

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 1 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022 , N. 50)
FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

Relazione tecnica del Progetto Impianto di Correzione Indice di Wobbe

0	Emissione per Permessi	M.GRACEFFA/ M.LANDOLFI	L.FERRARO	N.FONTANELLA	06-07-22

	PROGETTISTA	TECHINT Engineering & Construction	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005		
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 2 di 13	Rev. 0	

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
------	-------------	-----------	------------	-----------	------

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	SCOPO	4
3	ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	4
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
5	GENERALITA'	5
6	DESCRIZIONE DI PROCESSO	6
7	AUSILIARI	8
8	SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO	9
9	ASPETTI AMBIENTALI	10
9.1	Potenziali sversamenti di prodotti oleosi o chimici	10
9.2	Acque meteoriche e acqua di approvvigionamento	10
9.3	Impatto acustico	11
9.4	Gestione dei rifiuti	12
10	ALLEGATI	13

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 3 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) da ormeggiarsi in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in un impianto dedicato posto in prossimità dell'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 4 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

2SCOPO

Il presente documento illustra le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di correzione dell'indice di Wobbe. In particolare, il documento descrive il sistema di produzione di azoto, basato su tecnologia PSA, necessario alla correzione dell'indice di Wobbe del gas naturale da inviare alla rete.

3ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

CMS	Carbon Molecular Sieves
GNL	Gas Naturale Liquefatto
NG	Gas Naturale
PSA	Pressure Swing Adsorption

4DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Codice di Rete SNAM

	PROGETTISTA	TECHINT Engineering & Construction	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005		
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 5 di 13	Rev. 0	

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

5 GENERALITA'

Il Package Generazione Azoto sarà utilizzato per correggere il potere calorifico del NG prodotto dal FSRU Tundra qualora risulti più alto del valore indicato nel Codice Di Rete SNAM ovvero 52,3MJ/Sm³.

Il package sfrutterà la tecnologia PSA ed includerà tutte le apparecchiature, connessioni, valvole, strumentazione e qualsiasi altra apparecchiatura necessaria per ragioni di sicurezza o per l'efficienza dell'intero processo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 6 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

6 DESCRIZIONE DI PROCESSO

Il sistema selezionato, sfruttando il principio dell'adsorbimento selettivo e reversibile dell'ossigeno presente nell'aria ambiente mediante l'utilizzo di setacci molecolari, permette di ottenere una corrente ricca in azoto.

In tabella sono riportate le specifiche del sistema di generazione dell'azoto e le ipotesi di dimensionamento:

Quantità	4 x 25%
Tipologia	Pressure Swing Adsorption (PSA)
Capacità (include 10% di overdesign)	8.926 Nm ³ /h
Pressione Uscita	35 ÷ 75 bar g
Specifiche Azoto	>97% vol N ₂ , -40°C punto di rugiada @0 bar g
Max Portata NG [Sm ³ /h]	8893
Max Indice Wobbe [BTU/scf]	1430.5

Tabella 1 - Caratteristiche PSA

Di seguito uno schema di processo a blocchi semplificato per rendere più facile ed intuitiva l'analisi dei flussi.

	PROGETTISTA TECHINT Engineering & Construction	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 7 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

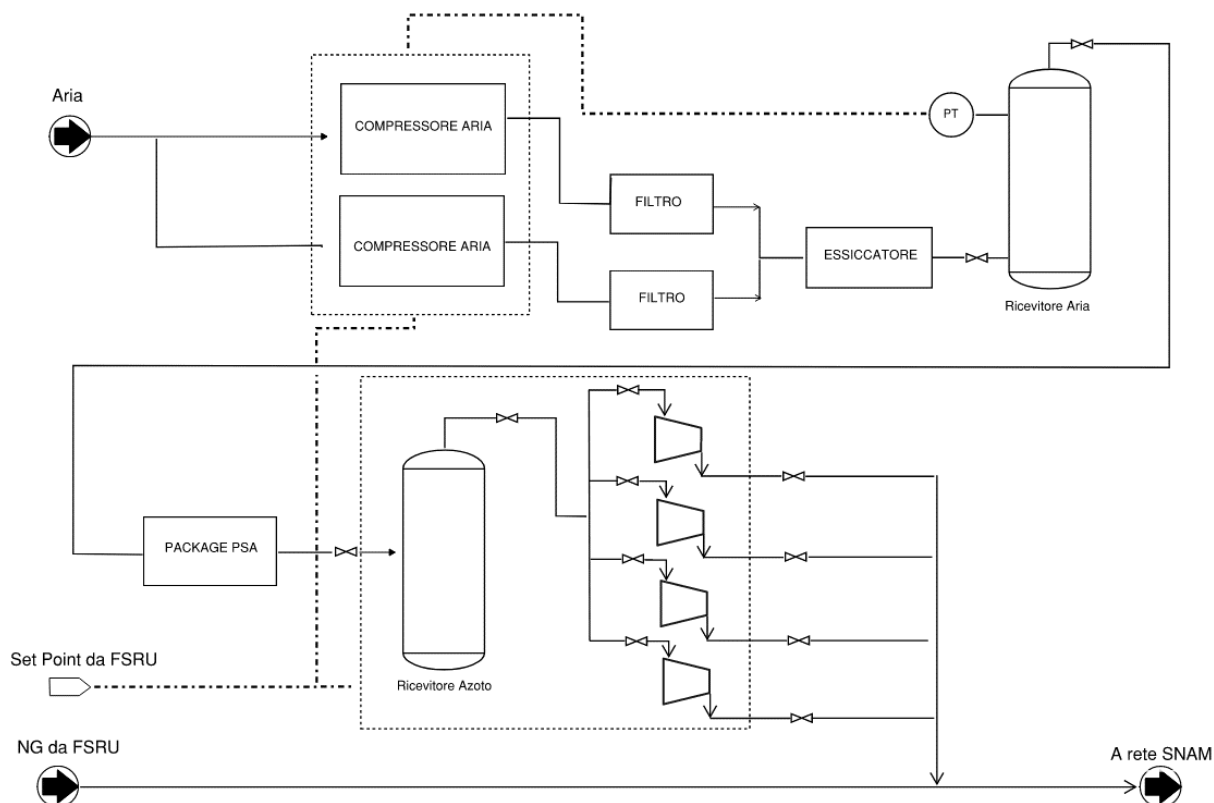


Figura 1 - Schema a blocchi semplificato

Il sistema si può suddividere in tre sezioni:

- **Produzione di Aria Compressa**, filtrata, compressa, essiccata ed accumulata nel cosiddetto “Ricevitore Aria”;
- **Produzione di Azoto** prodotto tramite gli adsorbitori a CMS ed accumulato nel cosiddetto “Ricevitore Azoto”;
- **Compressione Azoto** ad un valore di pressione tale da poter essere iniettato nella corrente di NG proveniente dai vaporizzatori.

L'aria atmosferica viene prelevata filtrata e compressa dai compressori K10A/B (2x100%) una pressione operativa di 10.4 bar g. I K10A/B sono compressori centrifughi a tre stadi dotati di scambiatori per il raffreddamento intermedio alimentati con acqua, per il controllo della temperatura dell'aria in uscita.

Buona parte dell'umidità atmosferica viene rimossa in questa sezione per condensazione a valle dei refrigeratori di mandata.

Successivamente l'aria viene ulteriormente deumidificata grazie ad un essiccatore (2x100%) che, sfruttando un ciclo frigo, rimuove gran parte dell'acqua presente nell'aria.

L'aria compressa così prodotta, per compensare le eventuali fluttuazioni di portata, viene accumulata in un “Ricevitore Aria” dotato di scaricatori di condensa e sistemi di protezione da eventuali sovrappressioni.

Il Package prevede l'installazione di quattro PSA, al fine di garantire una maggiore flessibilità impiantistica, ciascuno in grado di gestire il 25% della portata totale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 8 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

Negli skid PSA l'aria in pressione passa su un letto di materiale adsorbente mentre l'altro è in rigenerazione; sulla matrice di CMS del letto in adsorbimento l'ossigeno e l'acqua residua sono adsorbiti selettivamente, l'aria arricchita in Azoto viene quindi alimentata al ricevitore Azoto.

In fase di rigenerazione il letto viene isolato e depressurizzato all'atmosfera cosicché i gas adsorbiti nella fase precedente vengono rilasciati.

Il letto viene poi flussato con parte dell'Azoto prodotto per la completa rigenerazione, isolato e posto in attesa della successiva fase di Adsorbimento, le due fasi si alternano continuamente.

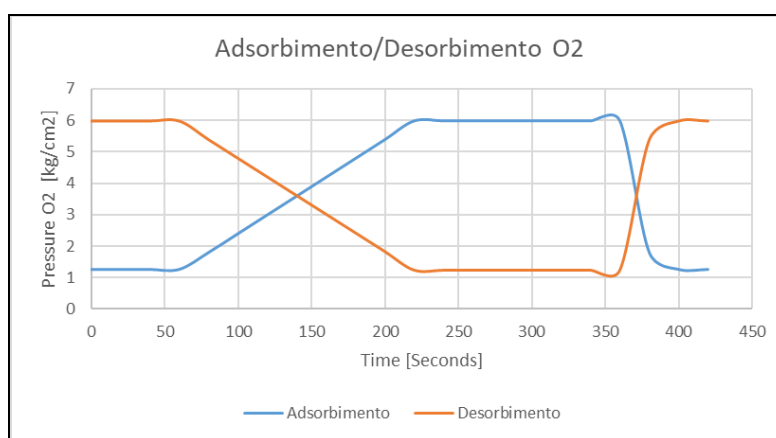


Figura 2: Curva di Adsorbimento/Desorbimento di Ossigeno

Il sistema è dimensionato per garantire una portata di azoto al 97% di 8.926 Nm³/h con un punto di rugiada di -40°C @0 bar g. L'azoto prodotto viene accumulato ad una pressione di circa 9 bar g in un "Ricevitore Azoto", opportunamente dimensionato per smorzare le fluttuazioni di portata dovute all'alternarsi delle fasi sui letti e omogeneizzare la concentrazione di azoto nel gas prodotto.

Il recipiente è dotato di dispositivi di sicurezza per gestire le eventuali sovrappressioni..

L'azoto, per essere opportunamente iniettato nella corrente di NG proveniente dai vaporizzatori, viene quindi compresso ad una pressione di circa 80 bar g tramite l'uso di compressori alternativi (4 x 25%), denominati K11A/B/C/D.

Per maggiori dettagli si rimanda agli allegati a questo documento.

7 AUSILIARI

Il sistema nella sua interezza richiede solamente i seguenti ausiliari:

- Corrente Elettrica;
- Acqua di raffreddamento.

L'acqua di raffreddamento verrà prodotta in impianto sfruttando un air cooler successivamente rilanciata alle varie utenze sfruttando le pompe P 11A/B.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 9 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

8 SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

Il sistema di controllo modula la capacità dei compressori centrifughi per mantenere costante la pressione all'interno dell' "Ricevitore Aria", in particolare un trasmettitore di pressione installato sul recipiente trasferisce il valore della variabile di processo all'interno di un opportuno controllore, che regola la capacità delle macchine.

L'alternarsi delle aperture e chiusure delle valvole dei PSA, nelle fasi di adsorbimento e rigenerazione, è gestita dal PLC del package.

Gli adsorbitori PSA alimentano il Ricevitore Azoto e all'ingresso di quest'ultimo, attraverso opportuna strumentazione, viene monitorata la pressione, la temperatura, la concentrazione di ossigeno e l'eventuale presenza di tracce di acqua.

Gli analizzatori posti sul FSRU controllano la qualità del NG e forniscono da remoto il set point al sistema di produzione azoto.

In particolare, questo segnale va ad agire sul sistema di controllo di portata, sia dei compressori aria che Azoto, accendendo o spegnendo le macchine e/o regolando l'apertura o la chiusura degli effetti di cui i compressori sono dotati in maniera tale ad alimentare sempre la corretta quantità di gas inerte.

Inoltre, a valle dei compressori booster, è stato implementato un sistema di valvole controllate in "split range", per garantire al sistema la massima adattabilità alla richiesta di azoto di correzione; la pressione all'interno della linea è mantenuta costante tramite una valvola di controllo di pressione, che interviene quando la richiesta di azoto è al di sotto della minima portata alla quale i compressori booster possono operare. Inoltre, la stessa valvola, in caso di brusche variazioni di portata, è in grado di scaricare in atmosfera l'intera portata dei compressori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 10 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

9 ASPETTI AMBIENTALI

9.1 Potenziali sversamenti di prodotti oleosi o chimici

Le apparecchiature che possono dare luogo a perdite di prodotti chimici o oleosi saranno installate in aree pavimentate con idonei sistemi di contenimento, per evitare eventuali sversamenti in ambiente. In particolare, nell'impianto saranno presenti le seguenti sostanze:

- olio lubrificazione per componenti meccaniche dei compressori aria K-10 A/B e dei compressori azoto K-11 A/B/C/D;
- refrigerante utilizzato negli essiccatori a refrigerazione PK-001 A/B;
- chemical idoneo ad evitare la formazione e proliferazione di alghe utilizzato nel sistema air cooler (AR-001 e V-26).

9.2 Acque meteoriche e acqua di approvvigionamento

Le acque meteoriche ricadenti sulle aree pavimentate dell'Impianto saranno drenate tramite pozzetti di raccolta opportunamente installati.

Al fine di limitare la raccolta di acqua piovana in bacini di contenimento degli skid oli e chemicals, tali apparecchiature saranno previste all'interno dei capannoni o sotto tettoie.

Durante la normale operazione dell'Impianto sarà previsto l'approvvigionamento dall'acqua di reintegro del sistema di raffreddamento ad aria. L'Impianto si configura inoltre come "circuito chiuso", pertanto non sono previsti scarichi in ambiente idrico dell'acqua di raffreddamento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 11 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

9.3 Impatto acustico

L'area di progetto ricade in classe VI "Area esclusivamente industriale". Nella seguente Tabella si riportano i limiti di rumore come da D.P.C.M. 14 novembre 1997. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio.

Limite di rumore	Tempi di Riferimento ⁽¹⁾	Valore limite di livello di pressione sonora (dBA)
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	65
	Notturmo	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	70
	Notturmo	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4)	Diurno	N.A. ⁽³⁾
	Notturmo	N.A. ⁽³⁾
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	80
	Notturmo	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	70
	Notturmo	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	70
	Notturmo	70

Note:

(1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00; Periodo notturno: ore 22:00-06:00

(2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.

(3) I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla Legge n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il rumore ambientale, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del rumore residuo in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali (classe VI).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 12 di 13	Rev. 0

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

9.4 Gestione dei rifiuti

La gestione dei rifiuti prodotti dalle fasi di esercizio e manutenzione, dovrà essere svolta in accordo al d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte IV con i seguenti principi:

- Assicurare il rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni / autorizzazioni / comunicazioni imposte dalle norme medesime in tutte le fasi della gestione dei rifiuti, dalla produzione fino al loro smaltimento/recupero finale;
- Assicurare che non vi sia in alcun momento della gestione dei rifiuti abbandono degli stessi o miscele non consentite;
- Responsabilizzare tutto il personale coinvolto nella produzione, distribuzione, utilizzo e consumo di beni da cui si originano i rifiuti;
- Assicurare l'impiego delle migliori tecniche disponibili in materia di gestione dei rifiuti.

I rifiuti prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, sottoposti alla procedura di caratterizzazione, definendo di conseguenza la corretta destinazione d'uso e, saranno trasportati da ditte specializzate presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati ai sensi delle normative vigenti.

	PROGETTISTA	TECHINT Engineering & Construction	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' -
	LOCALITA' RAVENNA (EMILIA ROMAGNA)	REL-BAS-E-05005		
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 13 di 13	Rev. 0	

Rif. TEC.: 0674-TITA-R-PN-000-104

10 ALLEGATI

[1] DIS-MEC-D-05001 – Process Flow Diagram Per Sistema Correzione Wobbe
Index Foglio 1/2

[2] DIS-MEC-D-05002 – Process Flow Diagram Per Sistema Correzione Wobbe
Index Foglio 2/2

[3] DIS-MEC-D-05003 – Process Flow Diagram Per Sistema Raffreddamento
Acqua