

	PROGETTISTA	 SAIPEM	 ROSETTI MARINO	 MICOPERI	COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A				
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA				0001-GA-D-013458				
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI				Fg. 1 di 11	Revisione	A		

Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458

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

REPORT SIMULAZIONE DI PROCESSO INCLUSO HEAT&MATERIAL BALANCE

CUP E63F22000090007

A	Emissione per Permessi	C.Impradice	R.Ziino	M.Raimondi	Settembre 23
Rev.	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA	  	COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A				
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA		0001-GA-D-013458				
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Fg. 2 di 11	Revisione	A		

Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458

LEGENDA "STREAM" DEL BILANCIO DI MATERIA ED ENERGIA

Di seguito la descrizione delle correnti indicate nei bilanci e sul Diagramma di Flusso Processo - Pipeline Gas Naturale:

- 01. Ingresso Braccio di Carico MLA-401
- 01A. Uscita Braccio di Carico MLA-401
- 01B. Gas nella linea 12" in ingresso alla pipeline da 26"
- 02. Ingresso Braccio di Carico MLA-402
- 02A. Uscita Braccio di Carico MLA-402
- 02B. Gas nella linea 12" in ingresso alla pipeline da 26"
- 04. Pipeline al Barred Tee - Pipeline da 26" a valle della Trappola di Lancio
- 03. Pipeline al Giunto Isolante - Ingresso al Riser
- 05. Uscita Riser - Inizio 26" Sealine
- 06. Uscita 26" Sealine - Dispacciamento a terra

- Ove lo scenario considerato non preveda l'utilizzo di una corrente (stream), viene riportata l'indicazione N.A. (Non Applicabile).
- Le correnti 05 e 06 non sono riportate sul Diagramma di Flusso Processo - Pipeline Gas Naturale. La finalizzazione delle correnti 05 e 06, come da Nota 3, sarà oggetto di documento dedicato.

NOTE:

- 1) Le condizioni operative della rete Snam Rete Gas sono le seguenti:
 - P = max. 75 / min. 35 barg
 - T = max. 50 / min. 3°C
- 2) Le simulazioni considerano due diverse composizioni di gas naturale:





GAS da GNL Leggero (M=16,46 kg/kmol)

Elemento	Percentuale
Metano	97,2559%
Etano	1,7407%
Propano	0,0686%
Iso Butano	0,0078%
Normal Butano	0,1135%
Iso Pentano	0,0019%
Normal Pentano	0,0000%
Esani e superiori	0,0000%
Azoto	0,8116%

GAS da GNL Pesante (M=18,12 kg/kmol)

Elemento	Percentuale
Metano	89,5102%
Etano	6,9295%
Propano	2,6250%
Iso Butano	0,3017%
Normal Butano	0,4828%
Iso Pentano	0,0302%
Normal Pentano	0,0201%
Esani e superiori	0,0000%
Azoto	0,1006%

- 3) Le seguenti lunghezze, con l'aggiunta di un 20% di margine, sono state considerate per la simulazione del profilo di pressione:
 - da braccio di carico MLA-401 al mix point: 34 metri
 - da braccio di carico MLA-402 al mix point: 29 metri
 - dal mix point al barred tee: 20 metri
 - da barred tee a SDV-431 A/B (i.e. fino al bordo piattaforma): 20 metri
 - da SDV-431 A/B al giunto di connessione con il riser: 220 metri

	PROGETTISTA	  	COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A				
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA		0001-GA-D-013458				
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Fg. 3 di 11	Revisione	A		

Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458

4)

Col fine di avere una stima della pressione del gas al dispacciamento a terra, per tutti i casi sopra citati è stata considerata la sealine con le seguenti caratteristiche:

DN: 26"

ID: 625.2 mm

WT: 17.6 mm - da RINA

Lunghezza Sealine: 8 km

Variazione Elevazione: +15 m

Fittings: 4 x Elbow 90° std

N.B. La verifica idraulica della sealine non è lo scopo del presente documento. La verifica idraulica della sealine, così come della pipeline a terra, sarà oggetto di un documento dedicato.

5)

I bracci di carico da 12" sono stati assunti, in via preliminare, con la seguente geometria:

Colonna Verticale: 8.5 m

Braccio Interno: 9.5 m

Braccio Esterno: 7.5 m





WT: 9.5 mm

Fittings: 8 x Elbow 90° std + 2 x Ball Valve (sistema ERS)

N.B. La simulazione ed i risultati ottenuti, se necessario, verranno aggiornati sulla base della configurazione finale dei Bracci di Carico definita dal Fornitore selezionato.

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

File Dati: 0001-GA-D-013458_A.xls

	PROGETTISTA	  	COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A				
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA		0001-GA-D-013458				
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Fg. 4 di 11	Revisione	A		





Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458

6) Sono stati analizzati 4 casi di cui sotto i dettagli:

CASO 1
Tale caso massimizza la portata volumetrica e risulta essere il peggiore in termini di velocità e perdite di carico. Per conservatività si ipotizza che tutta portata sia erogata attraverso un singolo braccio di carico.
Portata: 750 MMSCFD - Picco Massimo
Temperatura alla flangia di connessione FSRU: 50°C - Massima ammissibile da codice di rete SRG
Pressione alla flangia di connessione FSRU: Minima Pressione per per garantire 35 barg al dispacciamento a terra
Composizione: gas da GNL Leggero (M=16,46 kg/kmol) e GNL Pesante (M=18,12 kg/kmol)
Dai risultati emerge che:
- sia nei Bracci di Carico (12") che nelle tubazioni il valore di velocità eccede i limiti ammissibili.
- per garantire 35 barg al dispacciamento a terra, la pressione minima richiesta alla flangia di connessione FSRU è calcolato essere dell'ordine di 51,6 - 52,6 barg.
- tali valori risultano essere minori di quelli stimati in fase FEED (53,2 - 54,3 barg) per i medesimi casi.
N.B. Come da conferma SNAM, questo caso è stato analizzato e simulato per avere un ritorno puramente teorico; non sarà un caso operativo ed i bracci di carico non sono stati dimensionati per considerare questo scenario.

CASO 1 BIS
Tale caso ha lo scopo di verificare idraulicamente la linea e stimare la pressione minima alla flangia di connessione con la FSRU. Si assume il funzionamento di entrambi i bracci di carico.
Portata: 750 MMSCFD - Picco Massimo
Temperatura alla flangia di connessione FSRU: 15°C - Valore conservativo di send-out
Pressione alla flangia di connessione FSRU: Minima Pressione per per garantire 45 barg al dispacciamento a terra
Composizione: gas da GNL Leggero (M=16,46 kg/kmol) e GNL Pesante (M=18,12 kg/kmol)
Dai risultati emerge che:
- nei Bracci di Carico (12") le velocità sono < 60 m/s (valore limite tipico).
- nelle tubazioni da 12" e 26" le velocità sono < 30 m/s, in accordo al codice di rete SRG "Dimensionamento Impianti REMI".
- per garantire 45 barg al dispacciamento a terra, la pressione minima richiesta alla flangia di connessione FSRU è calcolato essere dell'ordine di 52,5 - 52,9 barg.
- tali valori risultano essere minori di quelli stimati in fase FEED (54,2 - 54,7 barg) per i medesimi casi, per cui, in attesa della definizione della configurazione dei bracci di carico e della verifica delle sealine e pipeline a terra, i valori di FEED vengono confermati.

CASO 2
Tale caso minimizza la portata volumetrica ed ha lo scopo di verificare la minima temperatura con cui il gas raggiunge il dispacciamento a terra.
Essendo nelle condizioni di minima portata si assume il funzionamento di un singolo braccio di carico.
Portata: 50 MMSCFD - Turndown
Temperatura alla flangia di connessione FSRU: 3°C - Minima ammissibile da codice di rete SRG
Pressione alla flangia di connessione FSRU: 80 barg - Massima Operativa
Composizione: gas da GNL Leggero (M=16,46 kg/kmol) e GNL Pesante (M=18,12 kg/kmol)
Dai risultati emerge che:
- data la minima portata, la caduta di pressione risulta trascurabile, determinando un valore di pressione al dispacciamanto a terra di 80 barg; tale valore sarà da confermarsi sulla base della verifica delle sealine e pipeline a terra.
- la verifica della minima temperatura con cui il gas raggiunge il dispacciamento a terra è demandata alla verifica delle sealine e pipeline a terra.

	PROGETTISTA	  	COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A				
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA		0001-GA-D-013458				
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Fg. 5 di 11	Revisione	A		

Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458

CASO 3

Tale caso prevede una possibile condizione normale operativa erogabile da FSRU. Si assume che entrambi i bracci di carico siano operativi.

Portata: 500 MMSCFD - Normale Operativa

Temperatura alla flangia di connessione FSRU: 3°C - Minima ammissibile da codice di rete SRG

Pressione alla flangia di connessione FSRU: 80 barg - Massima Operativa

Composizione: gas da GNL Leggero (M=16,46 kg/kmol) e GNL Pesante (M=18,12 kg/kmol)

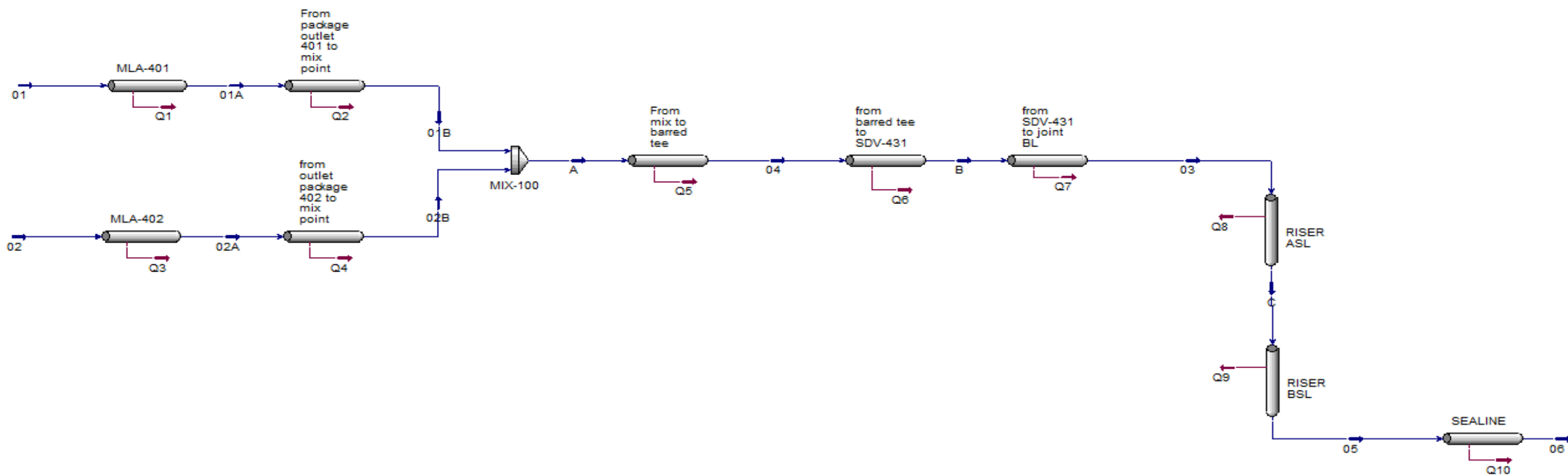
Dai risultati emerge che:


- sulla base delle simulazioni effettuate, il valore di pressione al dispacciamento a terra è calcolato essere dell'ordine di 78,2 barg.
- tale valore risulta essere maggiore di quelli stimati in fase FEED (77,8 - 77,9 barg) per i medesimi casi, per cui, in attesa della definizione della configurazione dei bracci di carico e della verifica delle sealine e pipeline a terra, i valori di FEED vengono confermati.





	PROGETTISTA	  	COMMESSA	COD. TECNICO
	LOCALITA'	REGIONE EMILIA ROMAGNA	GC/R22011/001	2109/A
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 6 di 11	Revisione A
Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458				





MODELLO SIMULAZIONE

I calcoli per il presente documento sono stati eseguiti mediante software Aspen Hysys V11; di seguito uno snapshot del modello implementato:



	PROGETTISTA										COMMESSA GC/R22011/001		COD. TECNICO 2109/A						
	LOCALITA'										0001-GA-D-013458								
	REGIONE EMILIA ROMAGNA																		
PROGETTO / IMPIANTO										Fg. 7 di 11		Revisione		A					
FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI																			
Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458																			
CASO 1 LEGGERO: MASSIMA PORTATA / MASSIMA TEMPERATURA																			
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06								
Frazione Vapore		1	1	1	N.A.	N.A.	N.A.	1	1	1	1								
Peso Molecolare		16,46	16,46	16,46	N.A.	N.A.	N.A.	16,46	16,46	16,46	16,46								
Temperatura	°C	50,0	48,9	47,0	N.A.	N.A.	N.A.	46,9	46,7	46,8	43,4								
Pressione	barg	51,6	48,6	43,6	N.A.	N.A.	N.A.	43,4	43,1	43,1	35,0								
Portata Molare	MMSCFD	750	750	750	N.A.	N.A.	N.A.	750	750	750	750								
Portata Massiva	kg/h	614.703	614.703	614.703	N.A.	N.A.	N.A.	614.703	614.703	614.703	614.703								
Portata Vol. Actual	barrel/day	2.648.520	2.805.106	3.121.640	N.A.	N.A.	N.A.	3.135.054	3.157.639	3.159.955	3.856.247								
Portata Std Gas	MMSCFD	748,6	748,6	748,6	N.A.	N.A.	N.A.	748,6	748,6	748,6	748,6								
Densità	kg/m3	35,0	33,1	29,7	N.A.	N.A.	N.A.	29,6	29,4	29,4	24,1								
Viscosità	cP	0,013	0,013	0,013	N.A.	N.A.	N.A.	0,013	0,013	0,013	0,013								
Cp/Cv		1,428	1,421	1,410	N.A.	N.A.	N.A.	1,410	1,409	1,409	1,390								
Z Factor		0,920	0,923	0,928	N.A.	N.A.	N.A.	0,928	0,928	0,928	0,938								
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	2,568	2,550	2,518	N.A.	N.A.	N.A.	2,517	2,515	2,515	2,462								
Higher Heating Value	kJ/kgmol	892509,4	892509,4	892509,4	N.A.	N.A.	N.A.	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4								
CASO 1 PESANTE: MASSIMA PORTATA / MASSIMA TEMPERATURA																			
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06								
Frazione Vapore		1	1	1	N.A.	N.A.	N.A.	1	1	1	1								
Peso Molecolare		18,12	18,12	18,12	N.A.	N.A.	N.A.	18,12	18,12	18,12	18,12								
Temperatura	°C	50,0	48,7	46,3	N.A.	N.A.	N.A.	46,2	46,1	46,2	42,0								
Pressione	barg	52,6	49,5	44,2	N.A.	N.A.	N.A.	43,9	43,6	43,6	35,0								
Portata Molare	MMSCFD	750	750	750	N.A.	N.A.	N.A.	750	750	750	750								
Portata Massiva	kg/h	676.941	676.941	676.941	N.A.	N.A.	N.A.	676.941	676.941	676.941	676.941								
Portata Vol. Actual	barrel/day	2.529.848	2.685.913	3.004.665	N.A.	N.A.	N.A.	3.018.290	3.041.248	3.043.216	3.765.063								
Portata Std Gas	MMSCFD	748,6	748,6	748,6	N.A.	N.A.	N.A.	748,6	748,6	748,6	748,6								
Densità	kg/m3	40,4	38,0	34,0	N.A.	N.A.	N.A.	33,9	33,6	33,6	27,1								
Viscosità	cP	0,013	0,013	0,013	N.A.	N.A.	N.A.	0,013	0,013	0,013	0,012								
Cp/Cv		1,431	1,423	1,409	N.A.	N.A.	N.A.	1,408	1,407	1,407	1,384								
Z Factor		0,895	0,899	0,906	N.A.	N.A.	N.A.	0,906	0,907	0,907	0,920								
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	2,553	2,530	2,490	N.A.	N.A.	N.A.	2,489	2,486	2,486	2,420								
Higher Heating Value	kJ/kgmol	981636,5	981636,5	981636,5	N.A.	N.A.	N.A.	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5								

	PROGETTISTA   										COMMESSA GC/R22011/001	COD. TECNICO 2109/A						
	LOCALITA' REGIONE EMILIA ROMAGNA										0001-GA-D-013458							
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI										Fg. 8 di 11		Revisione	A				
Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458																		
CASO 1 BIS LEGGERO: MASSIMA PORTATA / TEMPERATURA NORMALE																		
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06							
Frazione Vapore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Peso Molecolare		16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46							
Temperatura	°C	15,0	14,7	14,3	15,0	14,7	14,3	14,2	14,1	14,2	11,6							
Pressione	barg	52,5	51,9	50,9	52,5	51,9	51,0	50,8	50,6	50,6	45,0							
Portata Molare	MMSCFD	375	375	375	375	375	375	750	750	750	750							
Portata Massiva	kg/h	307.352	307.352	307.352	307.352	307.352	307.352	614.703	614.703	614.703	614.703							
Portata Vol. Actual	barrel/day	1.105.199	1.117.915	1.138.566	1.105.199	1.117.560	1.137.252	2.283.236	2.293.542	2.293.093	2.574.072							
Portata Std Gas	MMSCFD	374,3	374,3	374,3	374,3	374,3	374,3	748,6	748,6	748,6	748,6							
Densità	kg/m3	42,0	41,5	40,7	42,0	41,5	40,8	40,6	40,5	40,5	36,0							
Viscosità	cP	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012							
Cp/Cv		1,524	1,522	1,518	1,524	1,522	1,518	1,518	1,517	1,517	1,497							
Z Factor		0,876	0,876	0,878	0,876	0,876	0,878	0,878	0,878	0,878	0,887							
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	2,623	2,617	2,609	2,623	2,617	2,610	2,608	2,606	2,606	2,557							
Higher Heating Value	kJ/kgmol	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4							
CASO 1 BIS PESANTE: MASSIMA PORTATA / TEMPERATURA NORMALE																		
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06							
Frazione Vapore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Peso Molecolare		18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12							
Temperatura	°C	15,0	14,6	14,1	15,0	14,6	14,1	14,0	13,9	14,0	10,8							
Pressione	barg	52,9	52,3	51,2	52,9	52,3	51,3	51,1	50,9	50,9	45,0							
Portata Molare	MMSCFD	375	375	375	375	375	375	750	750	750	750							
Portata Massiva	kg/h	338.470	338.470	338.470	338.470	338.470	338.470	676.941	676.941	676.941	676.941							
Portata Vol. Actual	barrel/day	1.052.470	1.065.211	1.085.894	1.052.470	1.064.855	1.084.576	2.177.920	2.188.271	2.187.444	2.472.778							
Portata Std Gas	MMSCFD	374,3	374,3	374,3	374,3	374,3	374,3	748,6	748,6	748,6	748,6							
Densità	kg/m3	48,5	48,0	47,1	48,5	48,0	47,1	46,9	46,7	46,7	41,3							
Viscosità	cP	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012							
Cp/Cv		1,553	1,550	1,546	1,553	1,550	1,546	1,545	1,544	1,544	1,518							
Z Factor		0,840	0,841	0,843	0,840	0,841	0,843	0,843	0,843	0,843	0,854							
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	2,635	2,628	2,618	2,635	2,628	2,618	2,616	2,613	2,613	2,549							
Higher Heating Value	kJ/kgmol	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5							

	PROGETTISTA   									COMMESSA GC/R22011/001		COD. TECNICO 2109/A					
	LOCALITA' REGIONE EMILIA ROMAGNA									0001-GA-D-013458							
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI									Fg. 10 di 11		Revisione	A				
Rif. Rosetti Marino S.p.A: 123A40-DDL-PR-RE-13458																	
CASO 3 LEGGERO: NORMALI CONDIZIONI OPERATIVE / MINIMA TEMPERATURA																	
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06						
Frazione Vapore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Peso Molecolare		16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46						
Temperatura	°C	3,0	2,9	2,8	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	3,0	2,7						
Pressione	barg	80,0	79,8	79,6	80,0	79,8	79,6	79,6	79,5	79,7	78,2						
Portata Molare	MMSCFD	250	250	250	250	250	250	500	500	500	500						
Portata Massiva	kg/h	204.901	204.901	204.901	204.901	204.901	204.901	409.802	409.802	409.802	409.802						
Portata Vol. Actual	barrel/day	423.784	424.629	425.784	423.784	424.608	425.708	851.920	852.580	851.469	868.239						
Portata Std Gas	MMSCFD	249,5	249,5	249,5	249,5	249,5	249,5	499,1	499,1	499,1	499,1						
Densità	kg/m3	73,0	72,8	72,6	73,0	72,8	72,7	72,6	72,6	72,7	71,2						
Viscosità	cP	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013						
Cp/Cv		1,753	1,752	1,751	1,753	1,752	1,751	1,751	1,751	1,751	1,743						
Z Factor		0,796	0,796	0,796	0,796	0,796	0,796	0,796	0,796	0,796	0,798						
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	3,024	3,023	3,021	3,024	3,023	3,021	3,020	3,020	3,020	3,004						
Higher Heating Value	kJ/kgmol	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4	892509,4						
CASO 3 PESANTE: NORMALI CONDIZIONI OPERATIVE / MINIMA TEMPERATURA																	
Corrente	UoM	01	01A	01B	02	02A	02B	04	03	05	06						
Frazione Vapore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Peso Molecolare		18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12	18,12						
Temperatura	°C	3,0	2,9	2,8	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	2,5						
Pressione	barg	80,0	79,8	79,6	80,0	79,8	79,6	79,6	79,5	79,7	78,2						
Portata Molare	MMSCFD	250	250	250	250	250	250	500	500	500	500						
Portata Massiva	kg/h	225.647	225.647	225.647	225.647	225.647	225.647	451.294	451.294	451.294	451.294						
Portata Vol. Actual	barrel/day	391.587	392.385	393.446	391.587	392.365	393.375	787.218	787.833	786.586	802.398						
Portata Std Gas	MMSCFD	249,5	249,5	249,5	249,5	249,5	249,5	499,1	499,1	499,1	499,1						
Densità	kg/m3	87,0	86,8	86,6	87,0	86,8	86,6	86,5	86,5	86,6	84,9						
Viscosità	cP	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014						
Cp/Cv		1,886	1,885	1,884	1,886	1,885	1,884	1,884	1,884	1,883	1,874						
Z Factor		0,735	0,735	0,735	0,735	0,735	0,735	0,735	0,735	0,736	0,738						
Mass Heat Capacity	kJ/kg-°C	3,209	3,207	3,205	3,209	3,207	3,205	3,205	3,204	3,204	3,184						
Higher Heating Value	kJ/kgmol	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5	981636,5						

