



Ricerca di Sistema elettrico

Allegato 2 -Descrizione dell'iter autorizzativo per la realizzazione e messa in esercizio dell'impianto P2G/L: Relazione ATEX Impianto P2G/L

ALLEGATO 2 - DESCRIZIONE DELL'ITER AUTORIZZATIVO PER LA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO P2G/L: RELAZIONE ATEX IMPIANTO P2G/L

Dicembre 2021

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero della Transizione Ecologica - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 – II-III annualità

Obiettivo : *Sistema Elettrico*

Progetto: 1.2 Sistemi di accumulo, compresi elettrochimico e power to gas, e relative interfacce con le reti

Work package: 3 Power-to-gas

Linea di attività: LA 3.19 - *“Power-to-Gas/Liquid: ottenimento delle autorizzazioni e adeguamento del sito e dei sistemi ausiliari per l'impianto pilota”*

Responsabile del Progetto: Giulia Monteleone, ENEA

Responsabile del Work package: Eugenio Giacomazzi, ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione “Power-to-Gas/Liquid Utilizzo della CO₂”.

Responsabile scientifico ENEA: Paolo Deiana

Responsabile scientifico SOTACARBO: Marcella Fadda



Rapporto di classificazione ATEX



Documento n.	42273-AX-B
Lavoro	42273
Cliente	Sotacarbo
Revisione	B
Creato	L. Woolfolk
Dattero	05-07-2021

VINCI TECHNOLOGIES S.A.S.
27B, Rue du Port - Parc de l'Île
92000 Nanterre - France
Tél. +33 (0)1 41 37 92 20 - Fax +33 (0)1 41 37 92 76
Siret : 689 801 666 000 72 - APE 7310Z

L. Woolfolk

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B			
		Lavoro	42273			
		Cliente	Sotacarbo			
		Revisione	A	B		
		Creato	L. Woolfolk			
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard			
		Dattero	05-07-2021			

Questo documento si basa sulla normativa EN 60079-10-1.

Generalità

Riferimento del progetto: 42273

Titolo : P2G/L CO2 Conversion Demo Plant

Cliente : Sotacarbo SpA

Luogo : Carbonia, Italia

Altitudine: 100 m s.level

Temperatura: min 7°C, max 29°C (media)

Descrizione dell'unità

L'impianto dimostrativo di conversione di CO2 è un impianto di ricerca versatile progettato per produrre combustibili alternativi da CO2 e idrogeno a diverse condizioni di pressione e temperatura:

	Produzione di metanolo e DME	Produzione di metano
Pressione di esercizio	35 barg	8 barg
Pressione massima	60 barg	30 barg
Temperatura	250 °C	325 °C
Temperatura massima	350 °C	450 °C

Tutte le linee e i recipienti sono realizzati in acciaio inossidabile 316 e sono tutti fabbricati secondo la direttiva sulle attrezzature a pressione (PED) (2014/68 / UE). Il tipo preferito di connessione del tubo è il doppio anello (tipo Swagelok valutato per 700 bar) e il tipo di guarnizione metallica VCR valutato per 250 bar. L'unità è una struttura aperta a 3 piani composta da un telaio in acciaio, le linee di processo e le attrezzature. La Figura 1 mostra il layout generale dell'unità.

Progettazione: 5 kg/h di CH4 / MeOH / DME

Caratteristica: Linea di ricircolo

Tipo di struttura: Telaio aperto

Ubicazione: All'aperto

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

Le dimensioni dell'impianto sono:

Altezza: 7,5 m

Lunghezza: 4.5 m

Larghezza: 3.1 m

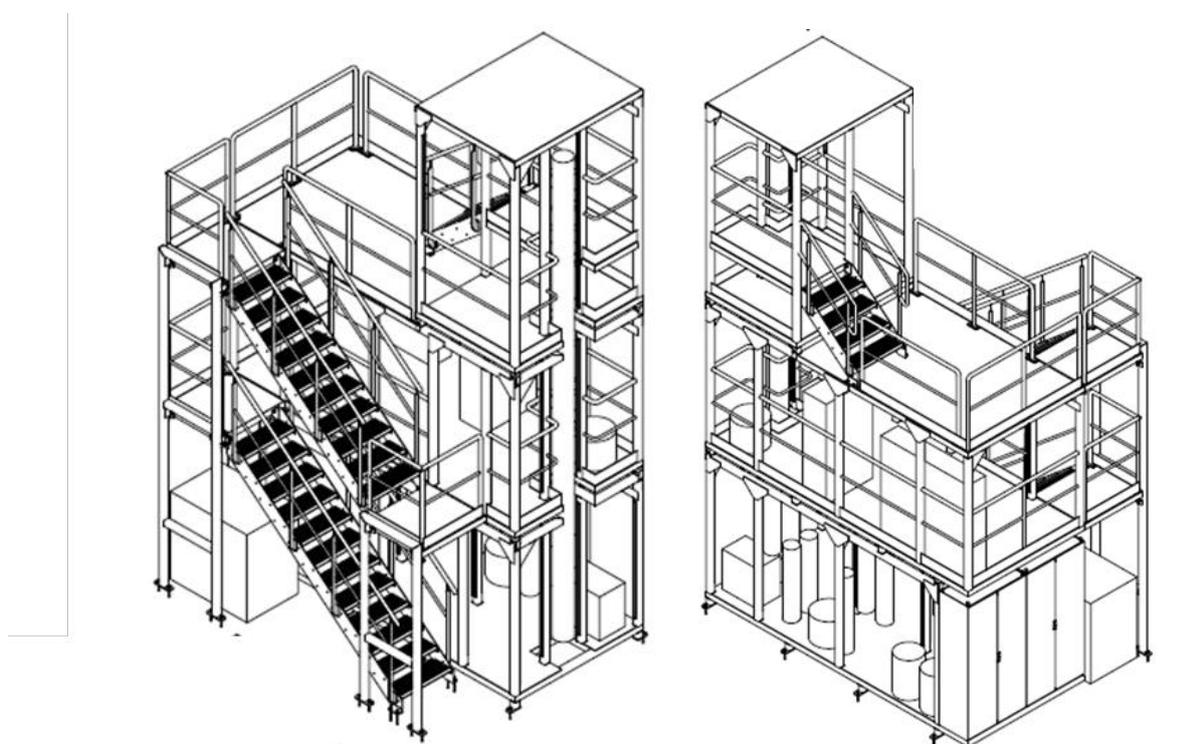


Fig1. Layout generale dell'impianto dimostrativo di conversione co-2 P2G/L

Il sistema di sfiato del processo è collegato ai limiti della batteria utilizzando una flangia sigillata.

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

Sostanze infiammabili presenti nel processo:

Idrogeno

Massa molare: 2 g/mol

Densità: 0.09 kg/m³

Limiti di infiammabilità Flamm: 4% - 75%

Temperatura di autoaccensione : 585 °C

Punto di ebollizione : -253 °C

Punto di infiammabilità: --

Metano

Massa molare: 16 g/mol

Densità: 0.66 kg/m³

Limiti di infiammabilità: 4,4% - 17%

Temperatura di autoaccensione : 537°C

Punto di ebollizione: -165°C

Punto di infiammabilità: -188°C

Metanolo

Massa molare: 32 g/mol

Densità: 792 kg/m³

Limiti di infiammabilità: 6% - 36%

Temperatura di autoaccensione : 470°C

Punto di ebollizione : 65°C

Punto di infiammabilità : 12°C

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

Etere dimetilico

Massa molare: 46 g/mol

Densità: 1.92 kg/m³

Limiti di infiammabilità: 3,4% - 26,7%

Temperatura di autoaccensione : 350 °C

Punto di ebollizione: -24 °C

Punto di infiammabilità : -42°C

Monossido di carbonio

Massa molare: 28 g/mol

Densità: 1.184 kg/m³

Limiti di infiammabilità: 12,5% -74%

Temperatura di autoaccensione: 609 °C

Punto di ebollizione: -192°C

Punto di infiammabilità : --

Diphyl

Massa molare: 166 g/mol

Densità: 45 kg/m³ gas a 400°C

Limiti di infiammabilità: 0,8% - 7%

Temperatura di autoaccensione: 599 °C

Punto di ebollizione: 257°C

Punto di infiammabilità: 113°C

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

Sostanze non infiammabili presenti nel processo: CO2, H2O, N2

Fonti di rilascio

Di seguito sono riportate le fonti di potenziale rilascio di gas identificate nel processo. Il rilascio non è previsto in condizioni operative normali ed è improbabile che tutte le fonti rilascino contemporaneamente.

- **PV-3401**

La valvola di controllo della pressione etichettata PV3401 è una valvola proporzionale situata alla fine del processo per controllare la pressione del sistema e per sfiatare i prodotti gassosi che non vengono riciclati.

Tipo di foro: Imballaggio dello stelo della valvola

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 60 barg

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H2, 20% CO2

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensioni del foro: 2,5 x10⁻⁷ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 2.18x10⁻³ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 1.02x10⁻³ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0,04 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 1 m/s (la valvola si trova a oltre 2 m da terra).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **FV-5101**

La valvola di controllo della pressione contrassegnata FV-5101 è una valvola proporzionale situata sulla linea di ricircolo e alimenta il gas di ricircolo al processo.

Tipo di foro: Imballaggio dello stelo della valvola

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 70 barg

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H₂, 20% CO₂

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensioni del foro: 2,5 x10⁻⁷ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 2. 5x10⁻³ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 1.19x10⁻³ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.05 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 1 m/s (la valvola si trova a oltre 2 m da terra).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **Connessioni di unione ad anello statico**

Qui raggruppiamo tutte le guarnizioni o-ring presenti nell'unità a livello del suolo.

Tipo di foro: Elemento di imballaggio fisso

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 60 barg

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H₂, 20% CO₂

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensione del foro: 2,5 x10⁻⁸ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 8.7x10⁻⁴ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 4.08x10⁻⁴ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.02 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 0,5 m/s (livello del suolo).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **Flange di sfiato**

Il sistema di sfiato del processo è collegato ai limiti della batteria con flange.

Tipo di foro: Guarnizione avvolta a spirale

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 0,5 barg

Velocità del gas: subsonica (rilascio non soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H₂, 20% CO₂

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensione del foro: 2,5 x10⁻⁸ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 6x10⁻⁶ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 2,8x10⁻⁶ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.0001 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 1 m/s (le flange si trovano a oltre 2 m da terra).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **R-2100 (Processo)**

Il reattore a tubo singolo è collegato al processo da due flange, una in alto e una in basso.

Tipo di foro: Guarnizione avvolta a spirale

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 60 barg

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H₂, 20% CO₂

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensione del foro: 2,5 x10⁻⁸ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 2,18x10⁻⁴ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 1,02x10⁻⁴ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.004 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 0,5 m/s (la flangia si trova a livello del suolo).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **R-2100 (Giacca riscaldante)**

Il reattore a tubo singolo ha una camicia riscaldante collegata da due flange, una nella parte superiore e una nella parte inferiore.

Tipo di foro: Guarnizione avvolta a spirale

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 20 barg

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: Diphyl

Massa molare: 166 kg/mol

Densità del gas: 45 kg/m³ a 400°C

Dimensione del foro: 2,5 x10⁻⁸ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 2,19x10⁻⁶ m³/s

Fattore di sicurezza k: 1

LFL: 0,008 vol/vol

Portata Wg: 9,8x10⁻⁵ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.0005 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 0,5 m/s (laflangia si trova a livellodel suolo).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>

	<h1>Classificazione ATEX</h1>	Documento n.	42273-AX-B		
		Lavoro	42273		
		Cliente	Sotacarbo		
		Revisione	A	B	
		Creato	L. Woolfolk		
Impianto dimostrativo di conversione CO2 P2G/L		Approvato	V. Goujard		
		Dattero	05-07-2021		

- **Compressore a ricircolo**

Il compressore a ricircolo è un tipo a membranametallica. Ha un sistema di rilevamento delle perdite con un doppio diaframma.

Tipo di foro: Imballaggio fisso

Grado di rilascio: Secondario (guasto della guarnizione)

Pressione massima di esercizio: 70 bar

Velocità del gas: sonica (rilascio soffocato)

Miscela di gas più infiammabile: 80% H₂, 20% CO₂

Massa molare: 10,4 kg/mol

Densità del gas: 0,47 kg/m³

Dimensioni foro: 1 x10⁻⁷ m²

Coefficiente di scarico : 0.5

Rilascio volumetrico del gas: 2,5x10⁻³ m³/s

Fattore di sicurezza k: 0,5

LFL: 0,05 vol/vol

Portata Wg: 4,76x10⁻⁴ kg/s

Caratteristiche di rilascio: 0.04 m³/s

Situazione esterna: area libera

Velocità di ventilazione: 0,5 m/s (il compressore si trova a livello del suolo).

Disponibilità di ventilazione: Buona (velocità del vento in condizioni di calma meteorologica)

Grado di diluizione: Alto

Tipo di zona: Non pericolosa

NOTA: Al fine di aumentare la sicurezza, il compressore a ricircolo è classificato per la zona ATEX 2.

Le informazioni contenute nel presente documento sono riservate; non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato emesso e non può essere utilizzato da o divulgato a terzi senza l'approvazione scritta di Vinci Technologies.

Vinci Technologies – 27B Rue du Port Parc de l'île Nanterre 92022 Francia - Tel. 33 1 41 37 92 20

vincinet@vinci-technologies.com Visita il nostro sito : <http://www.vincitechnologies.com>