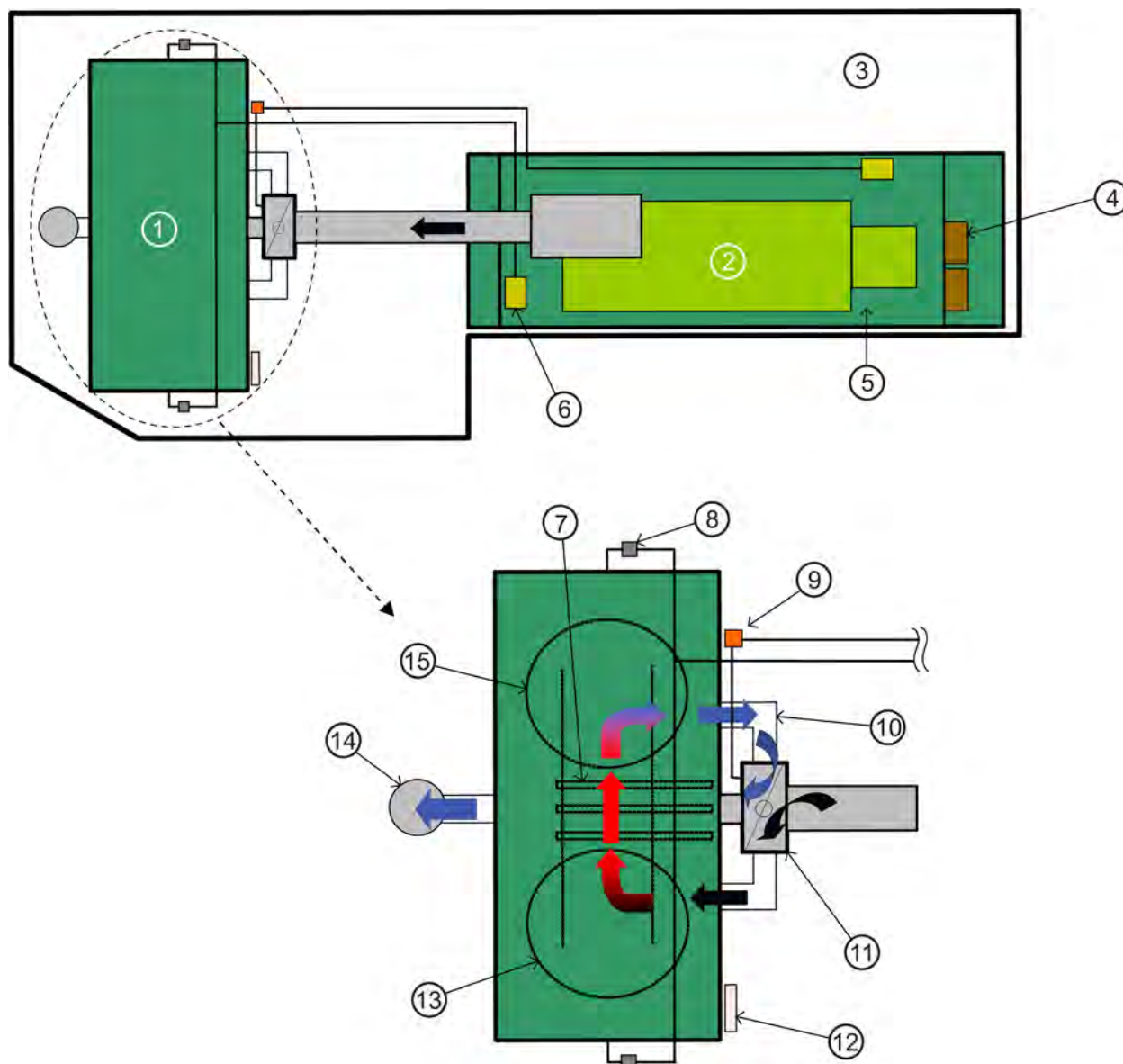
2 Gruppi e componenti del sistema CL.Air

Il sistema termoreattore comprende quattro gruppi principali:

- la carcassa del termoreattore
- l'immissione gas
- il sistema aria compressa
- il quadro di comando

Ogni sistema del reattore è progettato appositamente per funzionare mediante un motore di versione adeguata, cioè, se ad un CL.Air sono collegati due motori, oppure si utilizza un CL.Air in versione sottodimensionata/sovradimensionata, è possibile che l'efficienza del trattamento del gas di scarico risulti compromessa. Ogni impianto può dunque affidarsi alle suddette categorie, le quali devono essere utilizzate con l'unità appropriata.

Nella figura seguente sono illustrati i quattro gruppi e la direzione del flusso all'interno dell'impianto:



Disegno schematico dell'impianto termoreattore

① CL.AIR	⑨ Bombola aria compressa
② Motore	⑩ Gomiti gas di scarico
③ Compressore aria	⑪ Valvola pneumatica a 4 vie
④ Quadro di comando termoreattore	⑫ Morsettiera
⑤ Container	⑬ Serbatoio 2
⑥ Unità compressore gas o tratto regolazione gas	⑭ Camino
⑦ Unità riscaldamento	⑮ Serbatoio 1
⑧ Valvola elettromagnetica	

2.1 Componenti della carcassa termoreattore

- Due serbatoi
- Una camera di reazione

- Isolamento interno
- Unità di riscaldamento elettriche (fornite a parte)
- Materiale ceramico accumulatore
- Valvola pneumatica a 4 vie (fornita a parte, senza isolamento)
- Gomiti gas di scarico (forniti a parte, senza isolamento)
- Quattro piedi del telaio
- Alloggiamento
- Morsettiera

2.2 Componenti dell'immissione gas

- Unità compressore gas (fornita a parte), ovvero tratto regolazione metano* (fornito a parte)
- Tubi immissione gas (non inclusi nella fornitura)
- Lance immissione gas (non incluse nella fornitura)
- Valvole elettromagnetiche (non incluse nella fornitura)

* Il gas di supporto necessario per mantenere costante la temperatura del reattore può essere alimentato dal tubo del gas di scarico del motore (nel qual caso serve l'unità compressore gas), oppure da una tubazione a metano, se disponibile (nel qual caso serve il tratto di regolazione).

2.3 Componenti dell'impianto compressione gas

- Unità compressore aria (fornita a parte)
- Tubo aria compressa (non incluso nella fornitura)
- Bombola aria compressa (fornita a parte)
- Tubo per bombola aria compressa (fornito a parte)

2.4 Componenti del quadro di comando

- Il quadro di comando contiene tutti i componenti elettrici necessari per il comando e il monitoraggio.

3 Dotazione fornita

La tabella seguente elenca i componenti del termoreattore inclusi nella dotazione fornita:

Categoria	Componente	Fornitore
Carcassa termoreattore	Unità termoreattore	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Unità di riscaldamento elettriche NHW2	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Materiale ceramico accumulatore	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Valvola pneumatica a 4 vie NVC4	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Gomiti gas di scarico	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG

Categoria	Componente	Fornitore
	Quattro piedi del telaio	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Sistemi di comando e monitoraggio	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Morsettiera	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Immissione del gas	Unità compressore gas o tratto regolazione gas	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Tubo immissione gas con valvole a sfera o SOV39-42	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)
	Provvedimenti aggiuntivi in funzione della qualità dell'immissione gas propulsore	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)
	Valvole elettromagnetiche SOV9	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Lance per l'immissione del gas	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Sistema aria compressa	Compressore aria	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Tubo aria compressa (tra compressore aria e bombola aria compressa (NTD))	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)
	Bombola aria compressa NTD (montata su termoreattore)	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Tubo aria compressa da valvola a 4 vie a bombola aria compressa	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Quadro di comando	Unità quadro di comando	INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Sistema gas di scarico	Camino	Cliente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Tubazione verso camino	Cliente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Tubazione tra motore e CL.Air	Cliente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
	Isolamento di valvola a 4 vie e gomiti	Cliente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Fondazione	-	Cliente INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Cablaggio	Tra rete, quadro di comando e morsettiera	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)

Categoria	Componente	Fornitore
	Tra quadro di comando e Diane XT	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)
Impalcatura di lavoro	-	Cliente (su richiesta fornitura tramite INNIO Jenbacher GmbH & Co OG)

4 Condizioni di installazione

4.1 Requisiti generali per l'ambiente

La carcassa del termoreattore è prevista per installazione all'aperto a temperature comprese tra -20 e +40 °C e non può essere utilizzata in una zona a rischio di esplosione.

Le unità di immissione gas e compressore aria devono essere installate al coperto (a temperature comprese tra +5 e +50 °C) in una zona non a rischio di esplosione. Queste unità normalmente vengono installate all'interno del container motore o nel vano motore. Per i dettagli, vedere il riferimento.

Se al posto dell'unità compressore gas si monta un tratto di regolazione gas, questo deve essere omologato per ambienti interni e per temperature comprese tra -10 e +60 °C Per i dettagli, vedere il riferimento.

Il luogo di installazione del termoreattore e di tutti i suoi componenti deve essere concordato dal gestore dell'impianto in base al piano delle aree pericolose. Attenersi alle direttive ed agli standard in vigore, ad es. Direttiva ATEX 94/9/CE, IEC 60079-10 o NFPA 497 (USA).

Ove le condizioni locali lo richiedessero, il cliente dovrà provvedere ad allestire un impianto parafulmine in conformità con le prescrizioni in vigore nel luogo di installazione.

Vedere a proposito anche

- Immissione del gas

4.2 Fondazione e dimensioni dell'unità CL.Air

L'unità CL.Air deve essere installata su un fondo piano. Nella seguente tabella sono indicati i pesi minimi da rispettare per la fondazione (senza tubature):

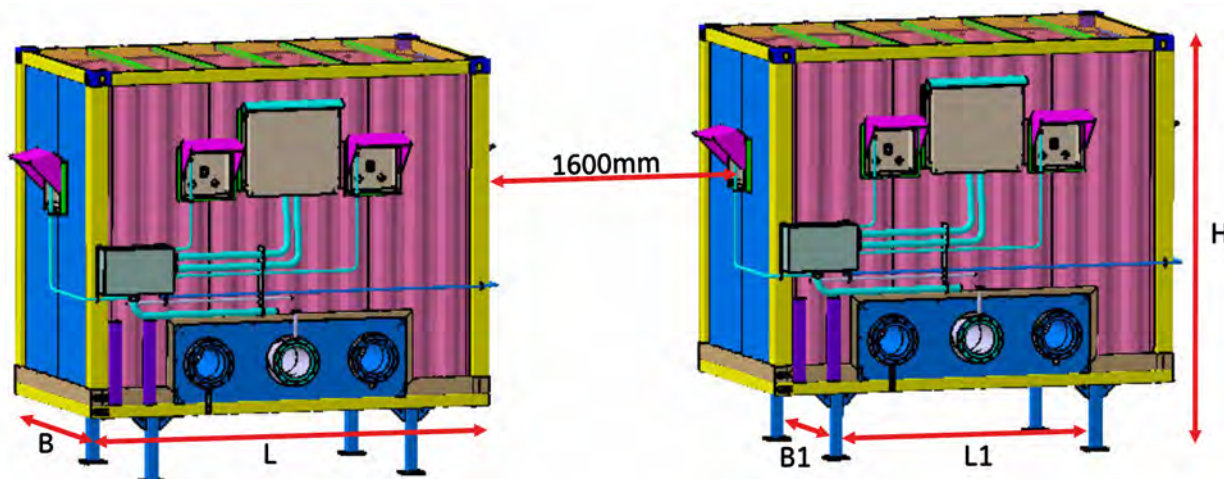
Versione motore /CL.Air	Peso minimo per fondazione [kg]	Peso della valvola pneumatica a 4 vie * [kg]
J208	5600	260
J312	5600	260
J316 e J412	7200	330
J320 e J416	7900	420
J420	10600	800

* Peso approssimativo, isolamento incluso

Prevedere una distanza minima intorno al termoreattore. Sul lato dal quale si eseguono gli interventi di manutenzione, questa distanza deve essere di 1,6 m (per serie 2, 3, 412 e 416) ovvero di 2,0 m (per la serie 420). Le immagini seguenti mostrano degli esempi d'installazione per una unità CLAIR.

Nella tabella seguente sono indicate le dimensioni dell'unità CL.Ari senza valvola a 4 vie. Per ulteriori informazioni, consultare lo schema d'impianto e il piano di fondazione in allegato.

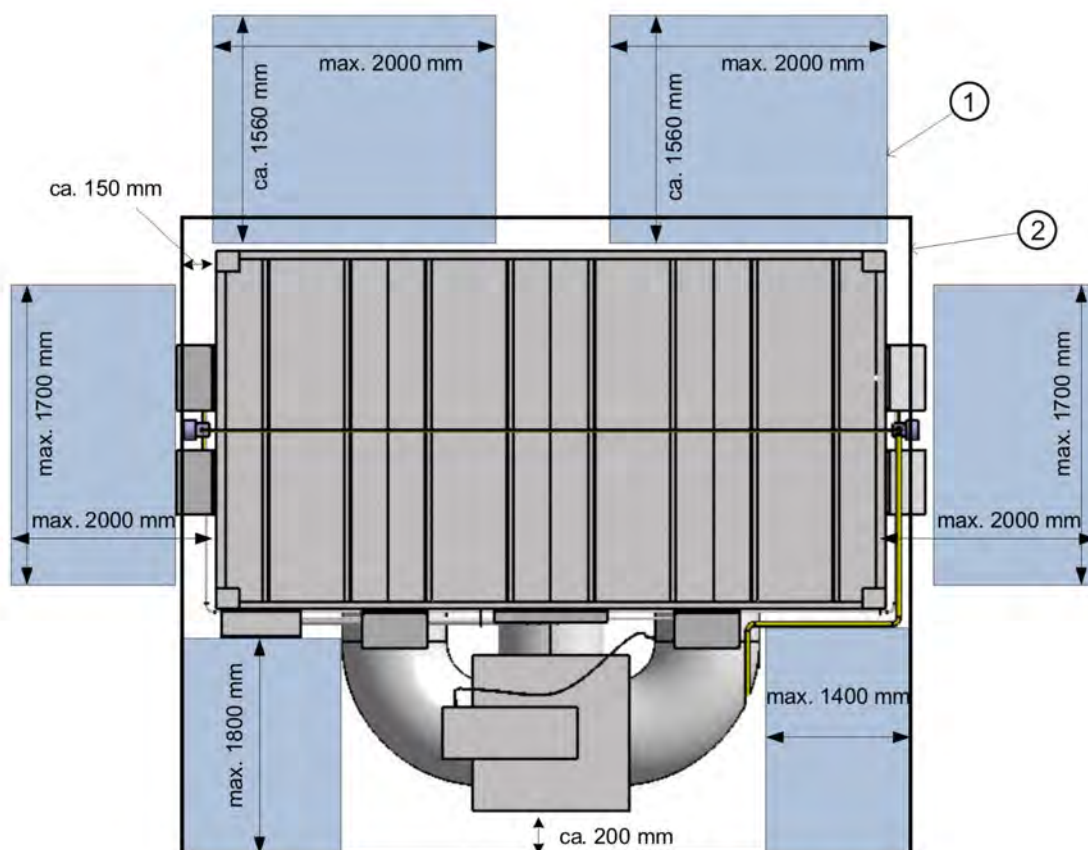
Valori [mm]	J 208	J312	J316 e J412	J320 e J416	J420
Lunghezza alloggiamento (L)	3390	3500	4180	4390	5138
Larghezza (B)	1990	2040	2140	2320	2740
Altezza (H)	3470	3470	3470	3610	3710
Larghezza tra i piedi (L1)	2179	2272	2904	3042	2x1497
Profondità tra i piedi (B1)	1321	1359	1441	1589	1697



Dimensioni dell'unità CL.Air

4.3 Area per interventi di manutenzione e montaggio intorno alla carcassa termoreattore

Nella figura seguente sono illustrate le superfici necessarie per l'esecuzione di interventi di manutenzione e montaggio sull'impianto. Per informazioni dettagliate sulle singole serie, consultare l'allegato.

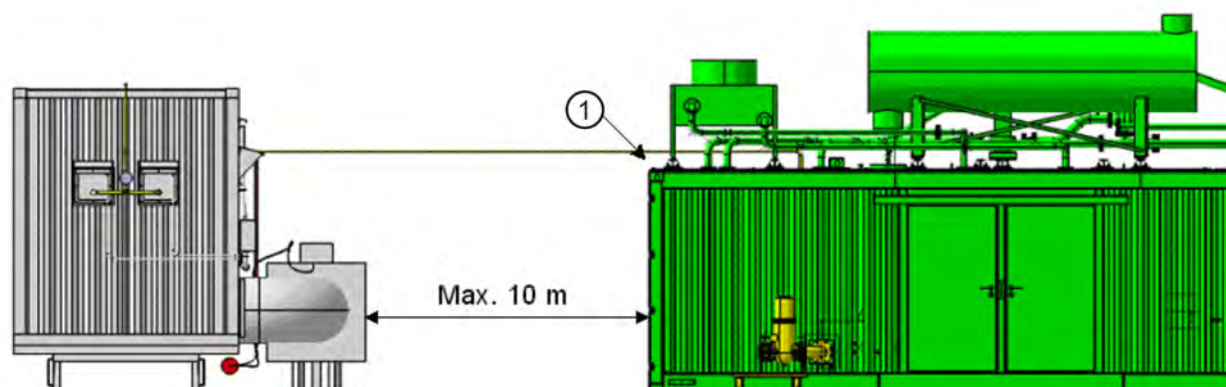


Superficie necessaria per termoreattore

① Area per interventi di manutenzione e riparazione	② Fondazione
---	--------------

4.4 Distanza dal motore

La distanza tra carcassa/valvola a 4 vie e container motore, ovvero vano motore (supponendo che il motore sia installato vicino alla parete) non deve essere superiore a 10 metri. Vedere figura.



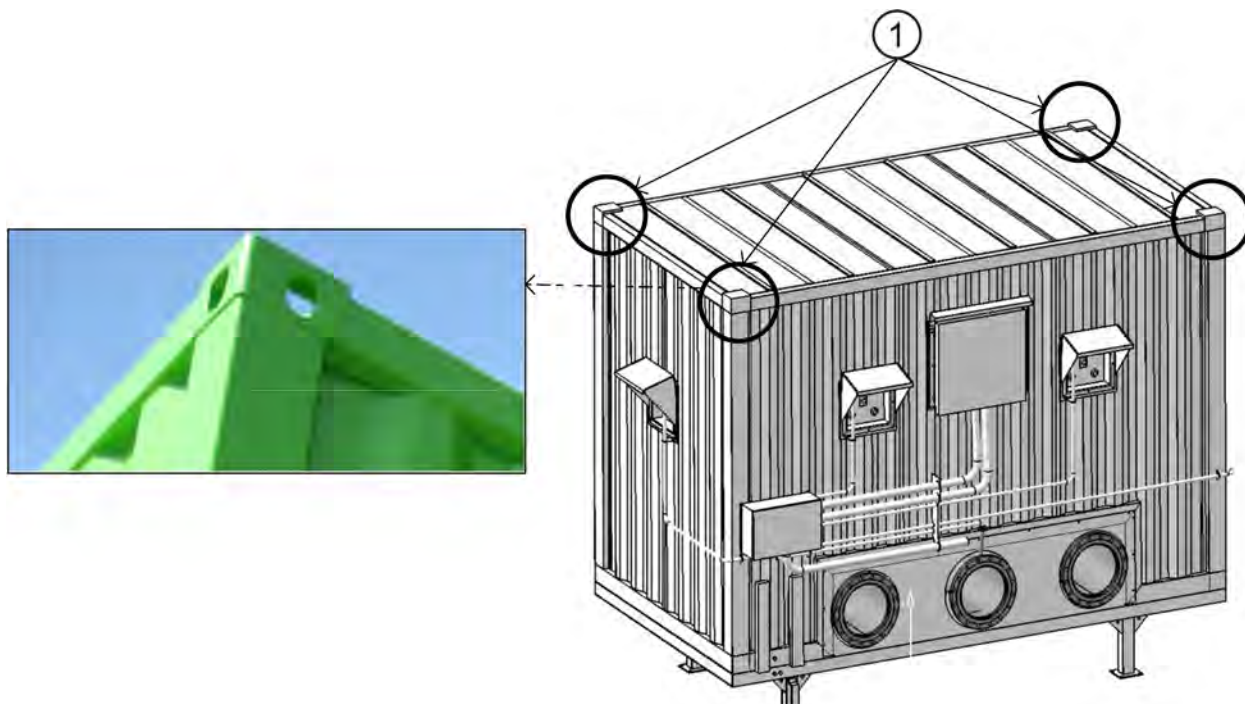
Distanza tra carcassa CL.Air e container motore per tubazioni (illustrazione a solo titolo di esempio)

① Container motore

4.5 Sollevamento dell'impianto CL.Air

Per posizionare l'impianto CL.Air sulla fondazione predisposta, è necessario utilizzare una gru. Dopo aver deposto la carcassa del termoreattore, si procede all'installazione della valvola a 4 vie. Per i pesi consultare il riferimento.

Per sollevare la carcassa del termoreattore, utilizzare i blocchi angolari sul tetto della carcassa.



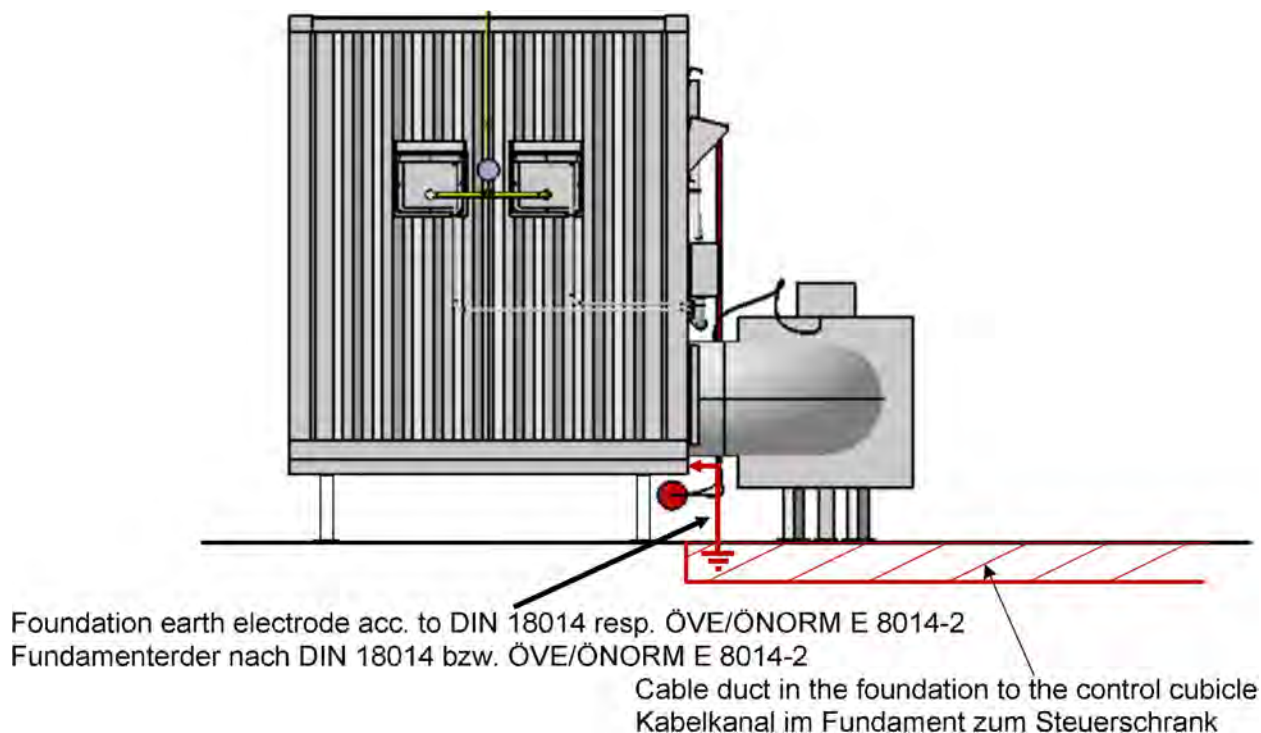
Blocchi angolari sulla carcassa del termoreattore

① Blocchi angolari

Vedere a proposito anche

- Fondazione e dimensioni dell'unità CL.Air

4.6 Fondazione per installazione dell'impianto elettrico



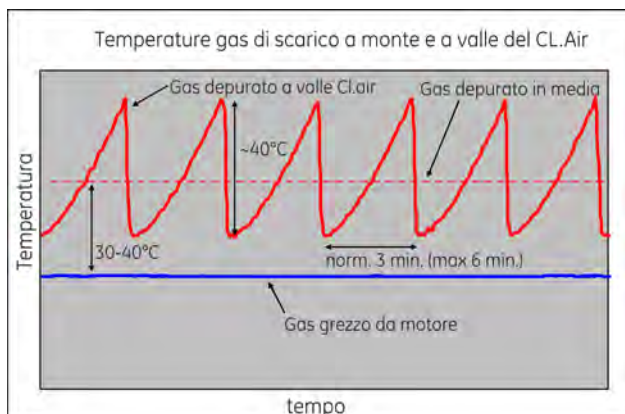
Requisiti elettrotecnici per la fondazione

5 Dati di esercizio e risorse necessarie

5.1 Gas di scarico

Temperature gas di scarico

Un ulteriore vantaggio ottenibile con il termoreattore consiste nel fatto che l'utilizzo dell'energia chimica dei legami delle sostanze nocive permette di aumentare l'efficienza termica dell'intero impianto. Qui la temperatura media del gas di scarico viene aumentata di circa 30-40°C (normalmente BR3 30° e BR4 40°C). Vedere figura seguente. Tale aumento (detratte le perdite lungo le tubazioni) può essere misurato come maggiore rendimento termico sullo scambiatore di calore del gas di scarico collegato a valle.



Temperature gas di scarico a monte e a valle del CL.Air

Flusso volumetrico/flusso di massa/rendimento termico del gas di scarico

Nella tabella seguente sono indicati i flussi di gas di scarico tipici per le diverse versioni di motore e i valori di riferimento per l'aumento di rendimento termico atteso:

Versione	Flusso volumetrico [Nm ³ /h-umid.]	Flusso di massa [kg/h-umid.]	Aumento rendimento termico* [kw]
J208	1500	1930	18
J312	2750	3550	33
J316	3650	4700	43
J320	4600	5930	55
J412	3650	4700	58
J416	4850	6250	77
J420	6100	7807	97

* detratte le perdite lungo le tubazioni. I valori sono da intendersi come valori indicativi e sono stati calcolati considerando

$\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$ per BR3 e $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$ per BR4 e $c_p = 1,1 \text{ kJ/kgK}$.

5.2 Immissione del gas

Una piccola quantità del gas di supporto (ca. 1,5% della quantità di gas propulsore necessario per il motore) prelevata dal tratto gas del motore o da un tratto di regolazione metano, viene iniettata nell'unità CL.Air per mantenere la temperatura necessaria nel reattore.

Fabbisogno gas di supporto

Il fabbisogno di gas di supporto dipende da più parametri specifici del motore e dell'impianto (tipo di motore, impostazioni motore, ore di esercizio motore, condizioni atmosferiche, ecc.), pertanto nella tabella seguente se ne possono suggerire solo valori indicativi.

Versione*	Valore di riferimento fabbisogno gas di supporto [Nm ³ /h-CH ₄]**
J208	1,5
J312**	2,5
J316	3,0
J320	4,0
J412	4,0
J416	5,0
J420	6,0

* I valori di riferimento si riferiscono a motori 50Hz, 500 NoOx

** Considerata la particolarità delle condizioni, il CL.Air funziona con motore J312-C225 autotherm, cioè non necessita di gas di supporto.

*** Le quantità CH₄ sono quantità pure, cioè per un tenore di CH₄ del 50%, la quantità da iniettore è pari al doppio. Le quantità si riferiscono al pieno carico del motore.

Requisiti per utilizzo di un'unità compressore gas (gas propulsore motore):

La qualità del gas deve corrispondere alla IT 1000-0300. Valgono inoltre i requisiti seguenti

- Percentuale metano nel gas $\geq 40\%$ Vol. - a secco
- Pressione nel tratto gas 50 - 80 mbar – necessaria unità compressore gas standard

Punto di rugiada gas [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Necessario provvedimento aggiuntivo per	Tipo di provvedimento aggiuntivo necessario
$T < 18$	$10 \leq T \leq 40$	-	Nessuno

Punto di rugiada gas [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Necessario provvedimento aggiuntivo per	Tipo di provvedimento aggiuntivo necessario
	$-20 \leq T < 10$	Tubo gas verso CL.Air (solo area esterna)	Riscaldamento di supporto + isolamento
$18 < T \leq 25$	$10 \leq T \leq 40$	Tubi gas in area interna	Isolamento
		Tubi gas verso CL.Air (solo area esterna)	-
	$-20 \leq T < 10$	Tubi gas in area interna	Isolamento
		Tubi gas verso CL.Air (solo area esterna)	Riscaldamento di supporto + isolamento

Requisiti per utilizzo di un tratto regolazione gas (metano):

Solo gas della famiglia 1, 2 e 3 secondo Foglio DVGW G260/I

Vedere a proposito anche

- Fondazione e dimensioni dell'unità CL.Air

5.3 Aria compressa

L'aria compressa serve per il funzionamento del cilindro aria compressa della valvola a 4 vie. L'aria compressa viene prodotta dall'unità compressore aria, la quale è stata integrata nella centralina per motivi di sicurezza. In caso di un suo funzionamento difettoso, l'impianto viene spento. La pressione dell'aria deve essere compresa tra 4,5 e 8 bar. La qualità dell'aria deve corrispondere a quanto stabilito nella DIN ISO 8573-1, che prestabilisce i valori seguenti:

Temperatura ambiente [°C]	Parametri	Classe/Valore massimo
$+5 \leq T < +40$	Dimensione max. particelle	5 / 40 μm
	Punto di rugiada aria compressa	4 / +3°C
	Concentrazione max. olio	5 / 25 mg/m ³
$-20 \leq T < +5$	Dimensione max. particelle	5 / 40 μm
	Punto di rugiada aria compressa	3 / -20°C
	Concentrazione max. olio	5 / 25 mg/m ³

5.4 Alimentazione e consumo di corrente

La corrente alimenta l'unità compressore gas, ovvero il tratto regolazione gas, le unità compressore aria, i riscaldatori e il quadro di comando. I requisiti per i componenti a 50 Hz sono i seguenti:

Componente	Requisiti
Compressore aria compressa	400 V, 1,7 kW
Compressore gas, serie 2 e 3	230 V, 0,95 kW
Compressore gas, serie 4	400 V, 0,75 kW
Valvole elettromagnetiche (SOV 39, 40, 41, 42)	24 V DC (solo per due tratti gas)
Valvole a sfera	manuale (solo per 1 tratto gas)
Valvole elettromagnetiche SOV1, serie 2 e 3	230 V
Valvole elettromagnetiche SOV9	230 V
Valvola regolatrice quantità gas SOV11	24 V AC
Unità riscaldamento, serie 2 e 3	230 V, 5 kW (6-9 unità)
Unità riscaldamento, serie 4	230 V, 7,5 kW (6-9 unità)

Componente	Requisiti
Valvola elettromagnetica doppia del tratto regolazione gas (invece di compressore gas)	230 V, 35VA
Sistema di verifica valvole opzionale per tratto regolazione gas (invece di compressore gas)	230 V

L'alimentazione elettrica deve corrispondere ai seguenti parametri:

- Rete corrente trifase a quattro conduttori
- Range tensione alimentazione: +/-10% della tensione nominale
- Range frequenza: +/- 1% della frequenza nominale (continua), ovvero +/-2% (temporanea)
- Configurazione di rete e punto di allacciamento del generatore: Sistema TN
- Direzione campo rotante: a destra
- Messa a terra Sistema TN

Alimentazione corrente secondo serie:

Alimentazione	J208 – J316	J320	J412	J416 – J420
Sistema TN 3x 400/230V a 50Hz	63 A	80 A	80 A	125 A

* AC 500 V/ 120 kA / IEC 60269

Consumo di corrente tipico:

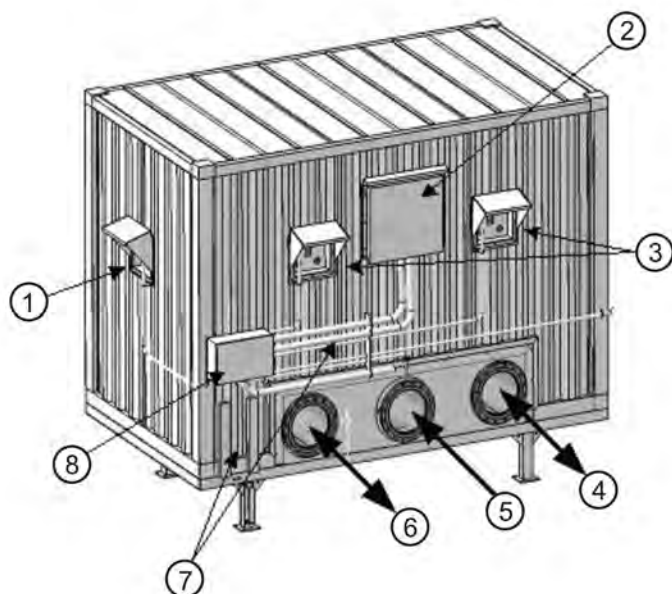
Valori [kW]	J208 – J316	J320	J412	J416 – J420
Funzionamento continuo	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Unità riscaldamento al 100% (solo in fase di riscaldamento)	27,0	40,5	40,5	60,7
Compressore gas	~1,0	~1,0	~ 0,75	~ 0,75
Compressore aria compressa*	0,2	0,2	0,2	~ 0,2

* Con intervallo commutazione di 3 min.

6 Dettagli tecnici dei componenti

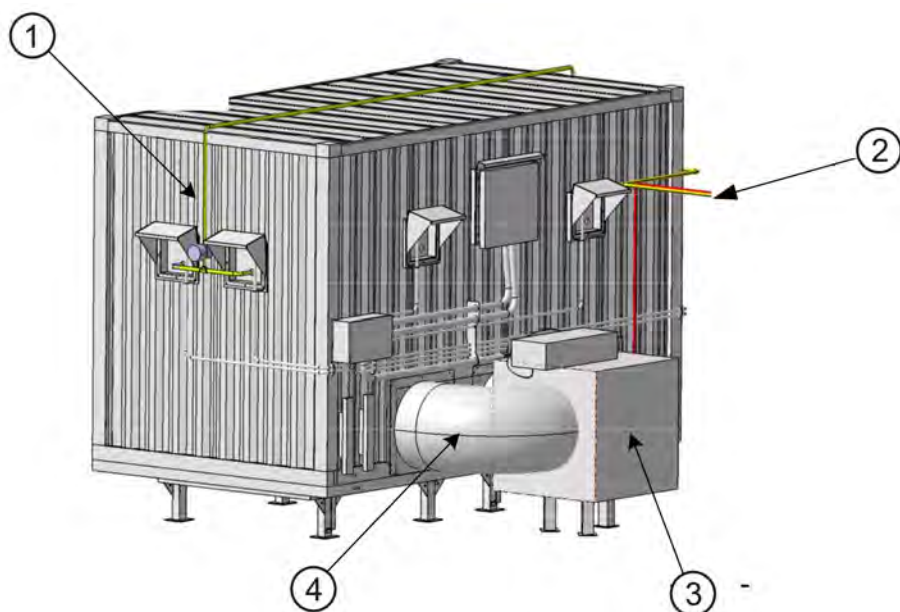
6.1 Carcassa termoreattore

La carcassa è composta da più componenti che riuniti formano un'unica unità. Vedere ⇒ Capitolo. I tubi di immissione gas e dell'aria compressa sono collegati ciascuno alla carcassa ed alla valvola a 4 vie. Tutti i componenti del sistema di comando e monitoraggio (fornito a parte) devono quindi essere montati sull'unità e collegati alla morsettiera. La prima figura mostra le interfacce, la seconda la carcassa completa dopo l'installazione.



Interfacce sul termoreattore per il collegamento di componenti (esempio: vista frontale J320)

① Raccordo per lancia immissione gas	⑤ Gas purificato
② Interfaccia unità riscaldamento	⑥ Entrata/Uscita gas di scarico
③ Raccordi per misurazione temperatura	⑦ Passacavi
④ Entrata/Uscita gas di scarico	⑧ Morsettiera



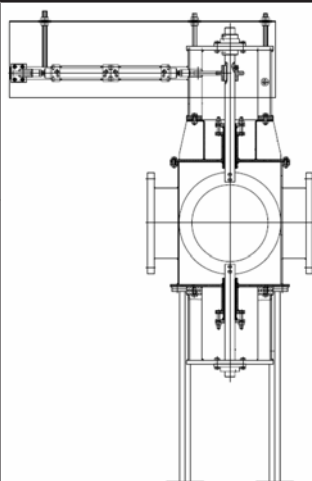
Carcassa del termoreattore al termine dell'installazione (esempio: vista frontale J320)

① Tubo immissione gas con SOV9	③ Valvola a 4 vie montata con cilindro aria compressa (fornito a parte e non isolato)
② Tubi immissione gas e aria compressa	④ Gomiti gas di scarico (forniti a parte e non isolati)

Vedere a proposito anche

- Componenti della carcassa termoreattore

6.1.1 Valvola a 4 vie

Valvola a 4 vie	DN	PN	DIN	Sovrappressione operativa	
J208	250	10	2576	50 mbar	
J312	250				
J316 & J412	300				
J320 & J416	350				
J420	500				

La valvola a 4 vie (scambio 4 vie) convoglia i gas di scarico del motore al CL.Air e il gas purificato al camino. Questa valvola contiene un cilindro ad aria compressa che inverte la posizione della valvola gas di scarico ogni 3 - 6 minuti. Il cilindro è collegato al sistema aria compressa.

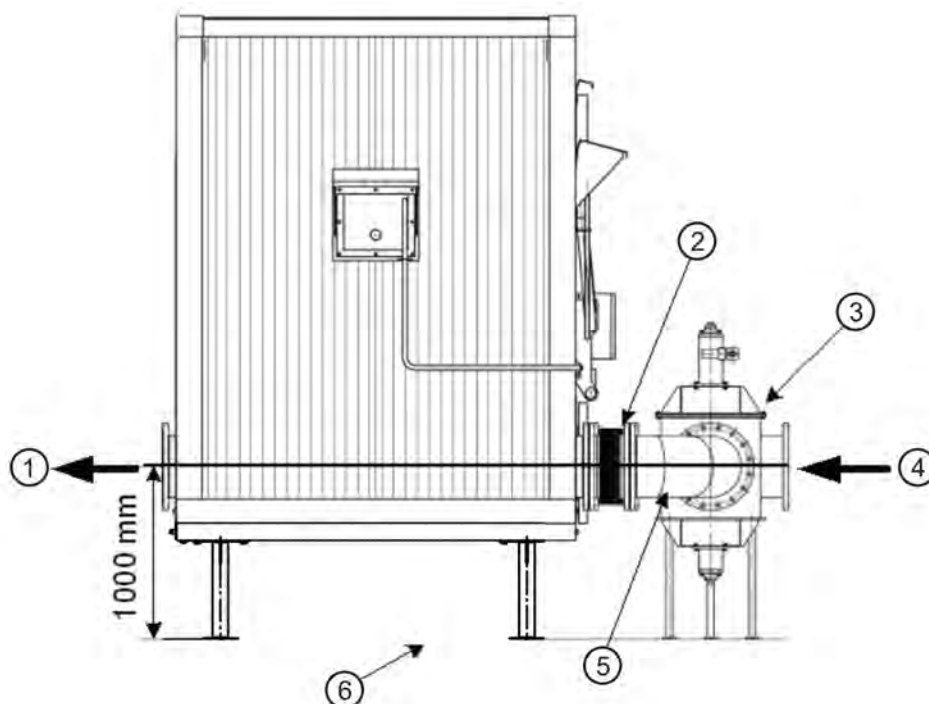
Attenzione: la valvola a 4 vie non è prevista per carichi statici nella tubazione. Pertanto, nel tubo gas di scarico deve essere installato un compensatore a monte della valvola a 4 vie. Attenersi anche alle indicazioni della ⇒ Sezione seguente.

Vedere a proposito anche

- Sistema gas di scarico (non incluso nella fornitura)

6.1.2 Gomiti gas di scarico

I gomiti del gas di scarico collegano la carcassa del termoreattore alla valvola a 4 vie, e devono essere montati nel prolungamento della linea centrale del tubo gas di scarico della carcassa del CL.Air, 1 metro sopra la fondazione. Nei gomiti del gas di scarico sono incorporati dei compensatori. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla figura ed alla vista d'impianto seguenti.



Carcassa del termoreattore al termine dell'installazione (esempio: vista frontale J420)

① Gas di scarico purificato	④ Gas di scarico motore
② Compensatori	⑤ Gomiti gas di scarico
③ Valvola a 4 vie	⑥ Fondazione

6.2 Immissione del gas

Il sistema di immissione gas è composto dai seguenti componenti, che variano a seconda che la temperatura del termoreattore sia supportata mediante il gas propulsore del motore o mediante metano: unità compressore gas o tratto regolazione gas, tubo immissione gas, valvole elettromagnetiche (SOV9) e lance immissione gas. La qualità del gas per l'immissione deve corrispondere ai requisiti descritti nella ⇒ Sezione seguente.

Vedere a proposito anche

- Immissione del gas

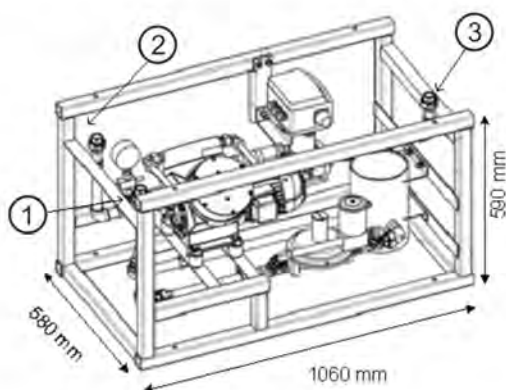
6.2.1 Unità compressore gas per immissione biogas o gas di discarica

L'unità deve essere installata, ovvero utilizzata in un ambiente interno in zona non a rischio di esplosione e a temperature comprese tra +5 °C e +40 °C. Attenersi alle direttive e alle normative in vigore (ad es. Direttiva ATEX 94/9/CE, IEC 60079-10 o NFPA 497 (USA)). Si consiglia un'installazione all'interno del container del motore o nel vano motore, vicino al sensore gas del tratto gas motore. L'impianto di ventilazione nel luogo di installazione deve essere conforme ai requisiti del rispettivo motore INNIO Jenbacher GmbH & Co OG utilizzato. L'unità è verniciata in colore RAL 1023, tonalità che indica un impianto a conduzione di gas. Vedere le figure seguenti.

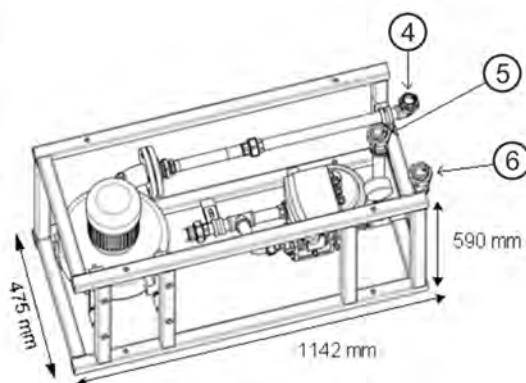
L'unità compressore gas comprende i componenti seguenti:

- Compressore gas
- Valvola regolatrice quantità gas SOV11

- Valvola di sicurezza
- Valvola elettromagnetica SOV1 (solo per serie 2 e 3)
- Valvola elettromagnetica SOV12 (solo per serie antecedenti il 2009)
- Serbatoio dell'unità compressore gas (solo per serie 2 e 3)



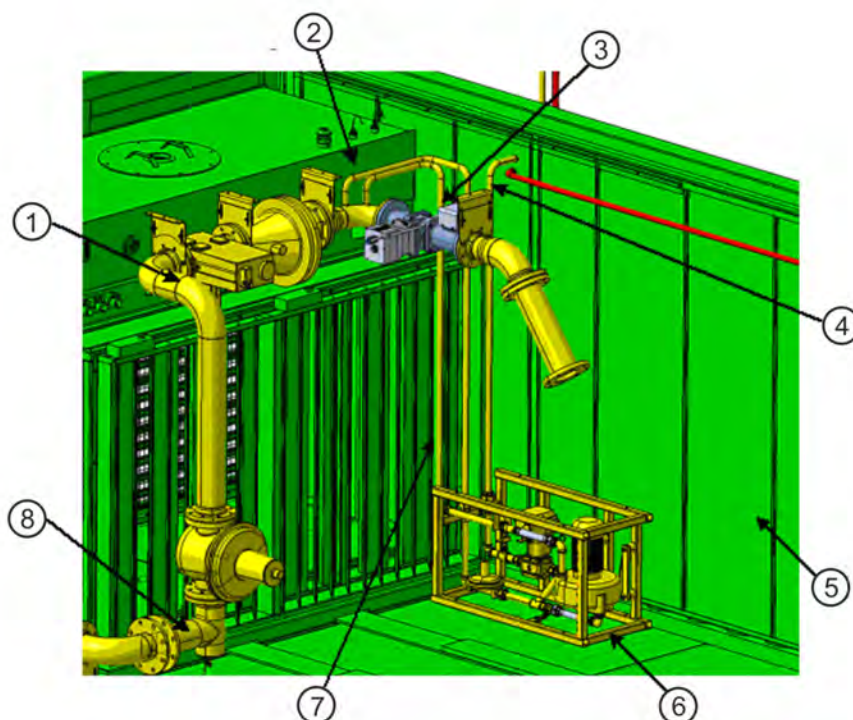
BR 2 & 3



BR 4

Unità compressore gas serie 2 e 3 (a sinistra) e serie 4 (a destra)

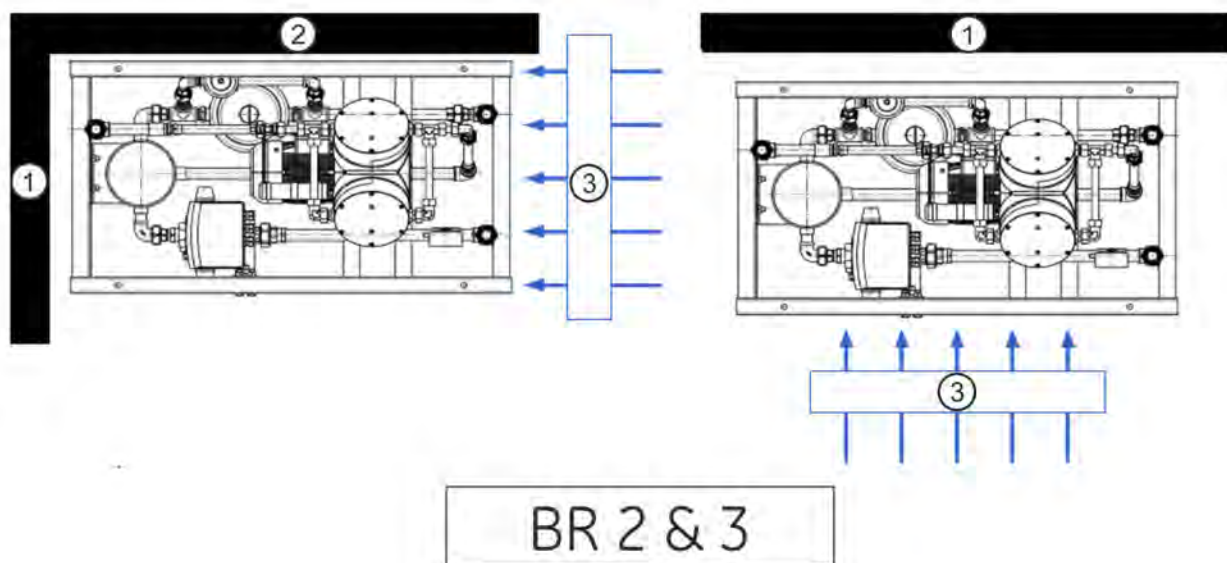
①	Uscita gas verso tratto gas DN 20	④	Entrata gas DN 25
②	Uscita gas verso unità CL.Air DN 20	⑤	Uscita gas verso tratto gas DN 25
③	Entrata gas DN 20	⑥	Uscita gas verso unità CL.Air DN 25



Luogo di installazione per l'unità compressore gas nel container motore (tranne serie 4)

①	Condotta gas	⑤	Container motore
②	Tubo immissione gas verso tratto gas	⑥	Unità di immissione gas
③	TecJet	⑦	Tubo immissione gas verso compressore gas
④	Tubo immissione gas verso parete container	⑧	Posizione del sensore gas CH ₄

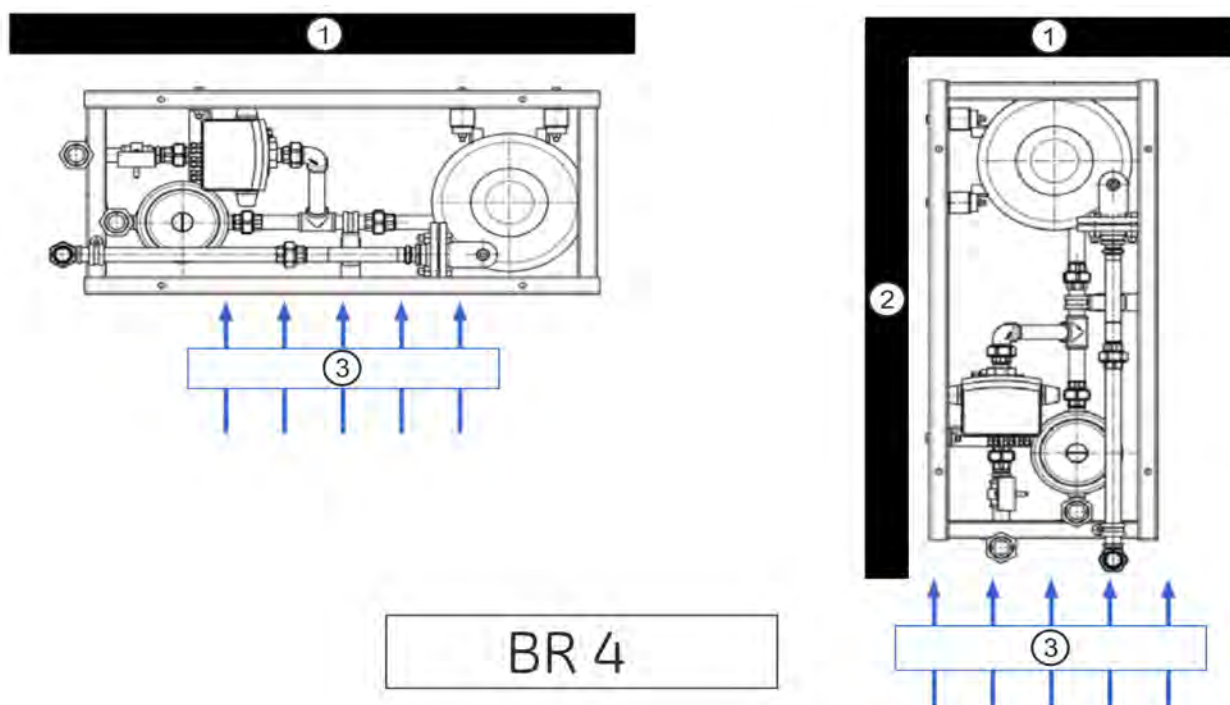
Nelle figure seguenti è illustrato il tipo di installazione più frequentemente scelto per l'unità (a seconda della serie). L'unità deve essere installata in modo da garantire un accesso sicuro all'unità compressore gas ed uno smontaggio altrettanto sicuro dei componenti per poter eseguire gli interventi di manutenzione.



Installazione dell'unità compressore gas in base alla direzione del flusso d'aria di ventilazione, serie 2 e 3

- Per la posa nel vano motore:
Direzione aerazione in parallelo alla parete
- Adduzione min. aria pulita: 0,12 1/s (solo per unità)

① Saracinesca	③ Direzione flusso aria di ventilazione
② Parete	



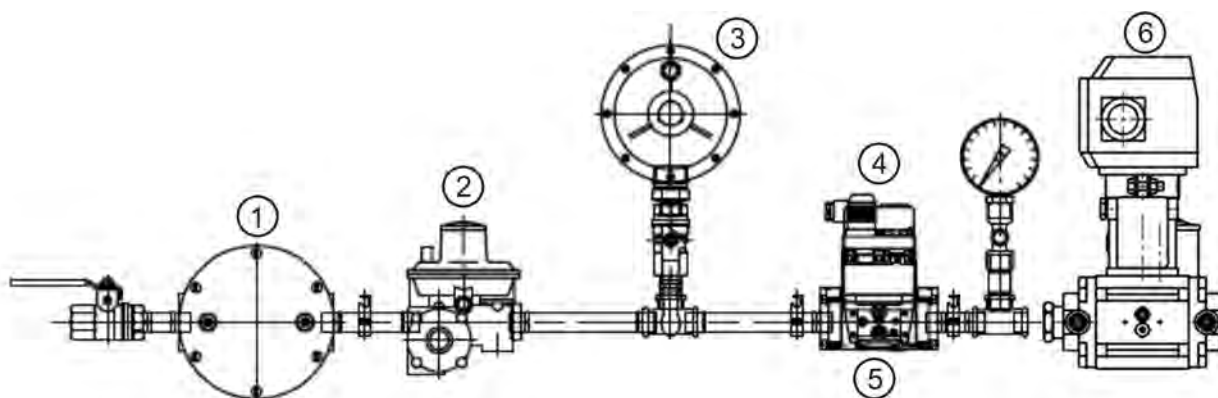
Installazione dell'unità compressore gas in base alla direzione del flusso d'aria di ventilazione, serie 4

- Per la posa nel vano motore:
Direzione aerazione in parallelo alla parete
- Adduzione min. aria pulita: 1,7 l/s (solo per unità)

①	Saracinesca	③	Direzione flusso aria di ventilazione
②	Parete		

6.2.2 Tratto regolazione gas per immissione metano

Il tratto regolazione gas comprende tra gli altri i componenti seguenti:



Vista frontale del tratto di regolazione gas per la combustione del gas di supporto Clair

① Filtro gas	⑤ Valvola elettromagnetica doppia
② Regolatore pressione gas con valvola a riarmo manuale integrata	⑥ Valvola di regolazione quantità gas
③ Valvola di scarico di sicurezza	Tubazioni di scarico e di ventilazione all'esterno (a cura del cliente)
④ Facoltativo: Sistema di verifica valvole	

Luogo di installazione

L'unità deve essere installata all'interno in una zona non a rischio di esplosione. Attenersi alle direttive e alle normative in vigore (ad es. Direttiva ATEX 94/9/CE, IEC 60079-10 o NFPA 497 (USA)). Il tratto regolazione gas è omologato soltanto per installazione all'interno a temperature comprese tra -10 °C e +60 °C e, se viene eseguita regolarmente la manutenzione, può essere considerato tecnicamente e definitivamente ermetico. Come ulteriore misura preventiva, si consiglia di installare il tratto di regolazione gas in un vano ben ventilato (container motore o vano motore) in conformità con la IT 1100-0110 e/o di prevedere un sensore gas (con relativo collegamento alla centralina dell'impianto).

Per le operazioni di comando (ad es. valvola a sfera, tasto di reset sul sistema di verifica valvole, eccetera), ovvero per gli interventi di manutenzione (ad es. sostituzione filtri, eccetera), è necessario prevedere uno spazio sufficiente con accesso libero e sicuro per il personale addetto alle operazioni di comando e agli interventi di manutenzione.

Convertitori di frequenza non adeguatamente schermati possono causare guasti nel sistema di verifica valvole a causa dei disturbi di rete. Provvedere assolutamente ad una schermatura di rete sufficiente.

Tubazioni di scarico e ventilazione

Il cliente avrà cura di posare le tubazioni di scarico e ventilazione in modo tecnicamente adeguato, vale a dire partendo dal regolatore di pressione, dalla valvola a riarmo manuale (SAV) e dalla valvola di scarico di sicurezza (SBV) verso l'esterno passando dal tetto. Le tubazioni di scarico e ventilazione devono essere separate e almeno in esecuzione DN15. Per garantire una migliore distribuzione del gas, le tubazioni non devono essere chiuse verso il basso. Il gestore dell'impianto è responsabile della stesura di una piantina a zone. Attenersi alle direttive e alle normative in vigore al riguardo (ad es. Direttiva ATEX 94/9/CE, IEC 60079-10 o NFPA 497 (USA)).

Come valore di riferimento non vincolante si può assumere una zonizzazione sferica (secondo ATEX) intorno all'apertura delle tubazioni avente i raggi seguenti:

- Regolatore di pressione: 0,5 m Zona 2
- SAV: 0,5 m Zona 2
- Circuito respiratorio SBV: 0,5 m Zona 2
- Tubazione scarico SBV: 0,5 m Zona 1 e 1,2 m Zona 2

In queste zone intorno alle aperture delle tubazioni non devono essere presenti potenziali fonti di innesco.

Posizione di montaggio

Posizione di montaggio come illustrata nella figura precedente (vista frontale).

6.2.3 Tubi immissione gas (non inclusi nella fornitura)

I tubi di immissione gas non rientrano nella fornitura standard del termoreattore e devono essere installati a cura del cliente, che dovrà attenersi alle prescrizioni in vigore nel luogo di installazione ed utilizzare tubazioni in esecuzione tecnica ermetica. Dopo il montaggio e prima della messa in funzione dell'impianto, il cliente dovrà eseguire una verifica della tenuta.

I tubi di immissione gas comprendono, a seconda delle rispettive esecuzioni (unità compressore gas o tratto regolazione metano) almeno i componenti seguenti: il tubo di immissione gas, che dal tratto gas passa attraverso l'unità compressore gas per arrivare al termoreattore; un bypass, che ritorna al tratto gas. Per il tubo possono essere adottati ulteriori provvedimenti a seconda del punto di rugiada del gas propulsore utilizzato (vedere al riguardo la ⇒ Sezione seguente).

Sezione	DN	NS	Lunghezza max.	Materiale raccomandato	Valvole	Posizione montaggio	Eventuali misure aggiuntive
Serie 2 e 3							
al compressor e gas	20	¾"	10 m	ST.35.8 o ST 37.0	Manuali	dietro NDR	Isolamento
al tratto gas			10 m		Manuali	dietro NDR	Isolamento
alla parete container			10 m		-	tra unità gas e parete container	Isolamento
al CL.Air			21 m		SOV 9	tra parete container e CL.Air	Isolamento e riscaldamento di supporto
Lance immissione gas	-	-	-	-	-	all'interno del CL.Air	-
Serie 4							
al compressor e gas	25	1"	10 m	ST 35.8 o ST.37.0	Manuali	a monte del TecJet	Isolamento
al tratto gas		1"	10 m		Manuali	a monte del TecJet	Isolamento
alla parete container		1"	10 m		-	tra unità gas e parete container	Isolamento
al CL.Air		1"	21 m		SOV 9	tra parete container e CL.Air	Isolamento e riscaldamento di supporto
Lance immissione gas	-	-	-	-	-	all'interno del CL.Air	-

Le valvole installate nei tubi di immissione gas sono omologate per una pressione massima di 1 bar. I tubi del gas devono essere previsti per una pressione operativa di 500 mbar.

In impianti con due tratti gas, al posto delle valvole indicate nella suddetta tabella (Manuali), utilizzare le valvole seguenti:

Sezione	BR / DN	Valvole	Posizione montaggio	Provvedimento agg.
al compressore gas	BR2&3 / DN20	SOV 39	Vedere tabella sopra	Isolamento
dal compressore gas	BR4 / DN25	SOV 40		Isolamento
al compressore gas	BR2&3 / DN20	SOV 41	Vedere tabella sopra	Isolamento
dal compressore gas	BR4 / DN25	SOV 42		Isolamento

Tutti i tubi gas devono essere contrassegnati con la regolare dicitura indicante componente a conduzione di gas, oppure essere verniciati nel colore RAL 1023, corrispondente a tale designazione. Dopo il montaggio e prima della messa in funzione dell'impianto, il cliente dovrà eseguire una verifica della tenuta.

Vedere a proposito anche

- Immissione del gas

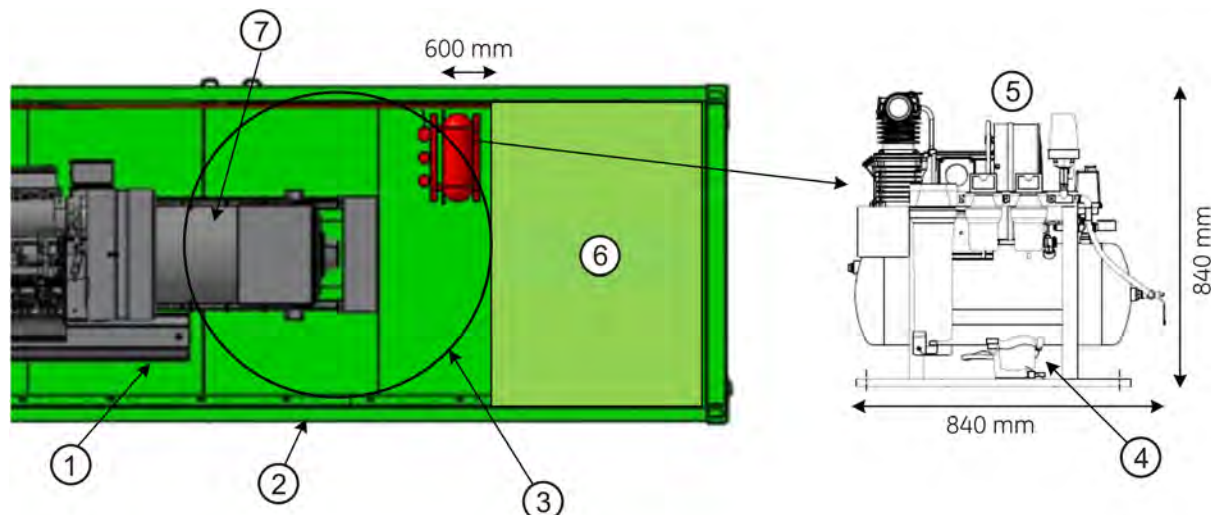
6.3 Sistema aria compressa

Il sistema aria compressa è formato dai gruppi seguenti:

6.3.1 Unità compressore aria

Questa unità alimenta l'aria compressa necessaria per l'azionamento del cilindro aria compressa della valvola a 4 vie. L'unità deve essere installata all'interno in una zona non a rischio di esplosione. Attenersi alle direttive e alle normative in vigore (ad es. Direttiva ATEX 94/9/CE, IEC 60079-10 o NFPA 497 (USA)). Nella figura seguente sono illustrate le posizioni di montaggio consigliate, le quali garantiscono condizioni di temperatura e ventilazione adeguate. L'installazione di uno scarico della condensa è a cura del cliente.

Installare l'unità in modo che garantisca un accesso sicuro per gli interventi di comando e manutenzione.

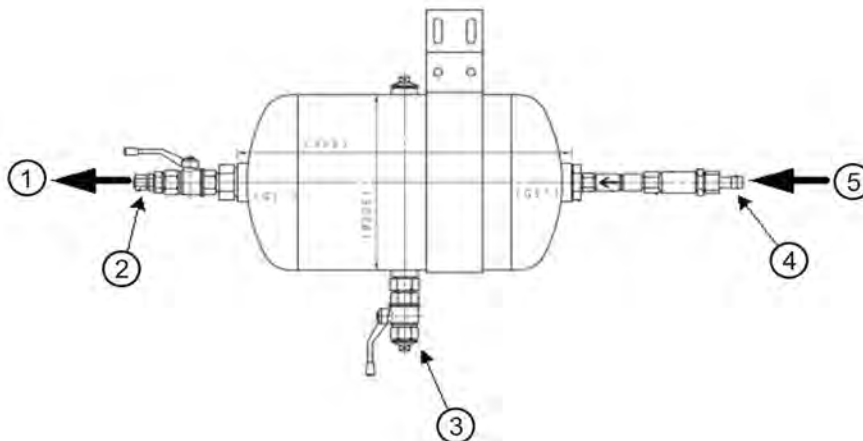


Posizione di montaggio dell'unità compressore aria nel container motore (figura solo di esempio)

① Motore	⑤ Unità compressore aria
② Container motore	⑥ Spazio per unità quadro di comando
③ Area ben ventilata del container	⑦ Generatore
④ Uscita scarico Ø 8x23 (flessibile non incluso nella fornitura)	

6.3.2 Bombola aria compressa NTD

La bombola serve come accumulatore per l'aria compressa. Viene installata sulla carcassa del termoreattore tra l'unità aria compressa e il cilindro aria compressa.



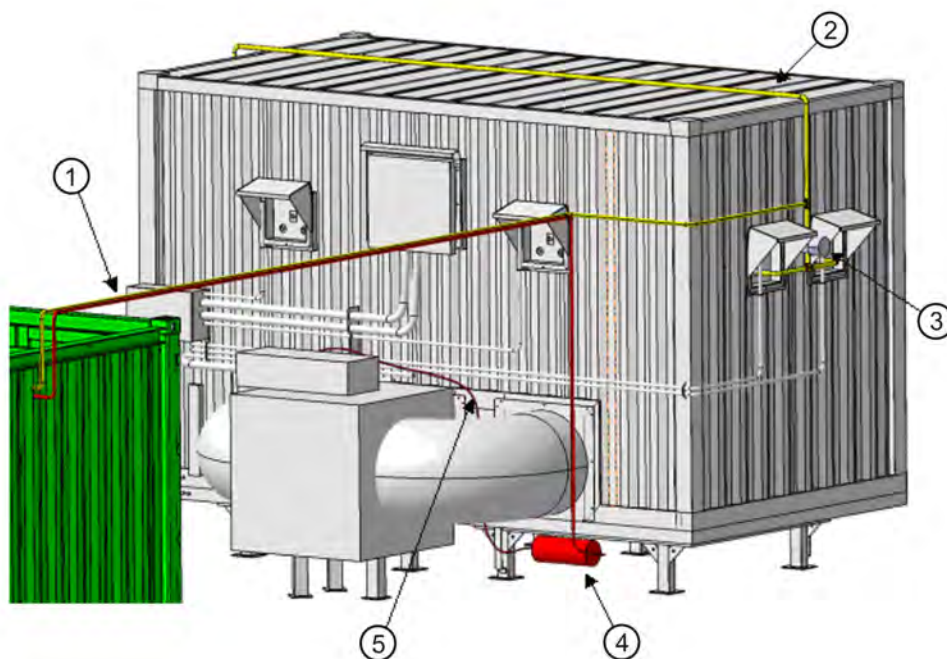
Accumulatore aria compressa del termoreattore

①	Al cilindro aria compressa	④	Diametro flessibile 13 mm
②	Diametro 8 mm	⑤	Dall'unità aria compressa
③	Scarico		

6.3.3 Tubo aria compressa (non incluso nella fornitura)

Il tubo è lungo circa 30 m. Come materiale si consiglia un flessibile per alta pressione (diametro 13 x 4,5), con requisiti minimi per una pressione di 10 bar ed una temperatura ambiente compresa tra -20 e +40 °C, oppure un tubo in ST.37.0 / DN 15 (1/2 pollice). Il raccordo dell'unità compressore aria è di tipo DN 12 (3/8"). Nella figura 6.10 è illustrata una disposizione tipica dei tubi.

Tutti i tubi dell'aria compressa devono essere contrassegnati regolarmente, oppure verniciati nel colore previsto per tubazioni a conduzione di gas.



Disposizione tipica del tubo aria compressa e della bombola aria compressa

①	Tubo aria compressa	④	Bombola aria compressa
②	Tubo immissione gas	⑤	Tubo bombola aria
③	SOV9		

6.4 Quadro di comando

Tutti i dispositivi per l'elaborazione dei segnali ed il comando dell'impianto sono integrati in un quadro di comando installato a parte. L'unità quadro di comando è prevista per il montaggio in area interna. Per l'installazione del quadro di comando, attenersi alle prescrizioni locali in vigore.

Nella seguente tabella sono indicate le specifiche dell'unità.

Parametri temperatura

Montaggio in area interna (ventilazione naturale)

Temperatura max.	40 °C
Max. media nelle 24 ore	35 °C
Temperatura min.	5 °C
umidità relativa aria	max. 50% a 40 °C
Altitudine max. del luogo di installazione	2000 m

Armadio in acciaio completamente chiuso, fissato al pavimento, porta frontale cablata con morsetti. Pronto all'uso con accesso ai cavi dal basso. L'armadio deve essere installato a meno di 50 metri dal termoreattore.

Protezione IP 42 esterno
IP1X o IPXXA / IP2X o IPXXB interno (protezione da contatto involontario su componenti attivi)

Costruzione secondo EN 60439-1 / IEC 60439-1 con le dimensioni seguenti:

Dimensioni [mm]

Altezza	2000
Larghezza carcassa	800
Profondità	600

Funzionamento, comando e visualizzazione della modalità operativa del termoreattore controllati dal pannello di comando del motore. La tensione di alimentazione delle batterie di avviamento e comando è 24V DC. La tensione di alimentazione per gli azionamenti ausiliari (energie ausiliarie) è 3 x 400/230 V, 50 Hz.

Su richiesta, è disponibile un quadro di comando in versione idonea per installazione all'aperto. Per ulteriori dettagli, rivolgersi a INNIO.

6.5 Sistema gas di scarico (non incluso nella fornitura)

Il sistema gas di scarico comprende i componenti seguenti:

Camino (temperatura gas puro < 600°C) o scambiatore di calore con camino (temperatura gas puro ca 250°C). La figura nella ⇒ Sezione mostra un andamento tipico delle temperature dei gas di scarico

Tubazione verso camino

Tubazione tra motore e CL.Air (con isolamento)

Isolamento della valvola a 4 vie e dei gomiti gas di scarico (progettato per una temperatura interna min. di 600 °C ed una temperatura superficiale esterna < 60 °C)

Vedere al riguardo anche la ⇒ Sezione e la ⇒ Sezione

Suggerimento per il tubo gas di scarico

Prevedere compensatori in funzione del tipo di posa e della lunghezza (1 compensatore ogni 10 m).

Vedere a proposito anche

- Valvola a 4 vie
- Gomiti gas di scarico
- Gas di scarico

6.6 Fondazione (non inclusa nella fornitura)

Vedere ⇒ Sezione e ⇒ Sezione e schema elettrico numero 616910 (serie 2 e 3), ovvero 616911 (serie 4).

Vedere a proposito anche

- Requisiti generali per l'ambiente
- Fondazione e dimensioni dell'unità CL.Air

6.7 Cablaggio (non incluso nella fornitura)

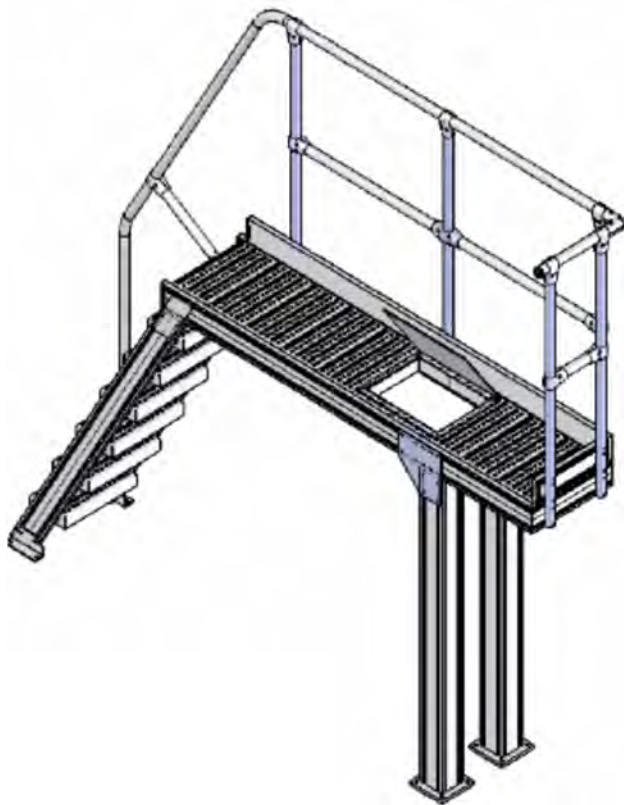
Vedere al riguardo lo schema elettrico del termoreattore, tenendo conto delle distanze indicate nella ⇒ Sezione e nella ⇒ Sezione.

Vedere a proposito anche

- Carcassa termoreattore
- Quadro di comando

6.8 Impalcatura di lavoro (non inclusa nella fornitura)

Il cliente deve provvedere a predisporre le attrezzature di sicurezza necessarie per il personale durante l'esecuzione di interventi di manutenzione sulla carcassa del termoreattore. Tali attrezzature sono indispensabili in particolare per zone di lavoro sopraelevate. Su richiesta, INNIO Jenbacher GmbH & Co OG fornisce un'impalcatura di lavoro che può essere montata sopra la valvola a 4 vie. L'impalcatura di lavoro deve essere ordinata a parte.



Impalcatura di lavoro per interventi di manutenzione sul termoreattore

7 Sicurezza

7.1 Requisiti generali di sicurezza

Il cliente è tenuto a informare INNIO Jenbacher GmbH & Co OG dell'eventuale necessità di prescrizioni diverse o supplementari per l'esecuzione di un particolare progetto. Il luogo di installazione dell'impianto termoreattore deve inoltre essere studiato in base alla pianta delle aree pericolose. L'impianto deve essere installato in una zona non a rischio di esplosione.

Nota: il termoreattore non è progettato per il funzionamento con miscele di gas esplosive. Pertanto il cliente è tenuto ad accertarsi che nell'impianto non fluiscano assolutamente miscele di gas infiammabili e/o tali miscele non possano giungere nelle vicinanze dell'impianto.

7.2 Requisiti per l'esercizio e la manutenzione

L'impianto è progettato per l'esercizio in "Automatikmodus" (modalità automatica). L'operatore deve intervenire qualora vengano rilevate anomalie o irregolarità nell'esercizio, eseguendo gli interventi di manutenzione necessari. Durante l'esercizio, l'intero impianto deve essere sottoposto giornalmente ad un'ispezione.

L'impianto Cl.Air di INNIO Jenbacher GmbH & Co OG è caratterizzato da una costruzione che richiede scarsa manutenzione. Per un esercizio sicuro e regolare e per rispettare le clausole di garanzia, è tuttavia necessario eseguire regolari ispezioni e manutenzioni.

Tutti gli interventi di ispezione e manutenzione devono essere eseguiti agli intervalli prestabili in conformità con IW 8070 A0. È richiesto inoltre il rispetto di intervalli più brevi eventualmente definiti. Gli interventi devono essere eseguiti esclusivamente da personale meccanico specializzato e istruito, consapevole dei rischi connessi a componenti che conducono gas.

8 Appendice

Per l'impianto termoreattore è disponibile la documentazione seguente:

Descrizione

Contenuta nelle informazioni per il cliente e reperibile sul sito web di INNIO

Schema della fondazione

Serie J208, J312, J316, J320, J412, J416 con schema elettrico numero 616910

Serie J410 con schema elettrico numero 616911

Vista dell'impianto

Serie J208 e J312 con schema 599375

Serie J316 e J412 con schema 330615

Serie J320 e J416 con schema 331023

Serie J420 con schema 389160

Schema tecnico generale

Serie 2 e 3 con schema 508646

Serie 4 con schema 631133

Quadro elettrico

Specifico per il progetto

Interventi di ispezione e manutenzione

Documento IW 8070 A0

Documentazione dei rispettivi componenti

Tabella raccolta dati E 8070

Piano di ispezione settimanale E 8070A

Istruzioni per la regolazione del selettore di posizione della valvola a 4 vie TA 1501-0503

Istruzioni per l'installazione TA 1501-0504

9 Indice delle revisioni

Revisioni			
Indice	Data	Descrizione / Riepilogo delle modifiche	Esperto Controllore
4	11.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku <i>Pichler R.</i>
3	31.10.2012	Änderungen am Rahmen/ Frame design changed	Provin <i>Häusl</i>
2	23.11.2010	Klassifizierung & Schutzvermerk hinzugefügt / Added Classification and Protection Notice Format Tabelle bei Gaseindüslungsleitungen angepasst / Changed Format from Table in Gasinjection pipeline	Schartner <i>Pichler</i>
1	28.06.2010	Umstellung auf CMS / Change to Content Management System ersetzt / replaced Index: c	Schartner <i>Schartner</i>