



ISAB

PROCEDURA Raffreddamento Rapido Reattori

Informazioni sul Documento: Documento in originale firmato da tutte le funzioni sotto riportate

Redazione:	PROGRAMMAZIONE FERMATE - NICIFORO DARIO	
Verifica:	AMBIENTE, SALUTE E SICUREZZA - NICOLOSI FRANCESCO TECNOLOGIA DI PROCESSO - BERNETTI ANDREA ORGANIZZAZIONE E PROCEDURE - RODANTE SEBASTIANO DIREZIONE MANUTENZIONE E COSTRUZIONI - DI LIBERTI PASQUALE GESTIONE IMPIANTI SUD - MONTALBANO ENZO MAURIZIO ACQUISTI - GUAGLIARDO FABRIZIO	
Approvazione:	DIREZIONE OPERAZIONI - MARTINO BRUNO	
Data di entrata in vigore: 04/11/2013	Revisione: 0	Codice: ILA QASE 46-27-02

Revisioni:

Revisione	Data di approvazione	Descrizione delle modifiche
0	04/10/2013	

Moduli e Allegati:

Revisione	Codice	Descrizione
-----------	--------	-------------



Raffreddamento Rapido Reattori

--	--	--

Sommario

- 1 SCOPO
- 2 AMBITO DI APPLICAZIONE
- 3 DEFINIZIONI
- 4 RIFERIMENTI
- 5 RESPONSABILITÀ
- 6 MODALITÀ OPERATIVE
- 7 ALLEGATI

1 SCOPO

Lo scopo della presente Istruzione di Lavoro è quello di definire le modalità operative da seguire e le responsabilità da rispettare durante le attività di raffreddamento rapido dei reattori di proprietà ISAB.

Il principale obiettivo del raffreddamento rapido dei reattori è quello di ridurre i tempi di fermata impianto grazie ad un più veloce raggiungimento della temperatura ottimale per consentire un avvio anticipato delle attività manutentive e, in ultimo, una minore durata complessiva del fuori servizio dell'apparecchiatura. Tale attività è strettamente connessa allo "handling" dei catalizzatori e, pertanto, si rinvia alla procedura "Gestione dei catalizzatori" per maggiori dettagli sulle varie "fasi di vita" dei catalizzatori di processo.

La presente Istruzione di Lavoro ha come specifico oggetto:

- 1 la gestione dell'approvvigionamento dell'azoto e dell'assegnazione dell'appalto per l'esecuzione delle attività di raffreddamento;
- 2 la definizione e la gestione delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dell'attività di raffreddamento.

2 AMBITO DI APPLICAZIONE

La Istruzione di Lavoro si applica alle attività di raffreddamento rapido da eseguire sui reattori sotto indicati e presenti presso il Sito Sud della Raffineria ISAB e, in particolare:

- | | |
|---|----------------|
| 3 | 200 A – R401 A |
| 4 | 200 A – R401 B |
| 5 | 400 - R401 A |
| 6 | 400 – R401 B |
| 7 | 700 – R101 A |
| 8 | 700 – R101 B |
| 9 | 700 – R101 C. |

3 DEFINIZIONI

ONCE THROUGH: assetto per effettuare il raffreddamento di un reattore sfruttando il calore

sensibile dell'azoto gassoso al fine di asportare calore dal reattore collegando direttamente l'unità di erogazione azoto all'impianto da raffreddare.

SPARGER: sistema di iniezione dell'azoto nella parte di impianto da raffreddare.

Per altre definizioni si rinvia al par. 3 della Procedura PR QASE 46-27 "Gestione dei Catalizzatori".

4 RIFERIMENTI

Procedura PR QASE 46-27 "Gestione dei Catalizzatori"

Procedura PR QAS 46-16 "Gestione delle Modifiche"

5 RESPONSABILITÀ

Si indicano di seguito le principali responsabilità assegnate alle funzioni ISAB, in linea con la procedura PR QASE 46-27 "Gestione dei Catalizzatori":

- 10 La funzione TECNOLOGIA DI PROCESSO (TECPRO), entro 6 mesi dalla data di fermata impianto prevista a budget e comunque condivisa con SVILRAF, deve emettere eventuale revisione della specifica tecnica sull'attività di raffreddamento dello specifico reattore;
- 11 entro 6 mesi dalla data di fermata impianto, il Capo Reparto competente deve emettere Richiesta di Acquisto (RdA) per appalto di attività specialistica di raffreddamento rapido;
- 12 entro 4 mesi dalla data di fermata impianto, nel caso in cui non venga emessa RdA, il Capo Reparto deve emettere Ordine di Consegna (OdC) su contratto quadro di handling Catalizzatori per subappalto attività;
- 13 entro 4 mesi dalla data di fermata impianto, il Capo Reparto competente deve emettere OdC sul Centro di Costo per l'approvvigionamento dell'azoto;
- 14 entro 3 mesi dalla data di fermata impianto, in caso di emissione di RdA da parte del Capo Reparto, l'ufficio Acquisti (ACQ) deve emettere l'ordine per attività specialistica di raffreddamento rapido e comunicarlo contestualmente al Capo Reparto.
- 15 entro 2 mesi dalla data di fermata, TECPRO deve provvedere alle attività previste dalla Procedura PR QAS 46-16 "Gestione delle Modifiche" nella parte relativa alla gestione della modifica delle condizioni operative standard;
- 16 entro 2 mesi dalla data di fermata impianto, il Capo Reparto competente deve comunicare all'appaltatore dei lavori di raffreddamento rapido reattori la data presunta di inizio attività
- 17 entro 1 mese dalla data di inizio della fermata impianto, la funzione MANUTENZIONE IMPIANTI

SUD (S-MAN) deve definire con il Capo Reparto ed approntare tutte le opere provvisorie necessarie;
18 entro 15 giorni dalla data di inizio della fermata impianto, il Capo Reparto competente deve comunicare all'appaltatore dei lavori di raffreddamento rapido reattori la data esatta di fermata impianto;

19 S-MAN è responsabile come richiedente dei Permessi di Lavoro relativi alle attività di posizionamento, connessione e verifica idoneità delle attrezzature (pompe, manichette, flange, etc.) necessarie per lo svolgimento dei lavori di raffreddamento.

20 S-MAN è responsabile della gestione degli accessi (permessi, autorizzazioni e quant'altro) delle ditte appaltatrici dei lavori di raffreddamento.

21 I Capi Reparto competenti per l'area in cui deve svolgersi l'attività, con il supporto della propria struttura operativa in turno a ciclo continuo, sono responsabili della gestione (anche per la compilazione in qualità di richiedente ed il successivo rilascio dei permessi di lavoro) e della supervisione e accettazione finale dell'attività di raffreddamento rapido, secondo le specifiche tecniche ed i parametri di controllo comunicati e condivisi preventivamente con TECNOLOGIA IMPIANTI (TECIMP). I Capi Reparto competenti per l'area in cui si svolge l'attività, nel caso in cui l'appaltatore non rispetti i vincoli contenuti nelle specifiche tecniche emesse da TECIMP, sono tenuti ad informare tempestivamente le funzioni FERM, S-MAN ed ACQ.

22 S-MAN ha il compito di verificare le schede tecniche delle apparecchiature utilizzate ai fini delle attività di raffreddamento rapido e consegnate dalla ditta appaltatrice dei lavori.

23 la funzione PROGRAMMAZIONE FERME (FERM) è responsabile del coordinamento e del monitoraggio delle attività sopra indicate in funzione delle altre attività di fermata degli impianti.

6 MODALITÀ OPERATIVE

Effettuate tutte le attività di competenza delle funzioni interne ISAB (si veda par. 5 Responsabilità), la ditta appaltatrice dei lavori dovrà:

24 fornire una dettagliata procedura di intervento specifica a fronte delle specifiche definite dalla TECNOLOGIA IMPIANTI (tempistica, portate d'iniezione, temperature etc....);

25 eseguire l'attività con personale tecnicamente qualificato, presente *in situ* per tutta la durata del processo di raffreddamento;

26 raccogliere i dati operativi e redigere il report finale sull'attività svolta;

27 controllare, durante l'esecuzione dell'attività, le temperature degli skin point (mantello), dei letti e dei punti d'iniezione dei reattori;

- 28 controllare, durante l'esecuzione dell'attività, pressioni, temperature e portate di azoto;
- 29 stimare i consumi di azoto liquido o gassoso;
- 30 redigere il Piano di mobilitazione e smobilitazione cantiere (relativo a mezzi e personale) e consegnarlo, insieme all'organigramma del cantiere, a S-MAN;
- 31 montare il sistema di raffreddamento;
- 32 connettere le manichette e le tubazioni dall'unità di pompaggio azoto ai punti d'immissione e dalla cisterna azoto all'unità di pompaggio;
- 33 fornire eventuale gasolio necessario alle operazioni di solfatazione;
- 34 comunicare preventivamente a S-MANELEST le caratteristiche del quadro elettrico e la necessità di ogni altro tipo di servizio richiesto ad ISAB e necessario allo svolgimento dell'attività (EE, Azoto gassoso, Vapore, etc....);
- 35 fornire a S-MAN le schede tecniche delle attrezzature utilizzate;
- 36 fornire a TECIMP quanto altro previsto dai documenti contrattuali e le referenze commerciali per precedenti ed analoghe attività.

TECIMP sarà responsabile di verificare che la ditta appaltatrice produca la documentazione sopra richiesta. I Capi Reparto competenti, tramite il personale operativo, dovranno verificare il rispetto delle prescrizioni sopra indicate da parte della stessa ditta durante lo svolgimento dell'attività.

7 ALLEGATI

37 SPECIFICHE TECNICHE

200 A – R401 A/B (specifica tecnica redatta da Elio Rinaldo, rev. 0 del 26/02/13)

L'attività, per assenza del compressore di riciclo, dovrà essere svolta in assetto Once Through. La stessa sarà gestita dalla società appaltatrice delle operazioni di handling catalizzatore, pertanto la presente specifica dovrà essere parte integrante della specifica tecnica relativa all'attività di handling catalizzatore.

Si richiede all'appaltatore di prevedere l'utilizzo di una cisterna di stoccaggio di volume non inferiore a 15000 lt.

Si riportano le informazioni circa le condizioni operative dell'unità in oggetto e i

dettagli tecnici dei reattori, unitamente ad uno schema rappresentativo del sistema, con indicati i punti d'iniezione del **N2 gassoso**.

I reattori verranno consegnati alle condizioni di temperatura (T max) e pressione riportate nella tabella A, in ambiente di azoto, ma **non bonificati**:

Tab. A

	R401A	R401B
Temp. Top Reattore	100 °C	120 °C
Temp. Bottom Reattore	120 °C	150 °C
Pressione	0.3 bar	0.3 bar

Durata attività

Si richiede all'appaltatore il completamento dell'attività **entro le 36 ore** successive all'invio dell'azoto gassoso di raffreddamento.

L'appaltatore dovrà pertanto impegnarsi ad eseguire e completare il raffreddamento dei reattori nei tempi richiesti, entro il quale dovranno essere svolte le seguenti attività:

1. Pressurizzazioni con azoto
2. Raffreddamento reattori con immissione di azoto gassoso
3. Completamento dell'attività richiesta con consegna dei reattori ad una $T \leq 40$ °C

Caratteristiche reattori e condizioni operative

L'impianto 200A non presenta compressore di riciclo pertanto si dovrà intervenire mediante metodologia "**ONCE THROUGH**" con immissione di azoto gassoso che viene scaricato a blowdown.

Di seguito si riportano le condizioni operative, le principali informazioni sull'unità 200A ed i dettagli tecnici dei due reattori R401A ed R401B da raffreddare:

Tab. 1 **Cooldown Information**

Anticipated Initial Bed Temperatures (Top)	100	°C
Anticipated Initial Bed Temperatures (Bottom)	150	°C
Required Final Bed Temperatures (Top)	<=40	°C
Required Final Bed Temperatures (Bottom)	<=40	°C
Maximum Cooling Rate	40	°C/hr
Maximum Allowable Gas-Bed ΔT	150	°C
Minimum Allowable Gas Temperature *	0	°C
Minimum Recycle Gas Temperature	n/d	°C
Net Recycle System Cooling	n/d	°C
Maximum Gas Flow Rate (Nitrogen)**	10000	Nm ³ /h
Recycle Gas Flow Rate ***	n/d	Nm ³ /h
Maximum allowable System Pressure	11.5	Bar

Nota:

* Tutte le apparecchiature e le linee dell'unità 200A non sono progettate per Temperature inferiori a 0 °C.

** Stimata sulla base dell'assetto del Blowdown: a seconda delle condizioni operative al momento dell'intervento tale valore potrebbe essere maggiore

*** Raffreddamento rapido da eseguire in modalità Once Through per assenza compressore di riciclo. La portata dell'azoto potrà essere incrementata fino alla pressione massima di 11.5 bar tramite pressurizzazione del circuito a cura della società appaltatrice.

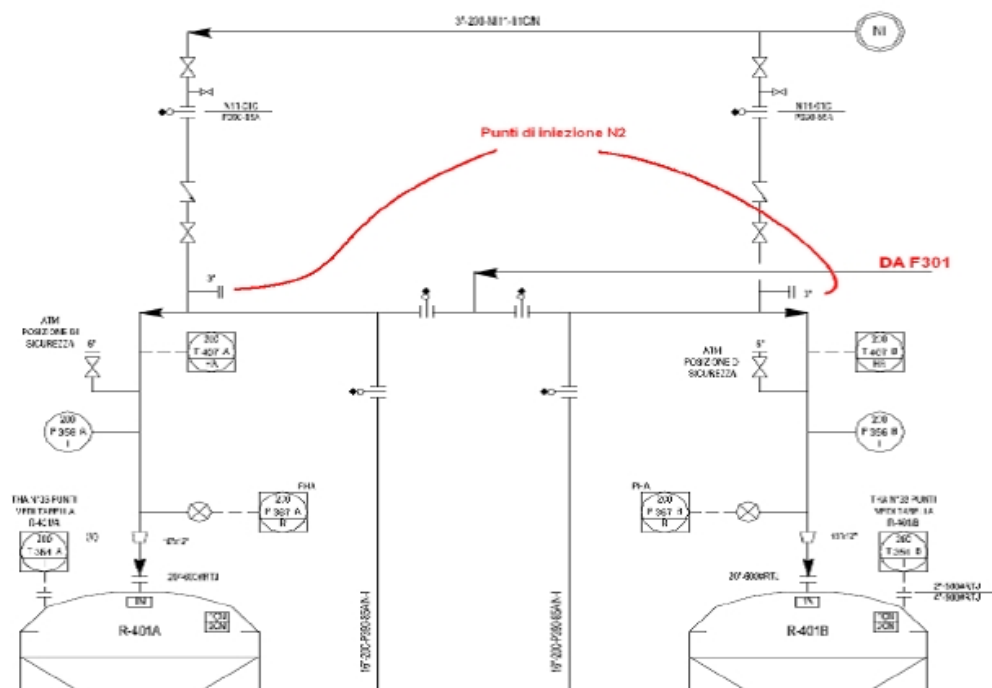
Tab. 2 **Unit Information**

Numbers of Reactors (Parallel or Series)	2	Series
Gas Line I/D (Upstream of Reactor)	10"	
Nitrogen Line I/D	3"	
Material of Construction	ASTM A 387 Gr22 Cl2 + weld overlay in S.S. 347	
Total Reactors Mass (Vessel + Catalyst + Inerts)	991.56	Tonn
Catalyst and Supports Mass	458	Tonn
Catalyst Specific Heat Capacity	0.25	Cal/lb °F

Tab. 3 Reactor Details

	R101A		R101B	
Reactor I/D	4600	mm	4600	mm
Reactor Height	22	mt	22	mt
Bed Depth	14.5	mt	14.5	mt
Wall Thickness	88	mm	88	mm
Catalyst Type	TK578	TOPSOE	TK578	TOPSOE
Catalyst Bulk Density	0.8	t/m3	0.78	t/m3
Total Reactor Mass (Vessel + Catalyst + Inerts)	485.78	Ton	505.78	Ton
Reactor Mass (Empty)	266.78	Ton	266.78	Ton
Catalyst Mass	190	Ton	196	Ton
Inert Mass	29	Ton	43	Ton

Di seguito si riporta lo stralcio del P&I con indicati i punti d'iniezione di N2 (flangia da 3"):



400 – R401 A/B (specifica tecnica redatta da Angelo Aiello, rev. 4 del 17/09/13)

L'attività, per assenza del compressore di riciclo, dovrà essere svolta in assetto Once Through. La stessa sarà gestita dalla società appaltatrice delle operazioni di

handling catalizzatore.

Si prevede l'iniezione di N₂ gassoso in ingresso al reattore R401A ed N₂ liquido in ingresso al reattore R401B.

Si riportano le informazioni circa le condizioni operative dell'unità in oggetto e i dettagli tecnici dei reattori, unitamente ad uno schema rappresentativo del sistema, con indicati i punti d'iniezione del **N₂ liquido e gassoso**.

I reattori verranno consegnati alle condizioni di temperatura (T max) e pressione riportate nella tabella A, in ambiente di azoto, ma **non bonificati**:

Tab. A

	R401A	R401B
Temp. Top Reattore	80 °C	100 °C
Temp. Bottom Reattore	90 °C	150 °C
Pressione	0.2 bar	0.2 bar

Durata attività

Si richiede all'appaltatore il completamento dell'attività **entro le 24 ore** successive all'invio dell'azoto di raffreddamento.

L'appaltatore dovrà pertanto impegnarsi ad eseguire e completare il raffreddamento dei reattori nei tempi richiesti, entro i quali dovranno essere svolte le seguenti attività:

1. Pressurizzazioni con azoto
2. Raffreddamento reattori con immissione di azoto liquido e gassoso
3. Completamento dell'attività richiesta con consegna dei reattori ad una $T \leq 40$ °C

Caratteristiche reattori e condizioni operative

Di seguito si riportano le condizioni operative, le principali informazioni sull'unità 400 e i dettagli tecnici dei due reattori R401A ed R401B da raffreddare:

Tab. 1 **Cooldown Information**

Anticipated Initial Bed Temperatures (Top)	80	°C
Anticipated Initial Bed Temperatures (Bottom)	150	°C
Required Final Bed Temperatures (Top)	≤40	°C
Required Final Bed Temperatures (Bottom)	≤40	°C
Maximum Cooling Rate	40	°C/hr
Maximum Allowable Gas-Bed ΔT	150	°C
Minimum Allowable Gas Temperature *	0	°C
Minimum Recycle Gas Temperature	n/d	°C
Net Recycle System Cooling	n/d	°C
Maximum Gas Flow Rate (Nitrogen)	10000	Nm ³ /h
Recycle Gas Flow Rate **	n/d	Nm ³ /h
Maximum allowable system Pressure	24	Bar

Nota:

* Tutte le apparecchiature e le linee dell'unità 400 non sono progettate per Temperature inferiori a 0 °C.

** Raffreddamento rapido da eseguire in modalità Once Through per assenza compressore di riciclo. La portata dell'azoto potrà essere incrementata fino alla pressione di 24 bar tramite pressurizzazione del circuito a cura della società appaltatrice.

Tab. 2 **Unit Information**

Numbers of Reactors (Parallel or Series)	2	Series
Gas Line I/D (Upstream of Reactor)	12"	
Nitrogen Line I/D	1 ½"	
Material of Construction	SA 387 Gr22 Cl2 + weld overlay in AISI Tp347	
Total Reactor Mass	1175	Tonn
Catalyst and Supports Mass	415	Tonn
Catalyst Specific Heat Capacity	0.25	Cal/lb °F

Tab. 3
Reactor Detail
R401 A
R401 B

Reactor I/D	3700	mm	3700	mm
Reactor Height	33	mt	33	mt
Bed Depth (Bottom+Top)	20.4	mt	20.4	mt
Wall Thickness	124	mm	124	mm
Catalyst Type	DN3330	Criterion	DC2534	Criterion
Catalyst Bulk Density	1.04	t/m3	0.75	t/m3
Total Reactor Mass (Vessel+Catalyst+Inert)	618	Ton	558	Ton
Reactor Mass (Empty)	380	Ton	380	Ton
Catalyst Mass	211	Ton	158	Ton
Inert Mass	27	Ton	20	Ton

Di seguito si riporta uno schema semplificato con indicati i punti d'iniezione (Figura 1).

In ingresso al 1° reattore R401A (uscita forno F101) il punto di iniezione è costituito da n° 1 connessione con flangia da 3" e linea ingresso azoto gassoso da 1 ½".

In ingresso al 2° reattore R401B (uscita R401A) il punto di iniezione è costituito da n° 1 bocchello con flangia da 3" e linea ingresso azoto liquido da 1 ½" con sparger terminale (Si veda stralcio P&I riportato in Figura 2 e relativo disegno di

dettaglio riportato in Figura 3).

FIGURA 1

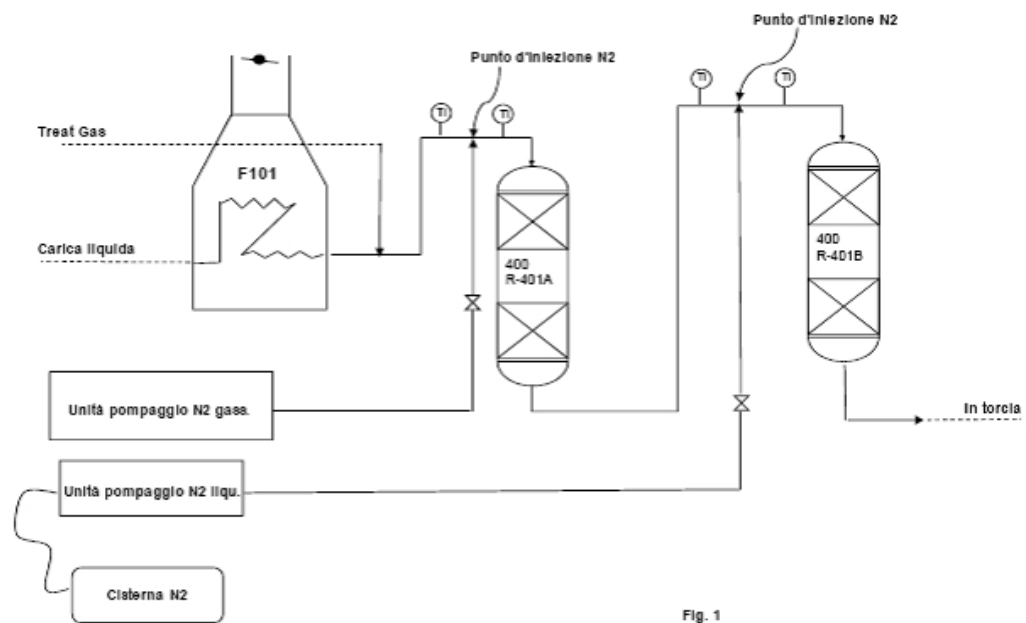


Fig. 1

FIGURA 2

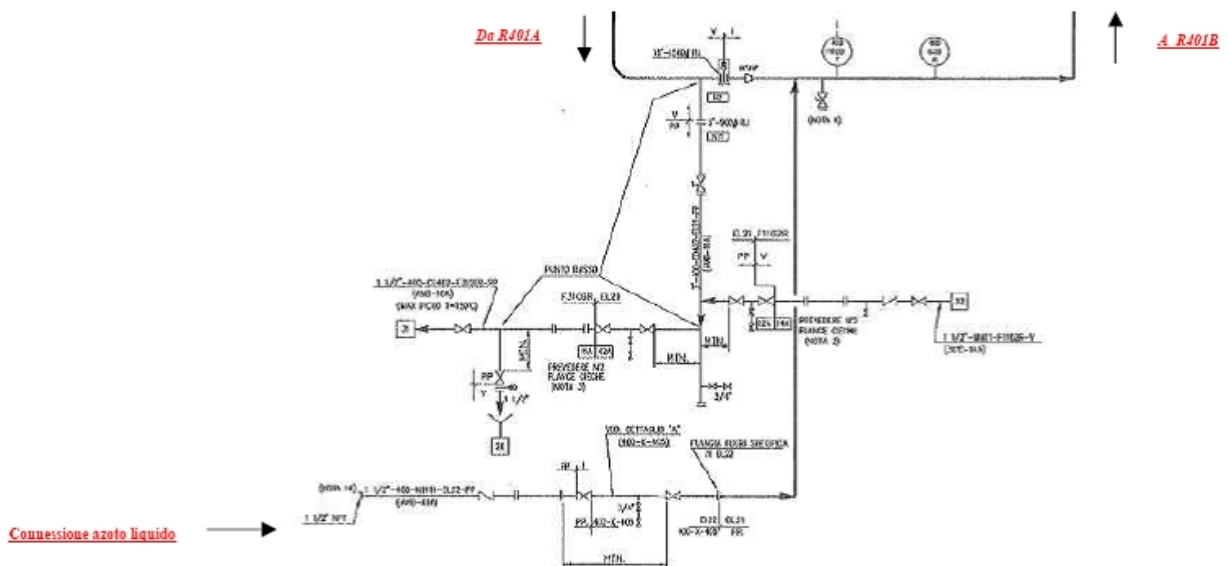
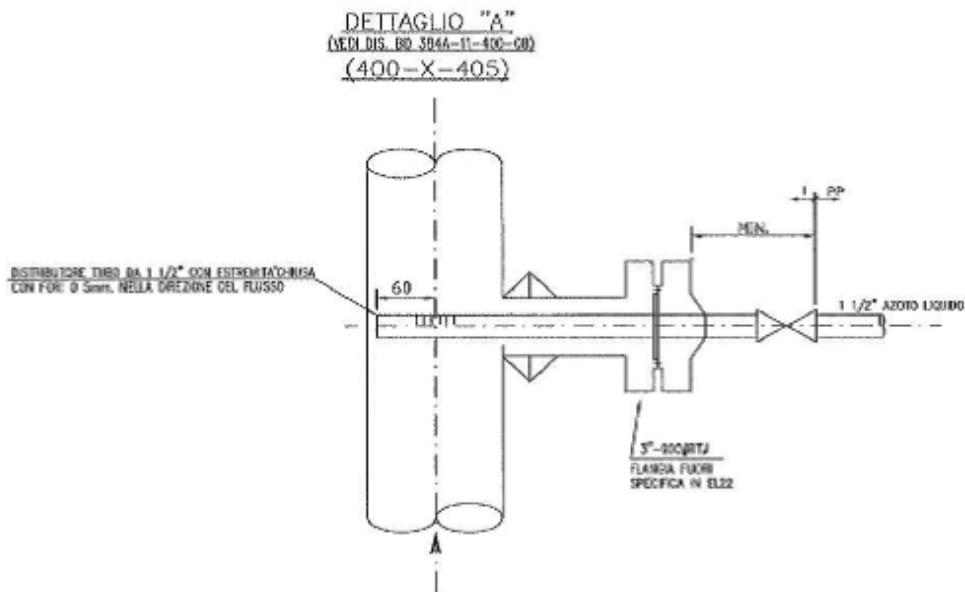


FIGURA 3



700 – R101 A/B/C (specifica tecnica redatta da Angelo Aiello, rev. 3 del 18/06/13)

Si riportano le informazioni circa le condizioni operative dell'unità in oggetto e i dettagli tecnici dei reattori, unitamente ad uno schema rappresentativo del sistema, con indicati i punti d'iniezione del **N2 liquido**.

Si richiede all'appaltatore di prevedere l'utilizzo di una cisterna di stoccaggio di volume non inferiore a 15000 lt

I reattori verranno consegnati alle condizioni di temperatura (T max) e pressione riportate nella tabella A, in ambiente di azoto, ma **non bonificati**, pertanto

l'appaltatore dovrà provvedere all'inserimento degli sparger servendosi di maschera a rifornimento d'aria.

Si richiede altresì la fornitura di **sparger valvolati**:

Tab. A

	R101A	R101B	R101C
Temp. Top Reattore	50 °C	55 °C	60 °C
Temp. Bottom Reattore	65 °C	75 °C	90 °C
Pressione	0.2 bar	0.2 bar	0.2 bar

Durata attività

Si richiede all'appaltatore il completamento dell'attività **entro le 36 ore** successive all'inserimento degli sparger.

L'appaltatore dovrà pertanto impegnarsi ad eseguire e completare il raffreddamento dei reattori nei tempi richiesti, entro il quale dovranno essere svolte le seguenti attività:

1. Pressurizzazioni con azoto
2. Avvio del compressore di riciclo
3. Raffreddamento reattori con immissione di azoto liquido
4. Completamento dell'attività richiesta con consegna dei reattori ad una $T \leq 40$ °C

Caratteristiche reattori e condizioni operative

Di seguito si riportano le condizioni operative, le principali informazioni sull'unità Gofiner e i dettagli tecnici dei tre reattori R101A, R101B ed R101C da raffreddare:

Tab. 1 **Cooldown Information**

Anticipated Initial Bed Temperatures (Top)	60	°C
Anticipated Initial Bed Temperatures (Bottom)	90	°C
Anticipated Initial Skin Temperatures (Top)	100	°C
Anticipated Initial Skin Temperatures (Bottom)	160	°C
Required Final Bed Temperatures (Top)	<=40	°C
Required Final Bed Temperatures (Bottom)	<=40	°C
Required Final Skin Temperatures (Top)	<=40	°C
Required Final Skin Temperatures (Bottom)	<=40	°C
Maximum Cooling Rate	40	°C/hr
Maximum Allowable Gas-Bed ΔT	150	°C
Minimum Allowable Gas Temperature *	0	°C
Minimum Recycle Gas Temperature	130	°C
Net Recycle System Cooling	150	°C
Recycle Gas Flow Rate (Process Gas)	60000	Nm ³ /h
Recycle Gas Flow Rate (with Nitrogen) **	8000	Nm ³ /h
System Pressure (Process Gas)	60	Bar
System Pressure (with Nitrogen) **	6	Bar
Maximum allowable system Pressure	16	Bar

Nota:

* Tutte le apparecchiature e le linee dell'unità GOFINER non sono progettate per Temperature inferiori a 0 °C.

** Portata del compressore stimata con P=6 bar. La portata del circuito potrà essere incrementata fino alla pressione di 16 bar tramite pressurizzazione del circuito a cura della società appaltatrice.

Tab. 2 **Unit Information**

Numbers of Reactors (Parallel or Series)	3	Series
Recycle Gas Line I/D (Upstream of Reactor)	16"	
Material of Construction	A204 GrB (R101A-B) + rip. saldatura in AISI Tp347 A387 Cl2 Gr11 (R101C) + nastratura AISI Tp347	
Total Reactor Mass	1730	Tonn
Catalyst and Supports Mass	735	Tonn
Catalyst Specific Heat Capacity	0.25	Cal/lb °F

Tab. 3

Reactor Details

	R101A		R101B		R101C	
Reactor I/D	4727	mm	4727	mm	4727	mm
Reactor Height	12	mt	26	mt	26	mt
Bed Depth (Bottom+Top)	9.8	mt	21.4	mt	21.4	mt
Wall Thickness	118	mm	118	mm	118	mm
Catalyst Type	KF756	Albemarle	KF757	Albemarle	KF1022	Albemarle
Catalyst Bulk Density	0.72	t/m3	0.72	t/m3	0.71	t/m3
Total Reactor Mass (Vessel+Catalyst+Inert)	316	Ton	694	Ton	720	Ton
Reactor Mass (Empty)	181	Ton	394	Ton	420	Ton
Catalyst Mass	105	Ton	255	Ton	250	Ton
Inert Mass	30	Ton	45	Ton	50	Ton

Di seguito si riporta uno schema semplificato con indicati i punti d'iniezione (bocchello con flangia da 3"):

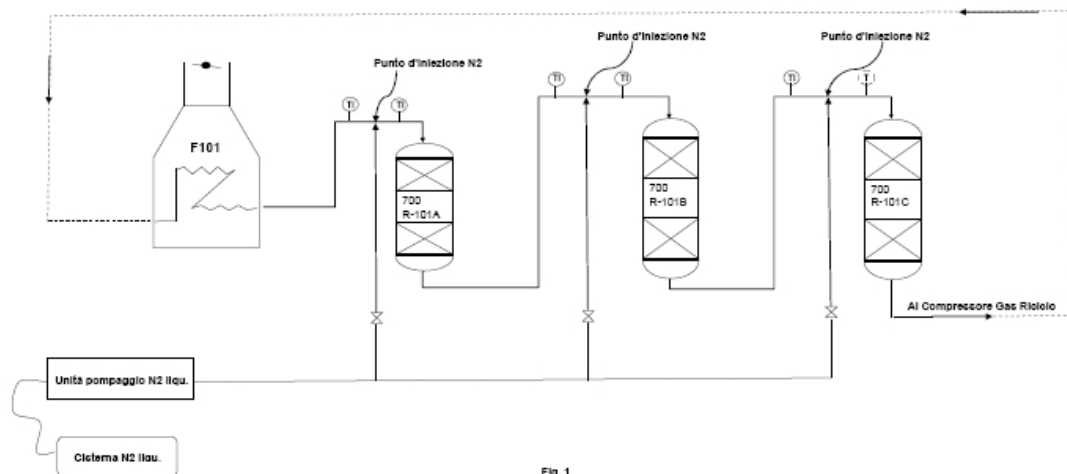


Fig. 1