



Rif. Cliente	Codice Documento STOGIT	Progetto APS N°	Codice documento APS	Rev.	Pagina
	0116-00-BPRB-12659	P1555	000-RT-1001-002	3	1 di 26

Relazione di Depressurizzazione

RELAZIONE DI DEPRESSURIZZAZIONE

3	04/04/2019	RIMISSIONE PER INGEGNERIA DI DETTAGLIO (IDD)	L. FELLI	M. BRUNO	G. CARBONE	F. PALIOTTA
2	01/02/2019	EMISSIONE PER INGEGNERIA DI DETTAGLIO (IDD)	L. FELLI	M. BRUNO	G. CARBONE	F. PALIOTTA
1	27/06/2018	EMISSIONE PER INGEGNERIA DI BASE (IBD)	B. SILVETTI	M. BRUNO	S.LONGBARDI	F. PALIOTTA
0	10/05/2018	EMISSIONE PER COMMENTI (IFR)	B. SILVETTI	M. BRUNO	S.LONGBARDI	F. PALIOTTA
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Autorizzato

L.F. Bruno MB FP



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
2 di 26

Relazione di Depressurizzazione

INDICE

1.0	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2.0	INTRODUZIONE.....	3
3.0	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
4.0	FILOSOFIA DI DEPRESSURIZZAZIONE	4
5.0	BASI DI PROGETTO	5
6.0	MODALITÀ DI DEPRESSURIZZAZIONE.....	5
6.1	DEPRESSURIZZAZIONE DI EMERGENZA	5
6.2	DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA.....	6
6.3	CONSIDERAZIONI ED IPOTESI	7
7.0	DEPRESSURIZZAZIONE SISTEMA DI FILTRAZIONE GAS.....	9
7.1	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE PER EMERGENZA INCENDIO.....	10
7.2	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA	10
8.0	DEPRESSURIZZAZIONE CIRCUITO TC-1 E GAS COMBUSTIBILE A TURBINA.....	11
8.1	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE PER EMERGENZA INCENDIO.....	12
8.2	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA	13
9.0	DEPRESSURIZZAZIONE TC-5 E GAS COMBUSTIBILE A TURBINA.....	15
9.1	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE PER EMERGENZA INCENDIO.....	16
9.2	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA	17
10.0	RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA DEI COLLETTORI DI CENTRALE.....	19
10.1	DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA COLLETTORI MONTE FILTRI S-1, S-2 E S-3.....	19
10.2	DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA COLLETTORI VALLE FILTRI S-1, S-2 E S-3	21
10.2.1	DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA COLLETTORE DI ASPIRAZIONE	23
10.2.2	DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA COLLETTORE DI MANDATA.....	24
11.0	DIMENSIONAMENTO NUOVA CANDELA	26



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
3 di 26

Relazione di Depressurizzazione

1.0 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento descrive le possibili cause di sovrappressione, la filosofia ed i sistemi di protezione per fronteggiare tali situazioni e le basi per la verifica del sistema di vent del campo di stoccaggio di Sergnano, limitatamente alle Unità TC-1, TC5 e relative linee di Gas Combustibile, Collettori della Centrale di Compressione.

La Centrale di Compressione viene depressurizzata una macchina per volta per incendio e non è prevista la contemporaneità degli scarichi. È prevista una depressurizzazione sequenziata per ESD generale di Centrale.

2.0 INTRODUZIONE

Il Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano si compone fondamentalmente di quattro sistemi:

- Aree Pozzo / Cluster
- Centrale di Compressione
- Centrale di Trattamento
- Unità Ausiliarie

Il servizio del Campo di Stoccaggio si caratterizza in genere su un anno di esercizio e si possono distinguere due fasi:

- la fase di iniezione, generalmente concentrata nel periodo tra fine Aprile e Ottobre, consiste nello stoccare il gas naturale proveniente dalla rete di trasporto nazionale in giacimento all'interno di pozzi.
- La fase di erogazione tra Novembre e Marzo durante la quale il gas viene erogato, disidratato e reimpresso nella rete di trasporto nazionale.

3.0 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Di seguito sono elencati i documenti utilizzati per lo sviluppo del presente report:

- 0100.00.BF.ST.24018.R04 Criteri Generali di Sicurezza
- 0116.00DGMO.14013 Manuale Operativo Centrale di Compressione Gas
- Isometrici delle linee esistenti
- P1555-000-PFD-0010-001 Schema di flusso semplificato
- P1555-000-PID-0021-001 Interconnessione piping e valvole di Centrale
- P1555-000-PID-0021-002 Sistema filtrazione gas
- P1555-000-PID-0021-003 Linee gas principale TC-1



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
4 di 26

Relazione di Depressurizzazione

- P1555-000-PID-0021-005 Linee gas principale TC-5
- P1555-000-PID-0021-006 Linee gas principale TC-1
- P1555-000-PID-0021-007 Linee gas principale e riciclo di Centrale
- P1555-000-PID-0021-008 Sistema di scarico gas
- P1555-000-DW-0051-001 Planimetria Generale
- P1555-000-DW-0051-002 Planimetria andamento tubazioni

4.0 FILOSOFIA DI DEPRESSURIZZAZIONE

La filosofia con cui è sviluppato il sistema di depressurizzazione è basata sui seguenti principi di base:

- protezione del personale;
- minimizzazione della portata degli scarichi in atmosfera;
- protezione dell'impianto e delle apparecchiature in esso contenute;
- continuità della produzione.

Tutte le cause di fermata della Centrale di Compressione che non prevedono rischio per le apparecchiature / personale non determinano la depressurizzazione automatica dell'impianto che viene fermato mantenendo imbottigliato il gas contenuto nei sistemi.

Durante il normale funzionamento dell'impianto possono presentarsi situazioni di superamento dei normali valori operativi dovuti sia a cause interne, come ad esempio la rottura di un sistema di controllo, che a cause esterne al processo, come ad esempio fuoco o esplosione.

Al fine di adeguare la Centrale alla specifica Stogit "Criteri generali di Sicurezza", doc n° 0100.00.B.F.ST.24018-R04, è prevista l'installazione di valvole di sezionamento delle varie aree di impianto, con le relative valvole di vent a candela, e l'installazione di cavi termosensibili per ogni area, che verrà in seguito specificata.

In dettaglio, nelle aree impianti di processo gas è prevista l'installazione, nell'area esterna al cabinato di ogni singolo compressore, di cavo termosensibile sui circuiti gas fuori terra e circuiti olio di lubrificazione allo scopo di rilevare per alta temperatura presenza di incendio.

L'allarme incendio si interfacerà al sistema S.C.S. e all'SCU di macchina, ed attiverà l'ESD di impianto del compressore, provvedendo all'isolamento della macchina per mezzo delle valvole automatiche di blocco aspirazione e blocco mandata gas e alla depressurizzazione rapida della macchina per mezzo della sua valvola automatica, attivando la messa in sicurezza del compressore.

Contemporaneamente viene intercettato il gas combustibile con la valvola automatica che alimenta la turbina a guida del compressore e per mezzo della valvola di depressurizzazione automatica viene depressurizzato il circuito stesso.

Il calcolo della depressurizzazione è stato effettuato mediante simulazione con il software Hysys.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
5 di 26

Relazione di Depressurizzazione

5.0 BASI DI PROGETTO

La depressurizzazione della Centrale di Compressione e dei circuiti relativi a TC-1 e TC-5 è stata fatta assumendo che i compressori possano elaborare una pressione pari a 148 barg. Il circuito relativo al gas combustibile ha invece una pressione operativa pari a 36 barg per la TC5, mentre è 29.0 barg per la TC-1.

6.0 MODALITÀ DI DEPRESSURIZZAZIONE

Le apparecchiature presenti all'interno Centrale di Compressione possono essere depressurizzate secondo due modalità: depressurizzazione di emergenza e depressurizzazione operativa.

6.1 Depressurizzazione di emergenza

Gli scarichi di emergenza possono essere attivati automaticamente dai sistemi di rivelazione in campo o in Sala controllo, o manualmente dai pulsanti manuali di emergenza, dopo isolamento dell'unità interessata.

La depressurizzazione di emergenza è automatica selettiva (cioè l'attivazione è relativa, nei primi 15 minuti, alle apparecchiature direttamente coinvolte dal fuoco) controllata da ESD di Centrale, in accordo alle API 521 per sistemi che coinvolgono le apparecchiature fuori terra.

è effettuata con velocità tale per cui, in 15 minuti, la pressione scenda dalla pressione massima operativa fino al 50% della pressione operativa stessa.

I volumi delle macchine, in condizioni di emergenza, sono depressurizzati in 5 minuti, a partire dalla settle-out pressure, fino al 50% della stessa.

Tale depressurizzazione può essere attuata in due modi:

- attivazione automatica: quando si rilevano cause di pericolo (rilevazione incendio e gas) o quando il processo sfugge dalle condizioni operative limite ed evita l'evoluzione di condizioni anomale in eventi pericolosi (indicati in dettaglio nel Diagramma Causa Effetti, doc. n° P1555-000-NM-0007-001).
- Attivazione manuale: il blocco manuale può essere azionato sia da locale che da DCS, mediante pulsante in sala controllo

I circuiti da depressurizzare, in caso di emergenza sono stati individuati in funzione delle aree di fuoco e/o di lavoro, e sono le seguenti:

- S-1, S-2, S-3 (area filtri principali)
- TC-1 e gas combustibile a turbina
- TC-5 e gas combustibile a turbina
- S-4 A/B filtri gas combustibile
- S-5 e E-1: filtro e scambiatore gas servizi

Il circuito interessato dall'emergenza viene intercettato e depressurizzato mediante ESD. Le altre Aree sono soggette a PSD.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
6 di 26

Relazione di Depressurizzazione

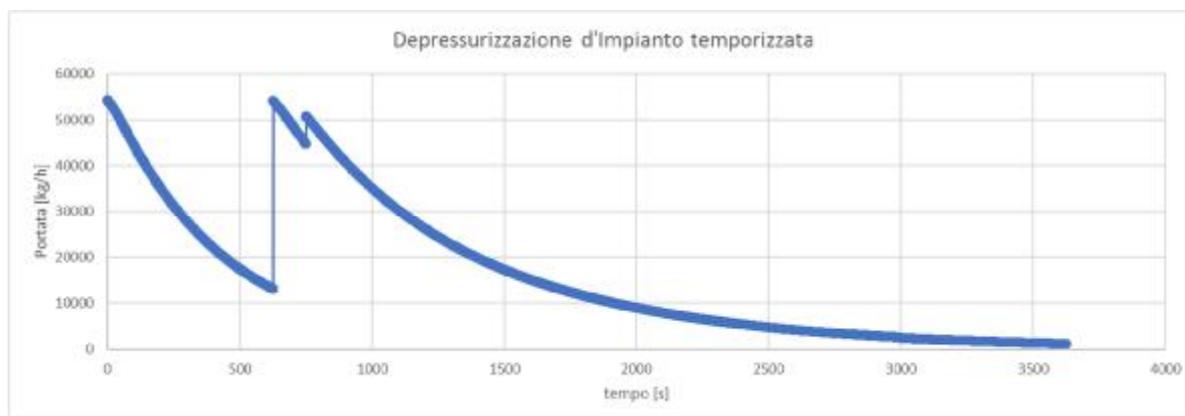
In caso di incendio in sala controllo, è necessario avviare un ESD generale di impianto che prevede il sezionamento e la depressurizzazione di tutti i circuiti, in maniera sequenziale, in modo da non gravare, in termini di portata di gas scaricato, sulla candela.

La depressurizzazione totale controllata dell'impianto può essere attivata manualmente, azionando il pulsante manuale in Sala Controllo, oppure automaticamente (es. incendio in sala controllo).

La depressurizzazione totale avviene attraverso una sequenza temporizzata definita secondo i seguenti criteri:

- mantenere la portata totale di scarico alla candela al di sotto del valore massimo (risultato dalla depressurizzazione del treno di compressione TC-5) necessario per il rispetto dei limiti di irraggiamento;
- sovrapporre temporalmente gli scarichi dalle varie aree al fine di tenere la portata di scarico a valori vicini a quelli massimi al fine di minimizzare la durata complessiva della depressurizzazione totale.

Nel grafico seguente si mostra l'andamento della portata di depressurizzazione in funzione del tempo, per i contributi delle varie Aree di Impianto: si inizia la depressurizzazione per l'area dell'unità TC-5, dopo circa 10 minuti si fa partire la depressurizzazione dell'Area dell'unità TC-1 e dopo ulteriori 2 minuti circa, si avvia la depressurizzazione dell'Area dei filtri principali, S-1, S-2 e S-3.



Con la sequenza di scarico indicata, si ottiene una durata per la depressurizzazione totale controllata (ovvero il raggiungimento per tutte le aree della centrale di qualche bar) pari a circa un'ora.

Lo scenario di depressurizzazione incontrollata dell'intero impianto potrebbe essere innescato solamente da completa avaria del pannello ESD di centrale. Dal momento che questo scenario è ritenuto molto improbabile, non è stato considerato come caso dimensionante.

6.2 Depressurizzazione operativa

È una depressurizzazione che può essere effettuata con tempistiche lente poiché non è necessario rispettare i 15 minuti.

Come specificato nel paragrafo 4.0, per fermate non di emergenza dell'Impianto, il gas resta imbottigliato.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
7 di 26

Relazione di Depressurizzazione

In caso di manutenzione della singola macchina, il gas contenuto nei tratti intercettati dalle valvole HSV è depressurizzato tramite la valvola (HSV) dedicata alla depressurizzazione operativa in modo automatico, con pulsante in sala controllo.

I tempi di depressurizzazione sono definiti caso per caso in funzione del volume che si deve depressurizzare e cercando di minimizzare per quanto possibile la portata di gas inviato a candela.

La depressurizzazione dei collettori interrati (aspirazione e mandata gas) rimane svincolata dai sistemi automatici e avviene a discrezione dell'operatore.

6.3 Considerazioni ed ipotesi

Tutte le apparecchiature verranno provviste di nuove valvole di sezionamento e di vent e FO dedicati.

Ai fini del calcolo sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- Depressurizzazione per Emergenza:
Il calcolo è stato effettuato considerando la massima pressione operativa e la temperatura operativa.
Seguendo la filosofia della centrale, ogni stadio di ogni macchina, incluse le linee fino alle rispettive valvole di sezionamento (HSV-X01/X11 e HSV-X04/X14), è stato depressurizzato in 5 minuti, mentre il resto del circuito (refrigeranti e separatori) è stato depressurizzato in 15 min.
Le condizioni di settle out pressure sono state calcolate considerando gli isometrici.
Per quanto riguarda i volumi delle apparecchiature sono stati presi in considerazione i fogli dati delle apparecchiature dove disponibili, gli altri volumi sono stati stimati.

Qui di seguito la tabella con i dati relativi alla depressurizzazione dei circuiti:

Circuito	Pressione (barg)	Temperatura (°C)	Tempo di depressurizzazione (min)
S1 (Separatore a cicloni)	70	5	15
S2 (Separatore a cicloni)	70	5	15
S3 (Separatore a cicloni) (spare)	70	5	15
TC-1 (Settle-out Condition) 1° Stadio	76	44	5
S-101 (Separatore Interfase) / E-101 (Air Cooler I Fase) (Settle-out Condition)	88	55	15
TC-1 (Settle-out Condition) 2° Stadio	108	56	5
S-102 (Separatore Interfase) / E-102 (Air Cooler II Fase) (Settle-out Condition)	134	66	15



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
8 di 26

Relazione di Depressurizzazione

Circuito	Pressione (barg)	Temperatura (°C)	Tempo di depressurizzazione (min)
TC-5 (Settle-out Condition) 1° Stadio	75	44	5
S-501 (Separatore Interfase) / E-501 (Air Cooler I Fase) (Settle-out Condition)	92	55	15
TC-5 (Settle-out Condition) 2° Stadio	110	58	5
S-502 (Separatore Interfase) / E-502 (Air Cooler II Fase) (Settle-out Condition)	140	68	15
Gas combustibile a Turbine TC-5	36	35	15
Gas combustibile a Turbina TC-1	29.0	35	15

- Depressurizzazione Operativa:

La temperatura ambiente nel caso della depressurizzazione adiabatica è stata considerata pari a -10 °C mentre la pressione iniziale è stata presa pari a 65 barg, pari a quella che si stabilisce nella Centrale di Compressione a fine campagna di iniezione (valore comunicato dalla Centrale).

I volumi delle apparecchiature sono stati calcolati con le dimensioni trovate sui DS e i volumi delle linee sono stati calcolati misurando le lunghezze sulla planimetria. Tutte le apparecchiature ai fini delle simulazioni sono state considerate non coibentate.



Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
9 di 26

Relazione di Depressurizzazione

7.0 DEPRESSURIZZAZIONE SISTEMA DI FILTRAZIONE GAS

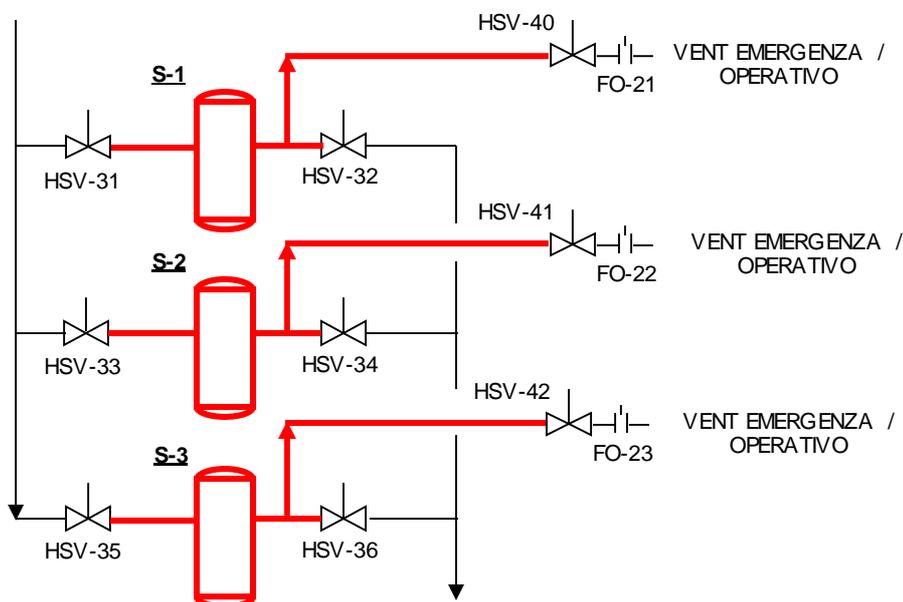
I filtri S-1, S-2, S-3 sono due operativi ed uno spare mantenuto in pressione. Nel caso in cui si dovesse verificare una condizione di emergenza vengono sezionati e depressurizzati tutti e tre secondo la tabella qui di seguito:

Item Valvola (*)	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-31	Valvola ingresso gas S-1	Chiusa
HSV-32	Valvola uscita gas S-1	Chiusa
HSV-40	Valvola vent emergenza S-1	Aperta
HSV-33	Valvola ingresso gas S-2	Chiusa
HSV-34	Valvola uscita gas S-2	Chiusa
HSV-41	Valvola vent emergenza S-2	Aperta
HSV-35	Valvola ingresso gas S-3	Chiusa
HSV-36	Valvola uscita gas S-3	Chiusa
HSV-42	Valvola vent emergenza S-3	Aperta

(*) Tutte le valvole sono di nuova installazione

Le linee comuni ai filtri sezionati non vengono depressurizzate per emergenza perché interrate.

Qui di seguito lo schema semplificato delle linee e delle apparecchiature che vengono depressurizzate:





STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
10 di 26

Relazione di Depressurizzazione

7.1 Risultati della Depressurizzazione per Emergenza Incendio

Nella tabella qui di seguito sono riportati i risultati in caso di depressurizzazione per emergenza incendio per ogni singolo tratto depressurizzato:

Apparecchiatura Depressurizzata	Portata di Picco (kg/h)
S-1	2100
S-2	2100
S-3 (spare)	2100
Portata Totale Depressurizzata (kg/h)	6300

7.2 Risultati della Depressurizzazione Operativa

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati:

Item	T_in (°C)	P_in (barg)	T min fluido valle FO (°C)
S-1	-10	65	-62
S-2	-10	65	-62
S-3	-10	65	-62

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
11 di 26

Relazione di Depressurizzazione

8.0 DEPRESSURIZZAZIONE CIRCUITO TC-1 E GAS COMBUSTIBILE A TURBINA

Il circuito della macchina TC-1 viene scaricato nella nuova candela ME-1N.

È stata prevista l'installazione di nuove valvole di sezionamento e di vent in modo tale da poter depressurizzare le singole apparecchiature o gruppi di apparecchiature. Le linee del circuito della TC-1 sono state ipotizzate uguali in lunghezza a quelle di TC-5 e sono per la maggior parte interrate.

In condizioni di emergenza è previsto il sezionamento delle apparecchiature e la depressurizzazione dei circuiti, come indicato nella tabella riportata qui di seguito:

- 1° e 2° stadio di compressione e circuito del gas combustibile che arriva alla turbina:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-101	Valvola aspirazione 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-102	Valvola pressurizzazione 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-104	Valvola mandata 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-104A	Valvola press. mandata 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-113	Valvola vent emergenza 1° Stadio Compressore	Aperta
HSV-103	Valvola vent operativo 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-105	Valvola riciclo 1° Stadio Compressore	Aperta
HSV-111	Valvola aspirazione 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-112	Valvola pressurizzazione 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-114	Valvola mandata 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-114A	Valvola press.mandata 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-113A	Valvola vent emergenza 2° Stadio Compressore	Aperta
HSV-103A	Valvola vent operativo 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-115	Valvola riciclo 2° Stadio Compressore	Aperta
HSV-116	Valvola di sezionamento mandata 2° Stadio	Chiusa
HSV-117	Valvola di sezionamento mandata 1° Stadio	Chiusa
HSV-119	Valvola di vent mandata 2° Stadio	Aperta
HSV-120	Valvola di vent mandata 1° Stadio	Aperta
HSV-118	Valvola intercetto FG	Chiusa



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

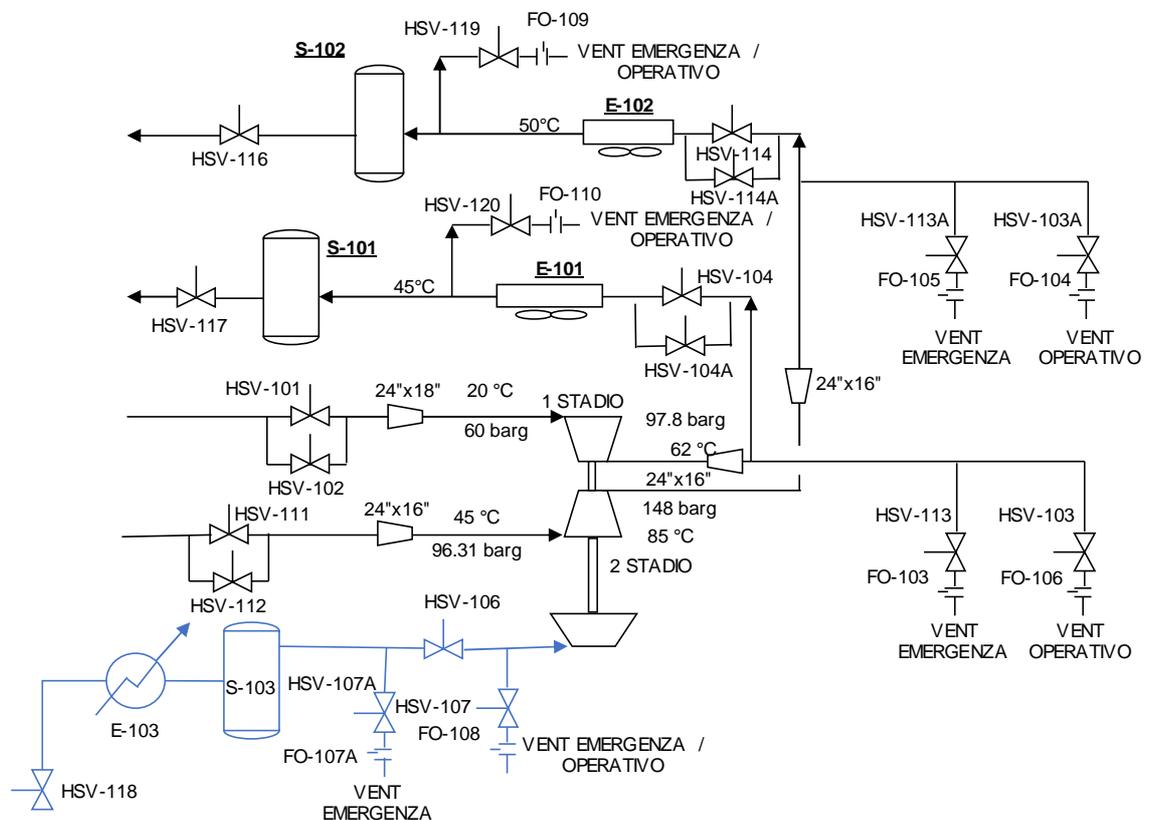
Rev.
3

Pagina
12 di 26

Relazione di Depressurizzazione

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-106	Valvola di sezionamento linea FG a Turbina	Chiusa
HSV-107	Valvola vent su linea FG in ingresso a Turbina	Aperta
HSV-107A	Valvola vent su linea FG	Aperta

Qui di seguito è riportato lo schema della TC-1 con le relative valvole di intercettazione e quelle di depressurizzazione:



8.1 Risultati della Depressurizzazione per Emergenza Incendio

Nella tabella qui di seguito sono riportati i risultati in caso di depressurizzazione per emergenza incendio per ogni singolo tratto depressurizzato

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
1° Stadio Compressione	6300
Mandata 1° Stadio Compressione	12000
2° Stadio Compressione	6000



Rif. Cliente	Codice Documento STOGIT 0116-00-BPRB-12659	Progetto APS N° P1555	Codice documento APS 000-RT-1001-002	Rev. 3	Pagina 13 di 26
--------------	------------------------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------------------	------------------	--------------------

Relazione di Depressurizzazione

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
Mandata 2° Stadio Compressione	16500
Portata Totale Depressurizzata (kg/h)	40800

Per quanto riguarda il circuito di gas combustibile, vi sono due circuiti: la linea e le apparecchiature (S-103 e E-103) comprese fra le valvole HSV-118 e HSV-106, ventate a torcia attraverso la valvola HSV-121 e la linea che dalla HSV-106 arrivata alla turbina, ventata attraverso la valvola HSV-107.

Le portate sono riportate nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
Linea gas combustibile da HSV-106 a turbina	112
Linea gas combustibile da HSV-118 a HSV-106	572

8.2 Risultati della Depressurizzazione Operativa

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati:

Circuito Depressurizzato	T _{in} (°C)	P _{in} (barg)	T min fluido valle FO (°C)
1° Stadio Compressione	-10	65	-52
Mandata 1° Stadio Compressione	-10	65	-58
2° Stadio Compressione	-10	65	-51
Mandata 2° Stadio Compressione	-10	65	-54

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS

Oltre ai circuiti sopra menzionati, è possibile depressurizzare, mediante la valvola manuale XX-142, anche il seguente circuito interrato:



Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

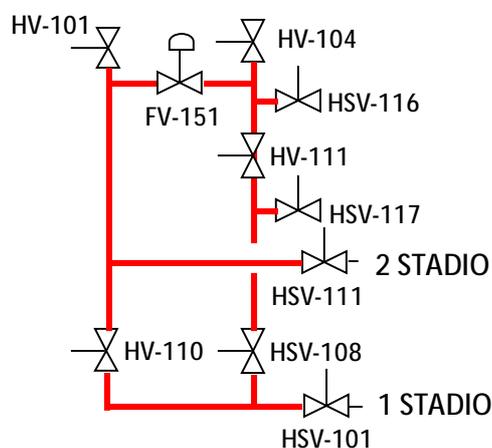
Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
14 di 26

Relazione di Depressurizzazione



La portata di depressurizzazione del circuito in esame è indicata nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di depressurizzazione (kg/h)
Collettore aspirazione centrale	3646

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Item	T _{in} (°C)	P _{in} (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Collettore aspirazione centrale	-10	65	-61



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
15 di 26

Relazione di Depressurizzazione

9.0 DEPRESSURIZZAZIONE TC-5 E GAS COMBUSTIBILE A TURBINA

Il circuito della macchina TC-5 viene scaricato nella nuova candela ME-1N.

È stata prevista l'installazione di nuove valvole di sezionamento e di vent in modo tale da poter depressurizzare le singole apparecchiature.

In condizioni di emergenza è previsto il sezionamento delle apparecchiature e la depressurizzazione dei circuiti, come indicato nella tabella riportata qui di seguito:

- 1° e 2° stadio di compressione e circuito del gas combustibile che arriva alla turbina:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-501	Valvola aspirazione 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-502	Valvola pressurizzazione 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-504	Valvola mandata 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-513	Valvola vent emergenza 1° Stadio Compressore	Aperta
HSV-503	Valvola vent operativo 1° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-511	Valvola aspirazione 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-512	Valvola pressurizzazione 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-514	Valvola mandata 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-513A	Valvola vent emergenza 2° Stadio Compressore	Aperta
HSV-503A	Valvola vent operativo 2° Stadio Compressore	Chiusa
HSV-516 (*)	Valvola di sezionamento mandata 2° Stadio	Chiusa
HSV-517 (*)	Valvola di sezionamento mandata 1° Stadio	Chiusa
HSV-519 (*)	Valvola di vent mandata 2° Stadio	Aperta
HSV-520 (*)	Valvola di vent mandata 1° Stadio	Aperta
HSV-518 (*)	Valvola di sezionamento linea FG a Turbina	Chiusa
HSV-506	Valvola di sezionamento su linea FG in ingresso a Turbina	Chiusa
HSV-507	Valvola vent emergenza su FG a Turbina	Aperta
HSV-507A (*)	Valvola vent emergenza su FG	Aperta

(*) valvole di nuova installazione



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

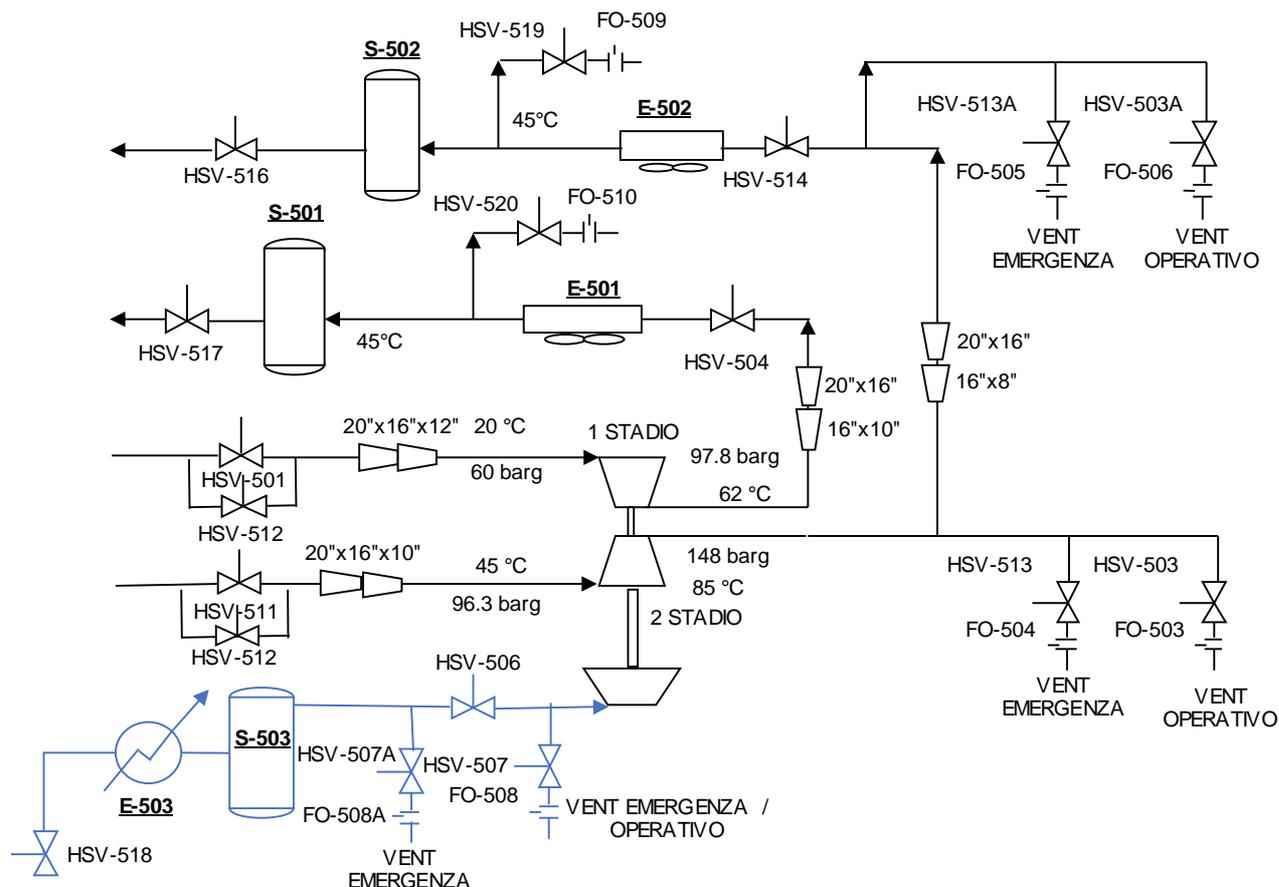
Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
16 di 26

Relazione di Depressurizzazione

Qui di seguito è riportato lo schema della TC-5 con le relative valvole di intercettazione e quelle di depressurizzazione:



9.1 Risultati della Depressurizzazione per Emergenza Incendio

Nella tabella qui di seguito sono riportati i risultati in caso di depressurizzazione per emergenza incendio per ogni singolo tratto depressurizzato per la TC-5:

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
1° Stadio Compressione	4800
Mandata 1° Stadio Compressione	14710
2° Stadio Compressione	5200



Rif. Cliente	Codice Documento STOGIT 0116-00-BPRB-12659	Progetto APS N° P1555	Codice documento APS 000-RT-1001-002	Rev. 3	Pagina 17 di 26
--------------	------------------------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------------------	------------------	---------------------------

Relazione di Depressurizzazione

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
Mandata 2° Stadio Compressione	28600
Portata Totale Depressurizzata (kg/h)	53310

Per quanto riguarda il circuito di gas combustibile, vi sono due circuiti: la linea e le apparecchiature (S-503 e E-503) comprese fra le valvole HSV-518 e HSV-506, ventate a torcia attraverso la valvola HSV-521 e la linea che dalla HSV-506 arrivata alla turbina, ventata attraverso la valvola HSV-507.

Le portate sono riportate nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di Picco (kg/h)
Linea gas combustibile da HSV-506 a turbina	76
Linea gas combustibile da HSV-518 a HSV-506	211

9.2 Risultati della Depressurizzazione Operativa

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Circuito Depressurizzato	T_in (°C)	P_in (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Macchina 1° Stadio Compressione	-10	65	-48
Mandata 1° Stadio Compressione	-10	65	-59
Macchina 2° Stadio Compressione	-10	65	-48
Mandata 2° Stadio Compressione	-10	65	-58

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.

Oltre ai circuiti sopra menzionati, è possibile depressurizzare, mediante la valvola manuale XX-543, anche il seguente circuito interrato:



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
19 di 26

Relazione di Depressurizzazione

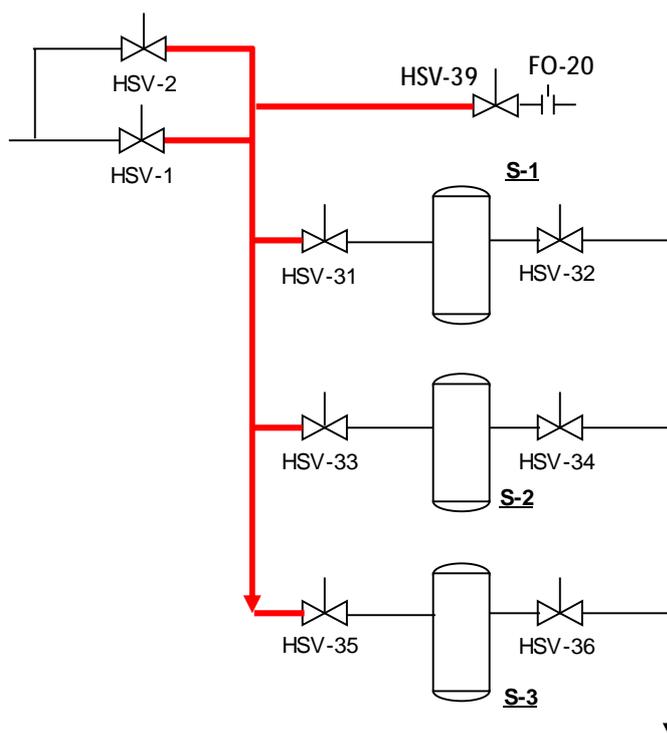
10.0 RISULTATI DELLA DEPRESSURIZZAZIONE OPERATIVA DEI COLLETTORI DI CENTRALE

È prevista la possibilità di eseguire la depressurizzazione operativa dei collettori di Centrale a monte ed a valle dei filtri S-1, S-2 e S-3. I collettori sono tutti interrati e di conseguenza non sono soggetti a fuoco. La portata di depressurizzazione è stata calcolata prevedendo un tempo di depressurizzazione pari a 3 ore.

Le condizioni di inizio depressurizzazione sono -10 °C e 65 barg

10.1 Depressurizzazione Operativa Collettori monte Filtri S-1, S-2 e S-3

Qui di seguito lo schema semplificato delle linee depressurizzate:



Qui di seguito la tabella con le valvole previste chiuse e aperte dell'intero circuito:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-1	Valvola collettore di aspirazione	Chiusa
HSV-2	Valvola collettore di aspirazione	Chiusa
HSV-31 (*)	Valvola in ingresso a S-1	Chiusa
HSV-33 (*)	Valvola in ingresso a S-2	Chiusa



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
20 di 26

Relazione di Depressurizzazione

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-35 (*)	Valvola in ingresso a S-3	Chiusa
HSV-39 (*)	Valvola di vent di emergenza	Aperta

(*) Valvola di nuova installazione

La portata di depressurizzazione dei collettori in mandata ed aspirazione a monte dei filtri S-1, S-2 e S-3 è indicata nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di depressurizzazione (kg/h)
Collettori mandata ed aspirazione monte filtri S-1, S-2 e S-3	4085

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Item	T_in (°C)	P_in (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Collettori monte S-1, S-2 e S-3	-10	65	-62

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

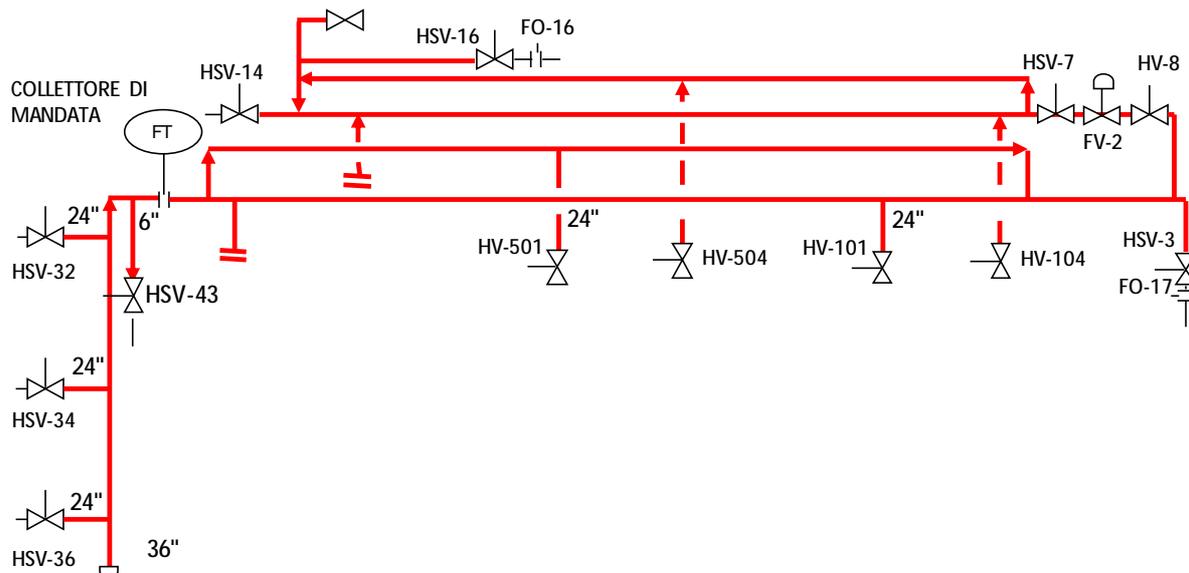
Rev.
3

Pagina
21 di 26

Relazione di Depressurizzazione

10.2 Depressurizzazione Operativa Collettori valle Filtri S-1, S-2 e S-3

Qui di seguito lo schema semplificato delle linee depressurizzate:



Qui di seguito la tabella con le valvole previste chiuse e aperte dell'intero circuito:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-14	Valvola collettore di mandata	Chiusa
HSV-32 (*)	Valvola in uscita da S-1	Chiusa
HSV-34 (*)	Valvola in uscita da S-2	Chiusa
HSV-36 (*)	Valvola in uscita da S-3	Chiusa
HSV-43 (*)	Valvola di sezionamento gas combustibile	Chiusa
HV-501	Valvola radice ingresso TC-5	Chiusa
HV-504	Valvola radice uscita TC-5	Chiusa
HV-101	Valvola radice ingresso TC-1	Chiusa
HV-104	Valvola radice uscita TC-1	Chiusa
HSV-7	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Aperta
HV-8	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Aperta
FV-2	Valvola di regolazione su linea di riciclo centrale	Aperta



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
22 di 26

Relazione di Depressurizzazione

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-3	Valvola vent operativo collettore di aspirazione	Aperta
HSV-16	Valvola vent operativo collettore di mandata	Aperta

(*) Valvola di nuova installazione

La portata di depressurizzazione dei collettori in mandata ed aspirazione a valle dei filtri S-1, S-2 e S-3 è indicata nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di depressurizzazione (kg/h)
Collettori mandata ed aspirazione valle filtri S-1, S-2 e S-3	31913

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Item	T_in (°C)	P_in (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Collettori Valle S-1, S-2 e S-3	-10	65	-62

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.

Nel caso si voglia procedere alla depressurizzazione separata del collettore di aspirazione e di quello di mandata, si riportano di seguito, la posizione delle valvole, le portate di ciascun circuito e la T minima raggiunta dal fluido ad inizio dello scarico



Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

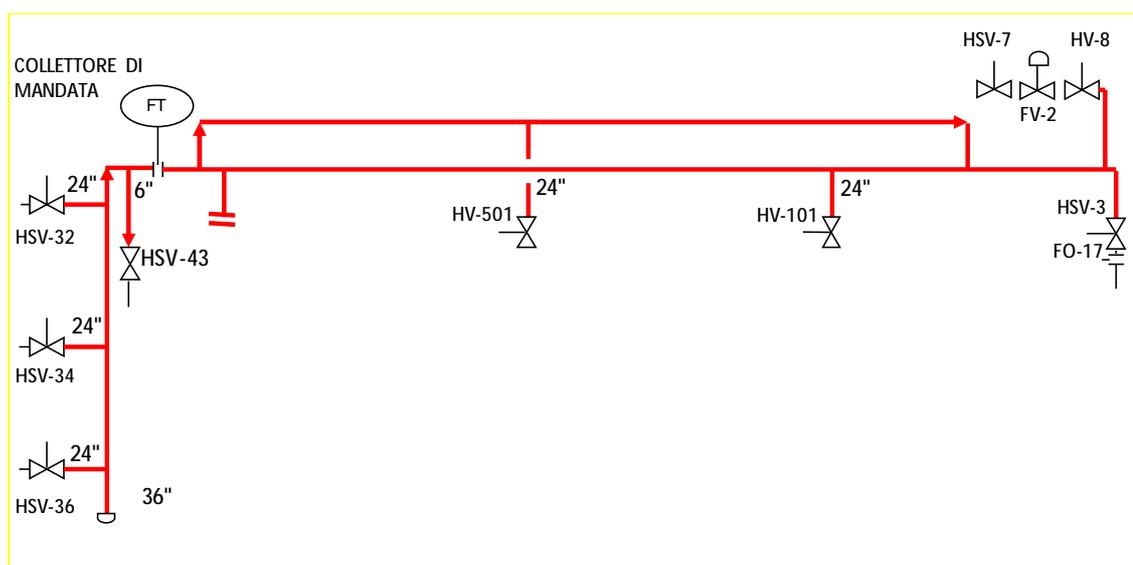
Rev.
3

Pagina
23 di 26

Relazione di Depressurizzazione

10.2.1 Depressurizzazione Operativa Collettore di aspirazione

Qui di seguito lo schema semplificato delle linee depressurizzate:



Qui di seguito la tabella con la posizione delle valvole del circuito in esame:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-32 (*)	Valvola in uscita da S-1	Chiusa
HSV-34 (*)	Valvola in uscita da S-2	Chiusa
HSV-36 (*)	Valvola in uscita da S-3	Chiusa
HSV-43 (*)	Valvola di sezionamento gas combustibile	Chiusa
HV-501	Valvola radice ingresso TC-5	Chiusa
HV-101	Valvola radice ingresso TC-1	Chiusa
HSV-7	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Chiusa
HV-8	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Chiusa
FV-2	Valvola di regolazione su linea di riciclo centrale	Chiusa
HSV-3	Valvola vent operativo collettore di aspirazione	Aperta

(*) Valvola di nuova installazione



Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
24 di 26

Relazione di Depressurizzazione

La portata di depressurizzazione del collettore di aspirazione centrale è indicata nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di depressurizzazione (kg/h)
Collettore aspirazione centrale	19242

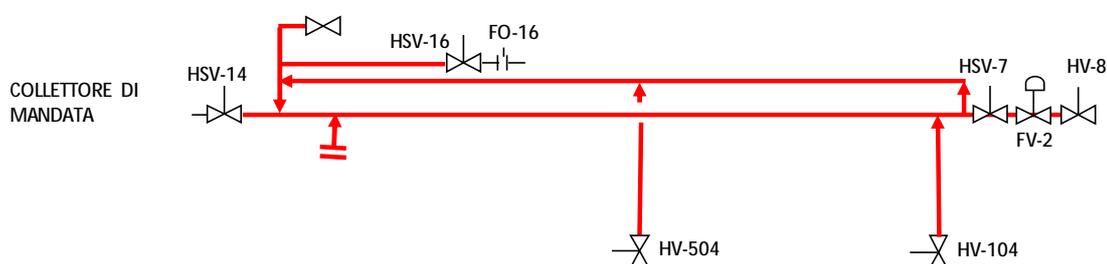
Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Item	T _{in} (°C)	P _{in} (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Collettore aspirazione centrale	-10	65	-63

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.

10.2.2 Depressurizzazione Operativa Collettore di mandata

Qui di seguito lo schema semplificato delle linee depressurizzate:



Qui di seguito la tabella con la posizione delle valvole del circuito in esame:

Item Valvola	Posizione Valvola	Stato della Valvola
HSV-14	Valvola collettore di mandata	Chiusa
HV-501	Valvola radice ingresso TC-5	Chiusa



Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
25 di 26

Relazione di Depressurizzazione

HV-504	Valvola radice uscita TC-5	Chiusa
HV-104	Valvola radice uscita TC-1	Chiusa
HSV-7	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Aperta
HV-8	Valvola di intercetto su linea di riciclo centrale	Aperta
FV-2	Valvola di regolazione su linea di riciclo centrale	Aperta
HSV-16	Valvola vent operativo collettore di mandata	Aperta

La portata di depressurizzazione del collettore di mandata centrale è indicata nella tabella qui di seguito:

Circuito Depressurizzato	Portata di depressurizzazione (kg/h)
Collettore mandata centrale	12618

Il calcolo della depressurizzazione operativa viene utilizzato per la verifica del materiale del collettore di vent. Di seguito sono riportati i risultati.

Item	T _{in} (°C)	P _{in} (barg)	T min fluido valle FO (°C)
Collettore mandata centrale	-10	65	-61

A valle FO la temperatura del fluido è tale che il materiale adeguato alla temperatura di parete raggiunta è lo SS: si suggerisce di utilizzarlo per almeno 15 m per poi prevedere una nuova linea in CS.



STOGIT S.p.A.

Ingegneria di Dettaglio, Direzione Lavori e Supervisione
inerenti l'Adeguamento del

Campo di Stoccaggio Gas di Sergnano (CR)

Rif. Cliente

Codice Documento STOGIT
0116-00-BPRB-12659

Progetto APS N°
P1555

Codice documento APS
000-RT-1001-002

Rev.
3

Pagina
26 di 26

Relazione di Depressurizzazione

11.0 DIMENSIONAMENTO NUOVA CANDELA

Tutte le linee di sfiato automatico sono complete di valvola di vent con orifizio calibrato installato a valle di quest'ultima, il dimensionamento delle linee in ingresso ed in uscita alle valvole di depressurizzazione è in accordo alla specifica "Process Minimum Requirement" 1009.HTP.PRC.PRG.

La nuova candela è stata dimensionata considerando la portata di picco di depressurizzazione più alta che è risultata essere quella di TC-5.

La radiazione termica derivante dalla depressurizzazione della TC-5 e della linea del gas combustibile che va alla relativa turbina è stata valutata tenendo in considerazione i seguenti principali parametri:

- § La portata massima di depressurizzazione e sue caratteristiche;
- § Numero di Mach (inferiore a 0.7);
- § Le condizioni meteo:
 - Temperatura ambiente minima di progetto = -10°C;
 - Velocità media del vento = 5 m/s;
- § Il limite d'irraggiamento al suolo deve essere minore di 4.73 kW/m² entro l'area sterile;
- § Il raggio dell'area sterile pari a 45 m;
- § Standard API RP 521.

L'altezza della candela nuova è di 25 m con un diametro pari a 16".