

PRESENTAZIONE OFFERTA FINALE

Progettazione, fornitura, installazione, collaudo e messa in esercizio

Impianto Prototipale P2G/L

ALLEGATO 1

SPECIFICA TECNICA

RICERCA DI SISTEMA (RDS)- PIANO TRIENNALE 2019-2021

Sommario

1. Scopo del documento.....	4
2. Caratteristiche tecniche della fornitura	4
2.1 Sezione di alimentazione.....	5
2.2 Sezione di miscelazione e pre-riscaldamento della miscela gassosa	6
2.3 Sezione di reazione	6
2.4 Sezione di ricircolo	7
2.5 Sezione di separazione e raccolta dei prodotti	7
2.6 Torcia	8
2.7 Vent	8
2.8 Sistemi di sicurezza passiva	8
2.9 Strumentazione	9
2.10 Sistema campionamento e analisi gas on-line	9
2.11 Sistema di regolazione e controllo	10
2.12 Limiti di batteria	11
3. Documenti da presentare per la valutazione dell'offerta tecnica	12
3.1 Relazione tecnico descrittiva	12
3.2 Documenti progettuali:	12
3.3 Lista degli strumenti di misura e potenziali fornitori (vendor list)	12
3.4 Assistenza post-vendita.....	12
3.5 Tabella costo degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e assistenza remota	12
3.6 Cronoprogramma delle attività.....	12
4. Documentazione richiesta per L'ESECUZIONE della fornitura	13
4.1 Lista degli elaborati minimi compresi nella progettazione preliminare.....	13
4.2 Lista degli elaborati minimi compresi nella progettazione definitiva	13
4.3 Lista documenti minimi esecutivi.....	14
4.4 Lista documenti as-built	15
4.5 Documento di esecuzione della fornitura.....	15
5. Inclusioni	15
6. Esclusioni.....	16
7. Installazione, commissioning, collaudo e assistenza all'avviamento	16
7.1 Collaudo presso l'officina della ditta aggiudicataria e certificazione.....	17
7.2 Installazione, commissioning e avviamento della fornitura;.....	17

7.3	Collaudo prestazionale della fornitura	18
7.4	Garanzie	18
7.5	Assistenza durante le fasi di commissioning, collaudo e avviamento dell'impianto	18
ALLEGATO 1.1		20

1. Scopo del documento

Il presente documento rappresenta la scheda tecnico-descrittiva allegata alla documentazione di gara per la progettazione, fornitura, installazione, collaudo e messa in esercizio di un impianto prototipale Power-to-Gas e Power-to-Liquids (P2G/L), estremamente flessibile, che sia in grado di produrre metano (CH_4), metanolo (CH_3OH) e dimetiletere (DME, CH_3OCH_3) mediante idrogenazione catalitica della CO_2 , derivante da processi di cattura, con idrogeno prodotto dal surplus di produzione elettrica da fonte rinnovabile. L'impianto sperimentale sarà realizzato nell'ambito di un progetto finanziato dalla ricerca di sistema, PTR 2019-2021 tema 1.2 "Sistemi di accumulo, compresi power to gas, e relative interfacce con le reti" e verrà installato presso la piattaforma pilota del Centro Ricerche Sotacarbo a Carbonia, Loc. Grande Miniera di Serbariu.

2. Caratteristiche tecniche della fornitura

L'impianto prototipale P2G/L, per ragioni di flessibilità, dovrà essere dotato di due differenti reattori alimentati dal medesimo sistema di alimentazione dei gas. L'impianto dovrà essere progettato per una produzione massima di 5 kg/h di prodotto finale (metano, metanolo o DME). Il metano dovrà essere prodotto con una purezza minima del 96%. Nella Figura 1 è riportato uno schema semplificato del processo.

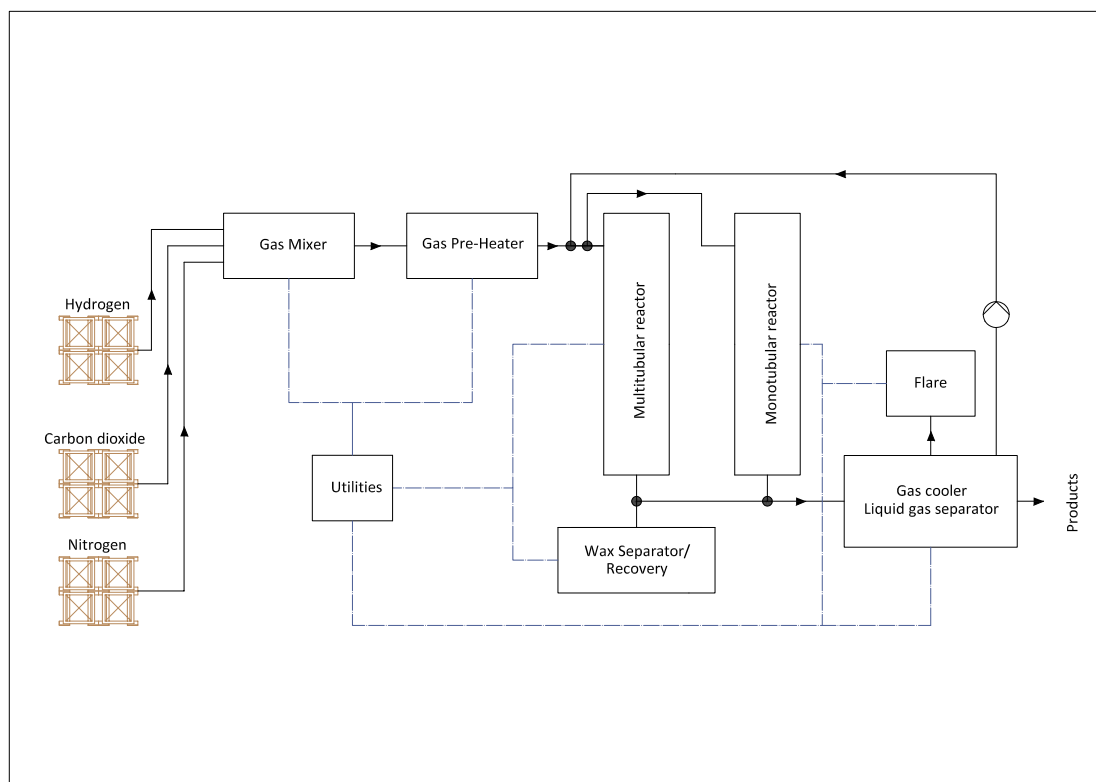


Fig.1. Schema semplificato del processo

Nello specifico, l'impianto risulta costituito essenzialmente da:

- sezione di alimentazione;
- sezione di miscelazione e pre-riscaldamento della miscela gassosa;
- sezione di reazione;
- sezione di ricircolo;
- sezione di separazione e raccolta dei prodotti.

Tutti i componenti e tutte le linee dell'impianto dovranno essere realizzati in materiale compatibile con le condizioni operative specificate nei successivi paragrafi. Sarà cura dell'operatore economico studiare le caratteristiche della coibentazione al fine di rispettare le caratteristiche tecniche dell'impianto fornito.

Tutte le sezioni di impianto dovranno poter essere isolate tramite linee di bypass o valvole multiviva ad alta pressione e temperatura per facilitare le prove di tenuta e per consentire gli interventi di manutenzione.

L'impianto dovrà essere dotato di tutti i dispositivi necessari per garantire la corretta operatività e sicurezza, in accordo con la normativa italiana.

2.1 Sezione di alimentazione

La Tab. 1 riporta le condizioni operative dei gas provenienti dal sistema di alimentazione (non incluso nella presente fornitura). Per alcuni gas di processo (CO_2 e H_2) si richiede l'installazione di massici basati sull'effetto Coriolis.

Tab. 1. Gas dal sistema di alimentazione

Gas provenienti dal sistema di alimentazione	Pressione massima [barg]	Temperatura [°C]	
CO_2	60	Ambiente	Misuratore, regolatore massico di portata ad effetto Coriolis
H_2	80	Ambiente	Misuratore, regolatore massico di portata ad effetto Coriolis
N_2	80	Ambiente	Misuratore, regolatore massico di portata termico

È necessario inoltre prevedere una linea per l'azoto a bassa pressione.

2.2 Sezione di miscelazione e pre-riscaldamento della miscela gassosa

L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di miscelazione dei gas puri ad elevata pressione, provenienti dal sistema di alimentazione, in grado di formare una miscela omogenea con la composizione desiderata, in accordo con i range di concentrazione riportati nella Tab. 2.

Tab. 2. Range di concentrazione dei gas nella miscela (a monte della sezione di reazione)

Gas	Concentrazione [%vol]
CO ₂	0÷50
H ₂	0÷80
N ₂	0÷100

Le condizioni operative del miscelatore sono temperatura ambiente e pressione massima 60 barg.

La linea di alimentazione della sezione di reazione dovrà essere dotata di un riscaldatore elettrico indipendente in grado di portare la temperatura della miscela di gas da valori ambiente alla temperatura operativa nominale in tempi ridotti, che l'operatore economico dovrà specificare in sede di offerta.

2.3 Sezione di reazione

Per garantire la necessaria flessibilità operativa, l'impianto dovrà essere dotato di due differenti reattori. Nello specifico, la configurazione di questa sezione dovrà essere costituita da un reattore multitubolare e da un reattore monotubolare, entrambi con elevato rapporto L/D, per consentire da un lato l'analisi di un ampio spettro di problematiche che devono essere affrontate nello studio di questi processi e dall'altro la scalabilità dei risultati ottenuti. Ciascun reattore dovrà essere progettato e realizzato in rispondenza alle condizioni operative riportate nella Tab. 3 per entrambi i processi (60barg@350°C e 30barg@450°C).

Tab. 3. Condizioni operative per i due processi

	Processo di sintesi del metanolo e DME	Processo di sintesi del metano
Pressione nominale	35 barg	8 barg
Pressione massima	60 barg	30 barg
Temperatura nominale	250 °C	325 °C
Temperatura massima	350 °C	450°C

I materiali costruttivi utilizzati per i reattori dovranno assicurare le condizioni riportate in tabella e non dovranno catalizzare la reazione nelle condizioni di temperatura e pressioni operative.

Ciascun reattore dovrà essere coibentato e dotato di un sistema di riscaldamento e raffreddamento, in grado di garantire una zona isoterma all'interno del reattore in corrispondenza di tutto il letto catalitico. L'operatore economico dovrà specificare, in sede di offerta, lo scostamento massimo previsto dalla temperatura operativa.

Entrambi i reattori dovranno essere progettati per massimizzare lo scambio termico e per minimizzare le perdite di carico. L'operatore economico dovrà inoltre specificare le perdite di carico previste con catalizzatori in forma di pellet e con catalizzatori in diverse forme (bi-, tri- e quadrilobati). All'uscita dei reattori dovrà essere presente un sistema di filtraggio per polveri, che impedisca l'eventuale trascinamento di particelle di catalizzatore lungo tutte le sezioni dell'impianto.

2.4 Sezione di ricircolo

Al fine di incrementare la conversione delle reazioni principali, l'impianto dovrà essere dotato di una sezione che faccia ricircolare in ingresso ai reattori una frazione dei prodotti in uscita. Tale sezione di impianto dovrà essere composta dai seguenti componenti:

- compressore;
- sistema di controllo della portata ricircolata.

Il compressore dovrà essere del tipo non lubrificato al fine di evitare possibili contaminazioni di olio nel gas elaborato e dovrà essere in grado di riportare il gas ricircolato nelle condizioni di pressione operativa per poterlo rinviare nel miscelatore. Per questioni di sicurezza il compressore non dovrà avere dei trafilamenti di gas con valori superiori a quelli richiesti dalla normativa ATEX di riferimento; l'operatore economico dovrà specificare, in sede di offerta, il valore di trafilamento del gas.

La selezione della frazione di ricircolo dei prodotti di reazione andrà realizzata con un sistema Coriolis per la misura ed il controllo della portata di gas ricircolato.

Per tale sezione di impianto, nel sistema di regolazione e controllo dovrà essere previsto un blocco logico, direttamente collegato al sistema online di analisi gas, che consenta la regolazione della portata dei gas freschi sulla base del rapporto stechiometrico (H_2/CO_2 o $H_2/(CO_2+CO)$) presente nel gas di ricircolo.

2.5 Sezione di separazione e raccolta dei prodotti

A valle dei reattori dovrà essere presente un sistema di separazione gas-liquido che dovrà essere composto dai seguenti componenti:

- trappola per cere per recuperare prodotti ad elevato peso molecolare che potrebbero formarsi durante la reazione;
- separatore gas-liquido ad alta pressione;
- separatore gas-liquido a bassa pressione per separare la fase gassosa dalle due fasi condensate (acquosa e organica).

L'operatore economico dovrà specificare, in sede di offerta, l'intervallo di valori (massimo e minimo) della temperatura raggiungibile dai sistemi.

La sezione di separazione deve essere dotata di opportuni sistemi di stoccaggio temporaneo dei prodotti (inclusi nella fornitura).

Il separatore dovrà essere inoltre dotato di opportuni sensori di livello che permettano di spillare il liquido nel più breve tempo possibile e in assoluta sicurezza. È richiesta l'integrazione del separatore con un sistema a multicampionamento che consenta di prelevare aliquote liquide a tempi programmati. Il resto del liquido prodotto dovrà essere stoccato in appositi serbatoi. È richiesta inoltre una misura on-line della densità dei prodotti condensati nella sezione di separazione.

2.6 Torcia

La torcia è esclusa dalla presente fornitura, in quanto quella già presente presso la stazione appaltante ha le caratteristiche tecniche adeguate ad essere utilizzata con l'impianto P2G/L (vedasi **Allegato 1.1 alla presente specifica**: – Caratteristiche tecniche della torcia e valvola rompifiamma presenti nella piattaforma). I collegamenti meccanici ed elettrostrumentali, dall'impianto P2G/L alla torcia sono inclusi tra i lavori richiesti alla ditta aggiudicataria. Durante la fase di collaudo prestazionale, la stessa dovrà verificare e assicurare il corretto funzionamento del sistema.

2.7 Vent

L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di vent che assicuri la fuoriuscita dei gas in caso di eventi anomali dovuti a mal funzionamenti dell'impianto.

2.8 Sistemi di sicurezza passiva

L'impianto dovrà essere dotato di tutti i sistemi di sicurezza passiva previsti dalla normativa quali: valvole per sovrappressione, dischi di rottura, valvole di non ritorno e tutti i sistemi che deriveranno dalla progettazione esecutiva.

2.9 Strumentazione

L'impianto dovrà essere dotato di tutta la strumentazione per misurare, monitorare e regolare i principali parametri di processo. Le misure minime richieste sono:

- misure di temperatura e pressione a valle del miscelatore di gas;
- misure di temperatura e pressione a valle della sezione di pre-riscaldamento;
- misura della temperatura e pressione in ingresso e in uscita da ciascun reattore;
- misura della temperatura in almeno tre punti del letto catalitico di ciascun reattore;
- misure di temperatura e pressione nella sezione di ricircolo;
- misure di temperatura e pressione nella sezione di separazione gas-liquido;
- misura di portata per ciascun gas in ingresso al miscelatore;
- misura di portata della miscela gassosa in ingresso e in uscita da ciascun reattore;
- misura di portata nella sezione di ricircolo;
- misura di portata nella sezione di separazione gas-liquido;
- campionamento della miscela di gas a monte e a valle di ciascun reattore;
- campionamento della fase gassosa a monte e a valle della sezione di separazione gas-liquido e in corrispondenza della sezione di ricircolo;
- campionamento delle fasi condensate all'uscita della sezione di separazione gas-liquido;
- campionamento di ciascuna corrente gassosa inviata alla torcia;
- linea per il campionamento dei fumi.

I sensori di misura dovranno avere una classe di precisione alta nelle condizioni di riferimento (campi di temperatura e pressione, portate, posizione degli strumenti, etc.), da definirsi sulla base dello specifico processo. Tutta la strumentazione dovrà essere gestibile da remoto, attraverso il sistema di regolazione e controllo dell'impianto. L'impianto dovrà essere dotato di tutti i rilevatori di gas che possono formarsi durante il processo (H_2 , CO, CO_2 etc.).

2.10 Sistema campionamento e analisi gas on-line

L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di analisi online degli stream gassosi con punti di campionamento a monte e valle di ciascun reattore, in corrispondenza della sezione di ricircolo e per caratterizzare la composizione del gas inviato alla torcia.

L'analizzatore online dovrà consentire la misura dei seguenti gas.

Tab. 4. Gas da analizzare e relativi range di concentrazioni

	range concentrazione
H ₂	0-80 % vol
CO ₂	0-50 %vol
N ₂	0-100 % vol
CO	0-30 % vol
CH ₄	0-100 %vol
CH ₃ OCH ₃	0-90 %vol
CH ₃ OH	0-90% vol

Per i singoli gas da analizzare dovrà essere indicato il grado di precisione della misura dell'analizzatore. Deve essere prevista la possibilità di utilizzare analizzatori differenti o con doppie celle di misura al fine di garantire una misura la più accurata possibile.

Dovranno inoltre essere realizzati opportuni punti di campionamento compatibili con le condizioni operative (temperatura e pressione) dell'impianto e provvisti, dove occorra, di sistemi di pulizia al fine di consentire la corretta misurazione dei gas costituenti le miscele da analizzare.

2.11 Sistema di regolazione e controllo

L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di controllo, regolazione e monitoraggio da remoto e verrà installato in un apposito locale individuato dalla stazione appaltante. Il sistema di controllo dovrà consentire il settaggio dei parametri di processo ed essere in grado di misurare e registrare in tempo reale le grandezze misurate dai sensori (temperature, pressioni, portate, etc.) e lo stato delle apparecchiature. Il sistema di controllo dovrà comprendere l'hardware e il software necessari per la gestione dell'impianto; dovrà inoltre gestire gli eventi di sicurezza la cui lista degli interblocchi andrà concordata con la stazione appaltante.

Il progetto del software dovrà essere concordato con la stazione appaltante nelle varie fasi. Inoltre nella fase di consegna dell'impianto, esso dovrà essere messo a disposizione della stazione appaltante per eventuali piccole modifiche e implementazioni successive alla fornitura.

L'architettura a livello campo dovrà essere della tipologia DCS per il controllo del processo e della tipologia ESD per la sicurezza e la protezione delle apparecchiature meccaniche e motrici.

2.12 Limiti di batteria

Di seguito è riportato uno schema dei limiti di batteria della fornitura.

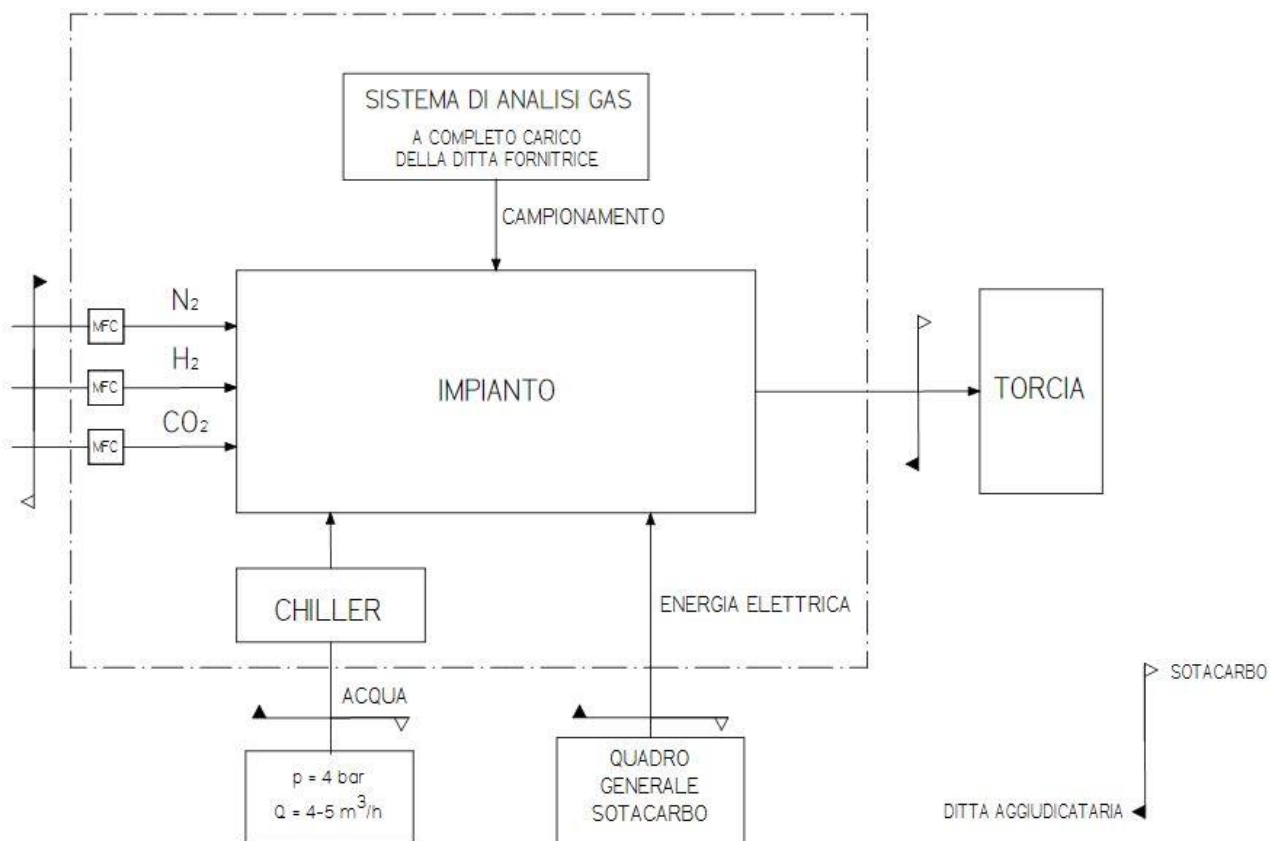


Fig. 2. Limiti di batteria

Tutti i collegamenti ai limiti di batteria saranno a carico dell'operatore economico.

3. Documenti da presentare per la valutazione dell'offerta tecnica

Fanno parte dell'offerta tecnica da presentare per la valutazione tutti i documenti specificati ai successivi paragrafi da 3.1 a 3.6.

3.1 Relazione tecnico descrittiva

Il documento dovrà descrivere nel dettaglio la proposta tecnica presentata, evidenziando eventuali elementi migliorativi.

3.2 Documenti progettuali:

- layout dell'impianto proposto;
- P&ID;
- schema di processo;
- lista delle linee per gas/fluido;
- criteri del sistema di regolazione e controllo dell'impianto con le logiche di funzionamento;
- indicazione della potenza elettrica dell'impianto;
- documento preliminare di esecuzione della fornitura, che contenga una descrizione delle varie fasi progettuali ed operative, articolato almeno nei seguenti punti:
 - realizzazione e montaggi;
 - commissioning;
 - collaudo;
 - avviamento dell'impianto;
 - assistenza alle fasi di commissioning, collaudo e avviamento;
 - garanzia.

3.3 Lista degli strumenti di misura e potenziali fornitori (vendor list)

Per ogni strumento proposto dovrà essere indicata l'accuratezza della misura.

3.4 Assistenza post-vendita

E' richiesto un documento che descriva le attività di assistenza post-vendita.

3.5 Tabella costo degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e assistenza remota

Sono da intendersi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria tutti quelli necessari a seguito dell'accettazione della fornitura ed esclusi dalle garanzie di legge.

3.6 Cronoprogramma delle attività

È richiesta la presentazione del cronoprogramma dettagliato delle attività da realizzare, con specifica indicazione dei tempi di consegna della progettazione preliminare, della progettazione definitiva e della relativa fornitura.

Tutti i documenti devono essere forniti in lingua italiana.

4. Documentazione richiesta per L'ESECUZIONE della fornitura

Per consentire all'operatore una migliore valutazione delle risorse necessarie, e addivenire ad un computo del lavoro previsto, si elencano di seguito i documenti che dovranno essere elaborati dalla ditta che si aggiudichi il contratto durante l'esecuzione dello stesso.

La fornitura dovrà includere tutti i documenti specificati ai successivi paragrafi 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5. Dovrà inoltre includere un documento sul controllo dell'esecuzione della fornitura, che verrà definito con la ditta aggiudicataria, e le certificazioni previste dalla normativa vigente.

Tutti i documenti oggetto della fornitura devono essere forniti in lingua italiana e in duplice copia, cartacea ed elettronica, sia nel formato *.pdf*, che in *.dwg* e nei formati più diffusi.

4.1 Lista degli elaborati minimi compresi nella progettazione preliminare

La progettazione preliminare dovrà comprendere i seguenti documenti:

- schema di processo;
- bilanci di materia e di energia;
- layout dell'impianto proposto e suo posizionamento nella planimetria della piattaforma pilota, integrandolo con le informazioni ottenute dalla stazione appaltante;
- P&ID;
- lista delle linee per gas/fluido;
- elenco componenti / apparecchiature / macchinari;
- progetto dell'impianto elettrico preliminare secondo la Guida CEI 0-2;
- elenco utenze elettriche;
- progetto di illuminazione dell'impianto, compresa l'illuminazione di emergenza;
- elenco degli strumenti di misura;
- lista dei carichi meccanici (pesi e momenti);
- documento dettagliato sulle interfacce impianto e limiti di batteria; tale documento dovrà comprendere le specifiche dei materiali delle tubazioni in ingresso e in uscita dai limiti di batteria;
- specifiche del sistema di regolazione e controllo dell'impianto relative all'hardware;
- potenza elettrica complessiva dell'impianto;
- documento di esecuzione della fornitura, il cui dettaglio è riportato al successivo par. 4.5;
- eventuale documentazione (in forma preliminare o sotto forma di relazioni specialistiche) da allegare alle pratiche autorizzative.

4.2 Lista degli elaborati minimi compresi nella progettazione definitiva

La progettazione definitiva dovrà comprendere i seguenti documenti:

- aggiornamento di quanto indicato al par. 4.1;
- fascicolo tecnico della fornitura;
- data sheet componenti / apparecchiature / macchinari;
- progetto dell'impianto elettrico definitivo secondo la Guida CEI 0-2;
- schemi elettrici del quadro di alimentazione elettrica e del quadro di regolazione e controllo dell'impianto;
- progetto elettrico e schema unifilare del quadro elettrico di potenza;
- progetto elettrico e schema unifilare del quadro elettrico di controllo;
- progetto elettrico per le connessioni e il collegamento delle apparecchiature in campo;
- layout disposizione passerelle porta-cavi e cassette giunzione;
- criteri di controllo e regolazione (descrizione delle sequenze, delle logiche e degli interblocchi relativi al funzionamento dell'impianto);
- classificazione delle zone secondo la normativa ATEX;
- documentazione in forma definitiva o sotto forma di relazioni specialistiche da allegare alle pratiche autorizzative.

4.3 Lista documenti minimi esecutivi

L'aggiudicatario, contestualmente alla spedizione della fornitura presso la sede della stazione appaltante a Carbonia, dovrà fornire i seguenti documenti:

- dossier d'impianto, comprendente le procedure operative di uso e manutenzione dei singoli componenti e dell'impianto, insieme alle ultime revisioni, modifiche o integrazioni degli elaborati indicati al precedente par. 4.2, che rispecchino lo stato finale della fornitura. Pertanto il dossier sarà costituito da:
 - manuale operativo;
 - manuale di manutenzione;
 - schede tecniche dei componenti / attrezzature / macchinari e strumentazione;
 - certificati di taratura degli strumenti di misura;
 - dichiarazione di conformità CE, PED, ATEX e quant'altro previsto dalla normativa vigente.
- documenti esecutivi dell'impianto elettrico definitivo secondo la Guida CEI 0-2.

La ditta aggiudicataria sarà responsabile dello sviluppo delle fasi di progettazione, dell'emissione degli elaborati tecnici, della gestione delle variazioni, revisioni o modifiche necessarie durante lo svolgimento della fornitura.

4.4 Lista documenti *as-built*

L'aggiudicatario, alla conclusione del collaudo prestazionale, dovrà consegnare la documentazione *as-built*, laddove siano intervenute modifiche rispetto alla documentazione di cui al par. 4.3.

4.5 Documento di esecuzione della fornitura

È richiesta la predisposizione, da parte della ditta aggiudicataria, di un documento di esecuzione della fornitura che dovrà contenere tutte le fasi della stessa, comprese la lista delle verifiche, delle prove e dei controlli e delle modalità di svolgimento degli stessi.

Tale documento dovrà essere concordato e approvato dalla stazione appaltante, e sarà parte integrante della progettazione preliminare.

5. Inclusioni

Dovranno essere compresi nella fornitura:

- trasporto e installazione dell'impianto P2G/L e di qualunque componente presso la piattaforma pilota Sotacarbo, Grande Miniera di Serbariu, Carbonia (Italia);
- trasporto da e per il cantiere, o qualsiasi spostamento all'interno dello stesso, delle attrezzature e mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori;
- assicurazione al trasporto della fornitura;
- chiller per l'ottenimento delle condizioni richieste dall'impianto;
- pulsanti di emergenza;
- i dispositivi di protezione per temperature maggiori di 60°C nelle zone di possibile contatto diretto con l'operatore;
- posa dei cavi, delle passerelle e di quant'altro necessario al funzionamento dell'impianto elettrico e del sistema di regolazione e controllo;
- collegamento delle strutture metalliche e dei quadri all'impianto di messa a terra della stazione appaltante;
- tutti i servizi e le prestazioni occorrenti all'esecuzione del servizio nel rispetto delle prescrizioni di legge;
- tutti gli oneri diretti e indiretti connessi con l'installazione, il commissioning, i collaudi e quant'altro necessario per la consegna dell'impianto reso perfettamente funzionante;
- tutti gli oneri diretti e indiretti connessi con il training *on site*;
- tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti dalle trasferte che si rendono necessarie durante l'esecuzione della fornitura e fino all'accettazione della stessa;

- assistenza remota;
- tutti gli oneri connessi con lo smaltimento degli eventuali rifiuti prodotti in fase di consegna, installazione e messa in servizio di quanto oggetto della fornitura in questione;
- la fornitura di documenti anche non specificatamente menzionati, ma applicabili per consuetudine o perché richiesti dalle Autorità locali e/o nazionali;
- quanto non menzionato, ma necessario all'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte.

Tutti i macchinari e le attrezzature di lavoro che saranno messi a disposizione dalla ditta aggiudicataria ai propri lavoratori nella fase di installazione e collaudo dovranno essere conformi alle specifiche disposizioni legislative, idonee ai fini delle attività da eseguire e ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori nonché adeguate al lavoro da svolgere.

6. Esclusioni

Sono escluse dalla fornitura in oggetto le seguenti voci:

- sistema di alimentazione gas, costituito da gruppi di riduzione di pressione di primo stadio, punti di presa al limite di batteria dell'impianto e linee dei gas dalle bombole ai punti di presa;
- torcia;
- sistema di distillazione per la separazione del metanolo dall'acqua;
- materiali e prodotti necessari alla messa in marcia dell'impianto e all'esecuzione delle prove sperimentali (gas puri, catalizzatori, etc);
- sistema antincendio;
- eventuale modifica struttura esistente;
- opere civili e cavidotti;
- dispersori di terra;
- ottenimento delle autorizzazioni alla costruzione da parte di ASL e Vigili del fuoco.

Saranno fornite dalla stazione appaltante le seguenti voci:

- area di stoccaggio per l'impianto e i suoi componenti, prima della loro installazione;
- energia elettrica, aria strumenti e acqua necessari per il cantiere.

7. Installazione, commissioning, collaudo e assistenza all'avviamento

La fornitura comprende l'installazione dell'impianto e di ogni suo componente, i collegamenti e le connessioni dell'impianto ai sistemi ausiliari esistenti. Sono altresì comprese le attività di commissioning, collaudo e assistenza all'avviamento, di seguito descritte.

7.1 Collaudo presso l'officina della ditta aggiudicataria e certificazione

Al termine delle lavorazioni di costruzione ed assemblaggio della fornitura dovrà essere eseguito un collaudo finale presso l'officina della ditta aggiudicataria, in presenza del personale tecnico della stazione appaltante. Il collaudo in officina si riterrà concluso quando tutte le verifiche, le prove e i controlli, così come concordati e definiti nel documento di esecuzione della fornitura, risultino positivi.

I controlli in officina potranno essere eseguiti anche in diversi momenti e il collaudo si riterrà concluso quando tutti i controlli previsti saranno positivi nel complessivo.

Le attività minime previste in sede di collaudo d'officina sono le seguenti:

- controllo visivo, dimensionale ed ispezione della fornitura;
- verifica della rispondenza al progetto (riferito ai disegni esecutivi);
- controllo funzionale dei componenti (condizioni operative: prova a secco con aria/inerte e in pressione):
 - valvole;
 - strumentazioni;
 - dispositivi elettrici, macchinari e componenti;
 - circuiti di riscaldamento o di raffreddamento;
- controllo visivo ed ispezione del quadro di controllo principale.

A seguito dell'esito positivo del collaudo in officina, verrà predisposto un certificato di collaudo e rispondenza al progetto.

Al completamento del collaudo in officina la ditta aggiudicataria invierà alla stazione appaltante l'avviso di merce pronta e provvederà alla spedizione della stessa completa di tutta la documentazione indicata al precedente paragrafo 4.3 e alla documentazione che attesta la conformità della fornitura agli standard di costruzione e alle direttive applicabili (certificazione).

7.2 Installazione, commissioning e avviamento della fornitura;

I lavori di installazione comprenderanno principalmente il posizionamento finale della fornitura e gli allacciamenti ai limiti di batteria. In particolare i lavori riguarderanno:

- il posizionamento e l'installazione della fornitura;
- gli allacciamenti interni (interconnessione delle tubazioni);
- l'allacciamento delle tubazioni e delle connessioni elettriche e strumentali ai limiti di batteria;
- i lavori di finitura e verifiche preventive alla messa in servizio dell'impianto (pre-commissioning).

L'attività di commissioning comprenderà lo svolgimento di tutte le procedure atte a verificare, ispezionare e/o controllare ogni componente, apparecchiatura e dispositivo nella fornitura. L'obiettivo è quello di

verificare la conformità tecnica e i requisiti di sicurezza, allo scopo di accertare che la fornitura sia pronta per l'avviamento, ovvero che l'impianto possa essere esercito nelle condizioni riportate nella precedente tabella 3.

Le operazioni di avviamento si intenderanno completate con il funzionamento in continuo dell'impianto secondo quanto stabilito con la ditta aggiudicataria nel documento di esecuzione della fornitura, che non dovrà essere inferiore alle 8 (otto) ore.

7.3 Collaudo prestazionale della fornitura

Il collaudo prestazionale verrà eseguito solo dopo che i lavori di installazione, di commissioning e di avviamento saranno stati completati con successo, con una durata minima prevista di 48 ore, che verrà comunque definita con la ditta aggiudicataria.

Il collaudo prestazionale dovrà mettere in atto tutte le procedure necessarie a verificare e quantificare le effettive prestazioni operative della fornitura, così come definite nel presente documento.

Al termine del collaudo prestazionale la ditta aggiudicataria predisporrà una relazione tecnica dettagliata sui risultati e sottoscriverà, in contraddittorio con la stazione appaltante, il verbale di collaudo, che costituirà l'accettazione della fornitura.

7.4 Garanzie

Il servizio di garanzia dovrà comprendere la copertura dell'impianto sperimentale in tutte le sue parti e dovrà avere una durata minima non inferiore a quella definita dalla normativa italiana, a partire dall'accettazione della fornitura.

In particolare si dovrà garantire che i materiali e le apparecchiature forniti siano esenti da difetti di qualità o di costruzione. La garanzia dovrà coprire difetti che si manifestino durante le condizioni di lavoro descritte nella Tab. 3 del presente documento. In caso di inconvenienti sarà cura della stazione appaltante informare direttamente la ditta aggiudicataria, indicando il problema riscontrato e il codice del componente danneggiato. Gli obblighi di garanzia verranno assolti mediante riparazione o sostituzione gratuita delle parti difettose; i costi di spedizione del materiale in garanzia sono a completo carico della ditta aggiudicataria. La garanzia dovrà comprendere, inoltre, tutte le attività di assistenza, verifica e calibrazione di tutti i pezzi di ricambio e dei materiali di consumo consegnati.

7.5 Assistenza durante le fasi di commissioning, collaudo e avviamento dell'impianto

La fornitura comprende un periodo di assistenza alle fasi di commissioning, avviamento e collaudo dell'impianto, da parte di personale specializzato della ditta aggiudicataria. L'attività sarà incentrata sugli

aspetti operativi e di manutenzione della fornitura. Gli obiettivi e la durata verranno concordati con la ditta aggiudicataria e saranno parte integrante del documento di esecuzione della fornitura. Il periodo minimo richiesto per le suddette attività è di 2 settimane.

Tutto ciò che non è espressamente indicato nel presente documento potrà essere inserito, sulla base dell'offerta della ditta aggiudicataria, nell'ordine che sarà stipulato con la stessa.

ALLEGATO 1.1

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA TORCIA E VALVOLA ROMPIFIAMMA PRESENTI NELLA PIATTAFORMA

**PER LA PROGETTAZIONE, FORNITURA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO
DI UN IMPIANTO PROTOTIPALE P2G/L**

RICERCA DI SISTEMA (RDS)- PIANO TRIENNALE 2019-2021

3. DATI TECNICI

Specifica tecnica :

Primo possibile ingresso a torcia: uscita syngas da 'scrubber':

	Caso 1	Caso 2
Portata totale di gas in ingresso	85-119 Nm ³ /h	75-100 Nm ³ /h
Portata vapore	8-11 kg/h	7-10 kg/h
Composizione del gas (vol. %)		
CO	20-25	18-22
H ₂	8-11	8-11
CO ₂	1-4	1-4
N ₂	40-45	40-45
CH ₄	1-1.2	1.1-1.3
H ₂ S	0.1-0.12	1.2-1.3
HCl	0.001	0.0001
Potere calorifico	3.3 - 4.1 MJ/ Nm ³ (*)	
	Min	Max
Temperatura gas in ingresso a torcia	45°C	80°C
Pressione gas in in ingresso a torcia	1.05 bar a	1.1 bar a

(*) E' riportato il potere calorifico nel caso dimensionante.

Secondo possibile ingresso a torcia : uscita syngas da reattore desolfatore a freddo

	Caso 1	Caso 2
Portata totale di gas in ingresso	85-119 Nm ³ /h	75-100 Nm ³ /h
Portata vapore	8-11 kg/h	7-10 kg/h
Composizione del gas (vol. %)		
CO	20-25	18-22
H ₂	8-11	8-11
CO ₂	1-4	1-4
N ₂	40-45	40-45
CH ₄	1-1.2	1.1-1.3
H ₂ S	0.005	0.01
HCl	0.001	0.0001
Potere calorifico	3.1 - 3.9 MJ/ Nm ³ (*)	
	Min	Max
Temperatura gas in ingresso a torcia	45 °C	55 °C
Pressione gas in ingresso a torcia	1.05 bar a	1.1 bar a

Bollettini tecnici di riferimento :

Strumentazione	Modello	Costruttore
Valvola a farfalla per aria comburente	Da carpenteria	I.C.E.
Attuatore pneumatico a semplice effetto	AP	SIRCA
Valvola manuale a 3 vie a "L" per Syngas	103	ALFA
Elettrovalvola a 2 vie dia. ½" in esec. EEXD-IIB-T6	L64T12GOD	NADI
Amplificatore di fiamma UV	SB-UV	CE
Fotocellula UV	UV1-A3	FIREYE
Controllo di temperatura	Serie 'M3'	ASCON
Regolatore di processo	Serie 'M5'	ASCON
Convertitore corrente / pressione	EPC-30	ASCON/ABB

Disegni di riferimento:

Dis. 051587-100	"Combustore a fiamma coperta per Syngas e carichi sulle fondazioni"
Dis. 051587-110	"Combustore per Syngas"
Dis. 051587-115	"Bruciatore pilota"
Dis. 051587-120 (14 fogli)	"Pannello di accensione e controllo per combustore Syngas"

4. DESCRIZIONE GENERALE

4.1. COMBUSTORE PRINCIPALE – DIS. 051587-100

Il corpo principale del combustore Syngas è costituito da una camera di forma cilindrica di dimensione 762 dia. x 5.000 in acciaio al carbonio interamente rivestita internamente con fibra ceramica di spessore 100 mm. fissata con ganci di ritegno in AISI 304 e rondelle in AISI 310.

La camera di combustione è provvista di n°3 piedi d'appoggio alla gettata di base, dimensionati adeguatamente e con foratura adatta ad essere imbullonata alle fondamenta.

Dovranno essere previsti n°6 tiranti annegati nella gettata di base che dovrà essere eseguita secondo quanto riportato sul disegno d'assieme (esecuzione non da ICE).

Al corpo principale del combustore è collegato nella parte inferiore il bruciatore principale per mezzo di una flangia di accoppiamento alla camera di combustione.

Il combustore è dotato di cappello parapioggia con rete antivolatile.

E' provvisto di n°4 attacchi per termocoppie (solo due utilizzati – termocoppia di regolazione PID e termocoppia di blocco alta temperatura).

Sulla parte inferiore il combustore è dotato di quattro serrandine per l'aggiunta di aria di diluizione per il governo della temperatura in camera di combustione; ogni serranda è dotata di coperchietto di chiusura regolabile nelle diverse posizioni tra l'aperto e il chiuso.

4.2. BRUCIATORE DI SYNGAS – DIS. 051587-110

Il bruciatore è costituito da un cassonetto di distribuzione dell'aria di combustione e da una gola tarata per il passaggio del Syngas.

Il bruciatore è dotato di una testa syngas con ugelli tarati per la portata e la pressione specificata al punto 3 di questo manuale.

Alla piastra di supporto è collegato il bruciatore pilota che porta in temperatura la camera di combustione e assicura l'accensione della corrente syngas quando presente.

4.3. BRUCIATORE PILOTA – DIS. 051587-115

Il bruciatore pilota a gas metano dia. 50, funzionante secondo il principio Venturi, è completo di testa antivento, miscelatore aria-gas ed elettrodo d'accensione.

Il rilevamento fiamma viene effettuato tramite fotocellula a raggi ultravioletti, montata nella parete cilindrica della camera di combustione, poco al di sopra del cassonetto bruciatore; l'amplificatore è posizionato nel quadro di comando e regolazione, installato su una delle gambe di supporto del combustore.

4.4. PANNELLO DI COMANDO E REGOLAZIONE – DIS. 051587-120

Il quadro di comando in esecuzione antideflagrante e stagna IP55 in esecuzione IIG ATEX Eexd-IIB-T5 realizzato per supervisionare e controllare il funzionamento e la sicurezza dell'impianto, cablato a regola d'arte secondo le normative vigenti è completo di :

- Interruttore generale sull'alimentazione.
- Fusibili di protezione.
- Spia "TENSIONE PRESENTE".
- Spia "CONSENSO ALL'ACCENSIONE".
- Spia "MANCANZA FIAMMA".
- Spia "ALTA TEMPERATURA".
- Pulsante "RESET".
- Pulsante "ARRESTO".
- Pulsante "ACCENSIONE".
- Pulsante a fungo rosso di "EMERGENZA".
- Temporizzatore per tempo di lavaggio camera prima della possibilità di riaccensione del bruciatore
- Temporizzatore per tempo di scarica accenditore ad alta tensione e relativa apertura valvole syngas al pilota prima del blocco per mancanza fiamma pilota.
- Termostato e resistenza anticondensa.
- Contatti a sala controllo per combustore acceso/spento.
- Contatti a sala controllo per allarme mancanza fiamma (combustore in blocco).
- Contatti a sala controllo per allarme alta temperatura in camera di combustione.
- Contatti a sala controllo per accensione/spegnimento da remoto del combustore.
- Contatto a sala controllo per quadro combustore alimentato.
- Contatto a sala controllo per temperatura in camera di combustione (4÷20 mA).
- Tensione di alimentazione 230V-50 Hz.
- Termoregolatore per controllo PID dell'aria di diluizione temperatura in camera di combustione
- Termostato/indicatore per temperatura in camera di combustione.
- Cassetta esterna con trasformatore d'accensione 230V/8kV 50Hz.

4.5. ACCESSORI E VALVOLAME INSTALLATI

- Linea gas metano per bruciatore pilota dia. 1/2", comprendente:
 - N°. 1 Valvola di intercettazione a sfera manuale dia. 1/2".
 - N°. 1 Riduttore di pressione per gas metano dia. 1/2".
 - N°. 2 Elettrovalvole di blocco dia. 1/2" in esecuzione antideflagrante e stagna IP55 secondo IIG ATEX Eexd-IIB-T5.
- Cavi di servizio: cavo armato alta tensione per l'elettrodo d'accensione e cavo per UV scanner, cavi per termocoppie per temperatura in camera di combustione / controllore PID e cavi per i collegamenti tra quadro di comando e strumenti (valvole a solenoide pilota, valvola servocomandata per aria comburente etc.).
- Linea di distribuzione aria compressa per valvola regolazione aria comburente composta da:
 - N°. 1 Convertitore elettro-pneumatico segnale ingresso 4-20 mA da regolatore di temperatura, segnale uscita 3-15 PSI al posizionatore su attuatore.
 - N°. 1 Attuatore S.E. di regolazione aria comburente con posizionatore.

Istruzioni di installazione, impiego e montaggio
del dispositivo arrestafiamma antiesplosioni per tubazione

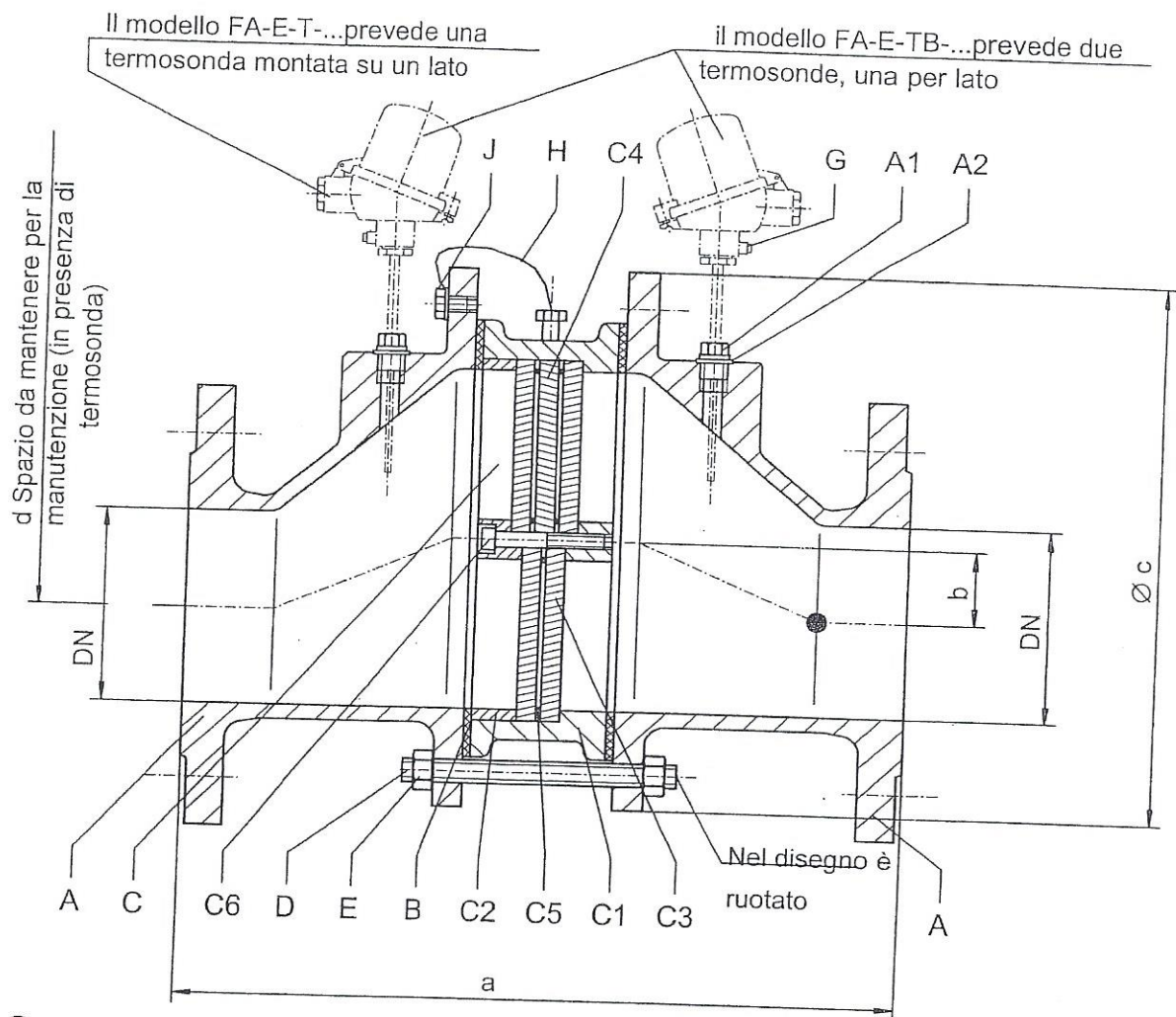
edizione: 25.02.03

lei FA-E_IT

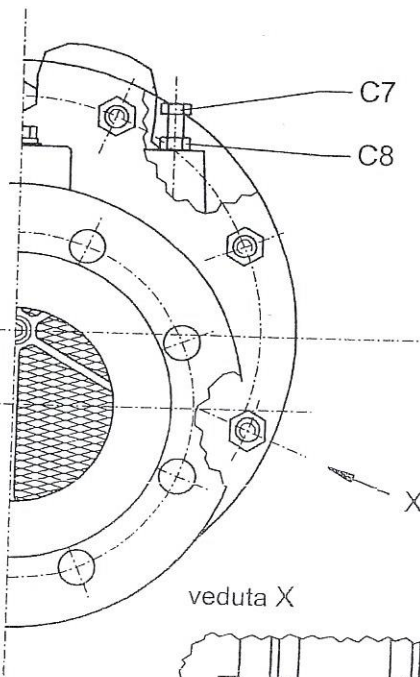
pag 1 di 26

PROTEGO FA-E

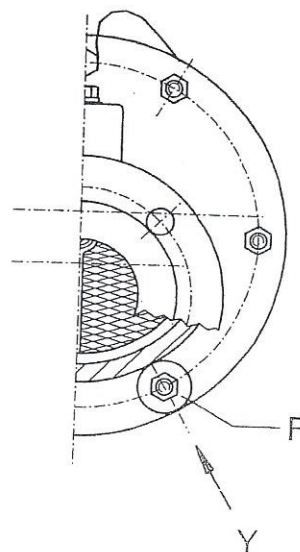
1741-B



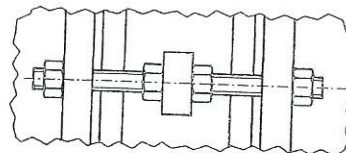
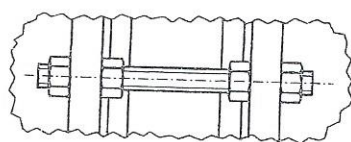
● Lato di attacco alla zona da proteggere (solo per il mod. PROTEGO FA-E-T...)



veduta X



veduta Y



Omologazione per gruppo di esplosività IIA, IIB3 e IIC

Termosonda consistente in termometro a resistenza per GII, categoria 1

La centratura della gabbia filtro avviene con i tiranti di serraggio (D).

Per DN 25 fino a DN 65 sono previsti in aggiunta dischi di centratura (F)



für Sicherheit und Umweltschutz

Für diese technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte gemäß DIN 34 sowie konstruktive Änderungen vor.

Istruzioni di installazione, impiego e montaggio del dispositivo arrestafiamma antiesplosioni per tubazione

edizione: 25.02.03

lei FA-E_IT

pag 2 di 26

PROTEGO FA-E

1742-B

Esempio per una corretta definizione del modello:

PROTEGO FA - E - T B - 150 - IIA - P1,2

con termosonda _____

con una termosonda per lato (2 termosonde) _____

diametro di attacco DN 150 _____

gruppo di esplosività IIA _____

pressione max. operativa 1,2 bar assoluti _____

In tabella viene indicato il rapporto L/D max. consentito, in funzione del modello, del diametro nominale, del gruppo di esplosività della miscela e della max. pressione operativa. La temperatura operativa max. consentita per le miscele ammonta a + 60°C.

Su richiesta forniamo modelli speciali per temperature operative maggiori.

Gruppo di esplos.	DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	n
	b	30	30	30	30	40	40	40	65	65	55	60	60	
	c	185	185	210	210	250	250	275	385	385	450	500	575	
	d	450	450	460	460	490	490	510	570	570	590	620	650	
IIA	a	305	305	310	315	360	365	370	435	440	450	480	500	2
	L/D	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	P	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
IIB3	a	305	305	310	315	360	365	370	435	440	450	480	500	2
	L/D	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	P	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
IIA	a	305	305	310	315	360	365	370	435	440	450	480	500	3
	L/D	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	P	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
IIB3	a	305	305	310	315	360	365	370	435	440	450	480	500	3
	L/D	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	P	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
IIC	a	315	315	320	325	370	375	380	445	450	460	490	510	4
	L/D	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	P	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

L/D = Rapporto ammesso tra lunghezza tubazione e diametro nominale della stessa = lunghezza max. del tratto di tubazione compreso tra la potenziale fonte di ignizione e il punto di installazione del dispositivo

P = Pressione operativa max.

n = Numero dei dischi-filtro arrestafiamma

Possiamo fornire dispositivi speciali per pressioni operative maggiori e per rapporti L/D superiori - qualora $L/D \leq 50$.

Nota importante: L'attacco flangiato standard può essere realizzato in accordo alle norme:

- UNI / DIN PN 10 ÷ 16

- ANSI 150 lbs RF

A richiesta altri tipi di flangiatura non standard

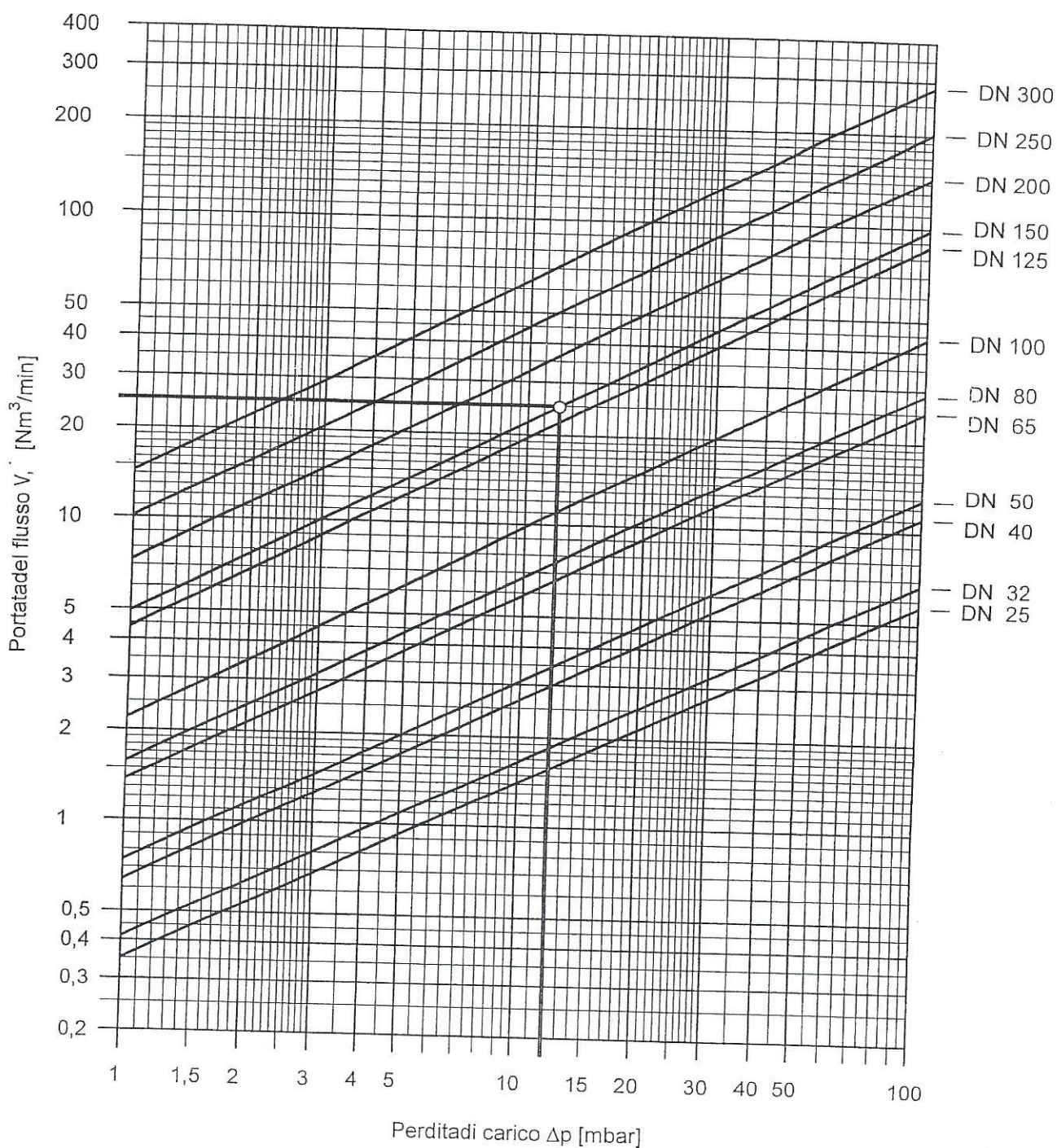


für Sicherheit und Umweltschutz

PROTEGO FA-E-IIA, con doppio filtro arrestafiamma

1743-L

Diagrammi di portata / perdita di carico



Il diagramma della portata / perdita di carico è stato ricavato mediante prove reali su banco prova tarato ed omologato dall'Ente TÜV (Germania).
La portata V in Nm^3/min è riferita ad aria con densità $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ alla temperatura $T_n = 273^\circ \text{ K}$ e pressione $p_n = 1,013 \text{ bar}$.

