



ALLEGATO 2 BILANCI DI MATERIA

- HEAT & MASS BALANCE – CASE 1 (PR-00-PR32-101)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 2 (PR-00-PR32-102)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 3 (PR-00-PR32-103)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 4 (PR-00-PR32-104)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 5 (PR-00-PR32-105)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 6 (PR-00-PR32-106)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 7 (PR-00-PR32-107)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 8 (PR-00-PR32-108)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 9 (PR-00-PR32-109)
- HEAT & MASS BALANCE – CASE 10 (PR-00-PR32-110)

Sommario dei Casi di Simulazione

Caso No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descrizione	Scarico Nave, GNL Leggero alla capacita' di picco invernale. Alta pressione di Rete.	Scarico Nave, GNL Pesante alla capacita' di picco invernale. Alta pressione di Rete.	GNL Leggero alla capacita' di picco invernale senza scarico nave. Alta pressione di rete.	GNL Pesante alla capacita' di picco invernale senza scarico nave. Alta pressione di rete.	Scarico nave, GNL Leggero alla capacita' minima. Bassa pressione di Rete.	Scarico nave, GNL Pesante alla capacita' minima. Bassa pressione di Rete.	Scarico nave, GNL Pesante-Pesante alla capacita' minima. Bassa pressione di Rete.	GNL Leggero alla capacita' minima senza scarico nave. Alta pressione di Rete.	Scarico nave, GNL Leggero alla capacita' di picco invernale. Bassa pressione di Rete.	Scarico nave, GNL Pesante alla capacita' di picco invernale. Bassa pressione di Rete.
Tipo di Calcolo	Progetto	Progetto	Progetto	Progetto	Progetto	Progetto	Verifica	Verifica	Progetto	Progetto
Scopo principale del Calcolo	Progetto apparecchiature		Caso dimens. per depressione serbatoi		Caso dimens. per generazione vapori		Verifica	Verifica	Progetto apparecchiature	
Stato della Nave	Scarico	Scarico	non presente	non presente	Scarico	Scarico	Scarico	non presente	Scarico	Scarico
Fase dello scarico nave (Nota 7)	Intermedia / finale	Intermedia / finale	N/A	N/A	Inizio	Inizio	Inizio	N/A	Intermedia / finale	Intermedia / finale
Capacita' di erogazione GN (Nota 2)	Picco invernale	Picco invernale	Picco invernale	Picco invernale	Minima	Minima	Minima	Minima	Picco invernale	Picco invernale
Composizione GNL (Nota 1)	Leggero	Pesante	Leggero	Pesante	Leggero	Pesante	Pesante-Pesante	Leggero	Leggero	Pesante
Pressione dei serbatoi GNL (Nota 1)	250 mbarg	250 mbarg	25 mbarg	25 mbarg	250 mbarg	250 mbarg	250 mbarg	100 mbarg	250 mbarg	250 mbarg
Pressione della nave (Nota 1)	175 mbarg	175 mbarg	N/A	N/A	175 mbarg	175 mbarg	175 mbarg	N/A	175 mbarg	175 mbarg
Condizioni GN al limite di batteria (Nota 10)	75 barg at 1°C	75 barg at 1°C	75 barg at 1°C	75 barg at 1°C	50 barg at 1°C	50 barg at 1°C	50 barg at 1°C	75 barg at 1°C	50 barg at 1°C	50 barg at 1°C
No. di serbatoi GNL (Nota 9)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pompe primarie in esercizio (Nota 6)	N + 1	N + 1	N + 1	N + 1	1	1	1	1	N + 1	N + 1
Pompe alta press. in esercizio (Nota 6)	N + 1	N + 1	N + 1	N + 1	1	1	1	1	N + 1	N + 1
Vaporizzatori in esercizio (Nota 3)	N	N	N	N	Minimo	Minimo	Minimo	Minimo	N	N
Scopo del Caso :										
Dimensionamento apparecchio										
Bracci di scarico / ritorno vapori	Si'	Si'	No	No	Si'	Si'	Si'	No	Si'	Si'
Separatore liquido al molo / desumisaldatore	No	No	No	No	Si'	Si'	No	No	No	No
Pompe primarie	Si'	Si'	Si'	Si'	No	No	Nota 4	No	Si'	Si'
Pompe alla pressione	Si'	Si'	Si'	Si'	No	No	Nota 4	No	Si'	Si'
Vaporizzatori	Si'	Si'	Si'	Si'	No	No	Nota 4	No	Si'	Si'
Compressore BOG (Nota 8)	No	No	No	No	Si'	Si'	No	No	No	No
Ricondensatore	No	No	No	No	Nota 5	Nota 5	No	Nota 5	No	No
Idraulica :										
Scarico nave / ritorno vapori	Si'	Si'	No	No	Si'	Si'	Si'	No	Si'	Si'
Sistema vapori BOG	Si'	Si'	No	No	Si'	Si'	No	No	Si'	Si'
Sistema di erogazione (GNL e GN)	Si'	Si'	Si'	Si'	No	No	No	No	Si'	Si'
Sistema rompivuoto	No	No	Si'	Si'	No	No	No	No	No	No

Note :

- Per la definizione dei termini e i dati relativi vedere paragrafo 3.2 "Dati di Processo".
- Le capacita' di erogazione sono "Picco invernale/estivo" = Capacita' di picco in inverno / estate , "Minimo" = Minima capacita' per evitare lo scarico a torcia del BOG (determinata dal Ricondensatore).
- Tutti i vaporizzatori sono in marcia nel caso di picco invernale. Il numero ed il dimensionamento dei vaporizzatori e' tale da permettere la manutenzione programmata dei vaporizzatori in estate senza influire sulla disponibilita' del Terminale. La capacita' di picco estiva e' inferiore alla capacita' di picco invernale per permettere la manutenzione dei vaporizzatori nel periodo estivo. Il modello calcola la capacita' di vaporizzazione totale richiesta.
- Il progetto delle pompe e dei vaporizzatori deve tenere conto del GNL Pesante-Pesante per il calcolo delle pressioni di shut-off e delle curve di ebollizione. L'erogazione del GNL Pesante-Pesante puo' essere a capacita' ridotta.
- Tre casi vengono considerati per il progetto dei Ricondensatori:
 - Massima portata volumetrica di liquido (Caso 3) e massima portata volumetrica di vapore (Caso 5), non contemporanee.
 - Massima portata di vapore (Scarico nave) contemporanea alla minima capacita' di erogazione (Casi 5 & 6).
 - Minima capacita' di erogazione senza scarico nave (Caso 8).
- Il numero di pompe primarie e ad alta pressione in marcia viene dipende da considerazioni operative. Il modello calcola la capacita' di pompaggio necessaria. Per motivi di disponibilita' e affidabilita':
 - Ci sono N+1 pompe primarie in ogni serbatoio, cioe' una pompa di riserva in ogni serbatoio alla capacita' di picco.
 - Ci sono N+1 pompe ad alta pressione, cioe' una pompa di riserva alla capacita' di picco.
- All'inizio della procedura di scarico si suppone che la linea di ritorno dei vapori alla nave si trovi alla temperatura ambiente. Nella fase intermedia e finale si suppone che la temperatura abbia raggiunto l'equilibrio.
- Per il Compressore BOG: il Caso 6 determina la portata massima massima, il Caso 5 determina la portata volumetrica massima. Gli altri casi sono possibili casi operativi (con 0, 1 o 2 compresori in marcia).
- I Casi 3 e 4 sono dimensionanti per il sistema rompivuoto.
- Il Codice di rete di SnamReteGas impone una temperatura minima di consegna del GN alla Rete di 3°C.
Nel caso in cui la temperatura dell'acqua mare scenda sotto i 9.5°C, la capacita' del Terminale dovra' essere ridotta per garantire la temperatura di consegna del gas alla rete di 3°C.

	20-Nov-07	Tradotto in Italiano			
B	1-Dec-03	Re-Issued for FEED	LCW	LAJ	LCW
A	23-Oct-03	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW
Rev.	Date	Purpose for Issue	Prepared By	Checked	Approved

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 1

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/5/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/29/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW



NOTE

Rev	A	B				
Date	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES				Brindisi LNG Terminal FEED Project HEAT & MASS BALANCE - CASE 1 Doc No: PR-00-PR32-101	
By						
Check						
Approve						

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con massima capacita' di erogazione (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Leggero (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Leggero la pressione di scarico e' 4.22 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scarico che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico.
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³, pressione del serbatoio 250 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 15 - Cancellata -

- 16 - Cancellata -

- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 20 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 21 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2061 kg/h per il controllo di pressione.
- 22 - Cancellata -
- 23  La capacita' di erogazione e' 793241 kg/h al limite di batteria con massima pressione operativa della Rete di 75 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 24  La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna le correnti 25, 26, 27, 32 and 33. Le altre correnti restano invariate come da Rev. A.



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-101

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 1 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 4				NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16					
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749	
C2	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232	
C3	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	312091	299607	12484	-	299607	12484	22962	47724	-	47724	47724	299346
Portata massiva totale	KG/HR	5127560	4922450	205102	-	4922450	205102	377259	784095	-	784095	784095	4918150
portata volumetrica tot.	M3/HR	12014.0	11533.4	480.6	-	11535.1	480.9	886.9	1843.4	-	1843.4	1843.6	11525.0
Temperatura	°C	-159.0	-159.0	-159.0	-	-159.0	-158.8	-158.0	-158.0	-	-158.0	-158.0	-159.0
Pressione	BAR(G)	2.587	2.587	2.587	-	1.938	1.938	7.240	7.130	-	7.130	6.580	1.938
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	426.80	426.80	426.80	-	426.74	426.49	425.37	425.36	-	425.36	425.30	426.74
Entalpia	KW	-7792800	-7481100	-311710	-	-7481000	-311670	-572930	-1190800	-	-1190800	-1190800	-7474400
Peso molecolare		16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2702	0.2702	0.2702		0.2701	0.2698	0.2684	0.2684		0.2684	0.2683	0.2701
Calore specifico	KJ/KG-K	3.500	3.500	3.500		3.502	3.505	3.517	3.518		3.518	3.519	3.502
Viscosita'	CP	0.119	0.119	0.119		0.119	0.118	0.116	0.116		0.116	0.116	0.119
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.354	12.354	12.354		12.346	12.314	12.170	12.168		12.168	12.160	12.346



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-101

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 1 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0001	-	0.0001	0.0018	0.0001	0.0001	0.0021	0.0001	0.0021	0.0001	0.0001	0.0001	0.0017
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
C1	0.9749	-	0.9746	0.9982	0.9749	0.9748	0.9978	0.9748	0.9979	0.9749	0.9745	0.9983	
C2	0.0232	-	0.0235	0.0001	0.0232	0.0233	0.0001	0.0233	0.0001	0.0232	0.0236	0.0001	
C3	0.0010	-	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	
IC4	0.0004	-	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	
NC4	0.0003	-	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	
IC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12484	-	258	4	311567	2968	17	363	2	26190	120	2
Portata massiva totale	KG/HR	205102	-	4239	61	5118960	48771	268	5963	37	430298	1965	35
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.9	27.4	11998.7	114.4	120.2	14.0	16.4	1011.4	4.6	15.6
Temperatura	*C	-158.8	-	-158.6	-158.6	-158.9	-158.6	-158.6	-158.6	-158.6	-158.1	-158.6	-158.6
Pressione	BAR(G)	1.914	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	7.730	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	426.46	-	426.25	2.23	426.63	426.19	2.23	426.20	2.23	425.43	426.27	2.23
Entalpia	KW	-311670	-	-6439	-86	-7779600	-49399	-250	-6040	-34	-653490	-2985	-49
Peso molecolare		16.43	-	16.44	16.06	16.43	16.43	16.07	16.43	16.07	16.43	16.44	16.06
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0132			0.0132		0.0132			0.0132
Calore specifico	KJ/KG-K				2.252			2.251		2.251			2.252
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.954			0.954		0.954			0.954
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2698		0.2694		0.2700	0.2694		0.2694		0.2685	0.2694	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.506		3.510		3.504	3.511		3.511		3.516	3.510	
Viscosita'	CP	0.118		0.118		0.118	0.118		0.118		0.116	0.118	
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.311		12.276		12.332	12.273		12.273		12.178	12.277	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-101

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 1 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26	27	
	NOTES 14, 15		NOTES 14, 16		NOTES 14, 16				⚡ Note 24	⚡ Note 24	⚡ Note 24	
Fase	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0017	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9749	0.9745	0.9983	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9752	0.9752	0.9752	0.9752	
C2	0.0232	0.0236	0.0001	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	
C3	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	26101	120	2	22962	25493	47724	47724	48293	48293	48293	48293
Portata massiva totale	KG/HR	428836	1965	35	377259	418836	784095	784095	793241	793241	793241	793241
portata volumetrica tot.	M3/HR	1008.0	4.6	15.7	886.9	984.6	1844.4	1844.4	1882.2	1882.2	1910.0	11670.5
Temperatura	°C	-158.1	-158.6	-158.6	-158.0	-158.0	-157.9	-157.9	-155.4	-155.4	-151.4	1.4
Pressione	BAR(G)	7.730	0.250	0.250	7.240	7.240	3.500	3.500	3.000	3.443	80.487	75.910
Frazione vapore		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	425.43	426.27	2.23	425.37	425.37	425.12	425.12	421.44	421.45	415.31	67.97
Entalpia	KW	-651270	-2985	-49	-572930	-636070	-1190800	-1190800	-1202900	-1202900	-1197500	-1040700
Peso molecolare		16.43	16.44	16.06	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K			0.0132							0.0401	0.0401
Calore specifico	KJ/KG-K			2.252							3.077	3.077
Viscosita'	CP			0.005							0.013	0.013
Fattore di comprimibilita'				0.954							0.814	0.814
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2685	0.2694		0.2684	0.2684	0.2681	0.2681	0.2637	0.2637	0.2561	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.516	3.510		3.517	3.517	3.524	3.524	3.569	3.568	3.557	
Viscosita'	CP	0.116	0.118		0.116	0.116	0.116	0.116	0.110	0.110	0.101	
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.178	12.277		12.170	12.170	12.138	12.138	11.675	11.676	10.917	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-101

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 1 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero

Revision Number

Date

By


Check

Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62	63	
	◊ Note 24	◊ Note 24		NOTE 17		NOTE 18		NOTE 18					
Fase	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0001	-	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	
CO2	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.9752	0.9752	-	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	
C2	0.0229	0.0229	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C3	0.0010	0.0010	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC4	0.0004	0.0004	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC4	0.0003	0.0003	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	48293	48293	-	-8	1601	569	569	1132	1132	1132	569	569
Portata massiva totale	KG/HR	793241	793241	-	-123	25726	9146	9146	18195	18195	18195	9146	9146
portata volumetrica tot.	M3/HR	11804.5	11804.5	-	-56.0	11703.0	4920.5	5150.3	8277.2	10092.1	10092.2	2122.0	2140.8
Temperatura	°C	1.0	1.0	-	-157.0	-157.0	-148.1	-147.0	-157.0	-140.0	-140.0	-46.4	-46.2
Pressione	BAR(G)	75.000	75.000	-	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	0.195	3.932	3.896
Frazione vapore		1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	67.20	67.20	-	2.20	2.20	1.86	1.78	2.20	1.80	1.80	4.31	4.27
Entalpia	KW	-1040700	-1040700	-	-172	-35986	-12742	-12736	-25452	-25261	-25261	-12211	-12209
Peso molecolare		16.43	16.43	-	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0399	0.0399		0.0133	0.0133	0.0140	0.0140	0.0133	0.0146	0.0146	0.0252	0.025
Calore specifico	KJ/KG-K	3.068	3.068		2.241	2.241	2.187	2.179	2.241	2.163	2.163	2.175	2.174
Viscosita'	CP	0.013	0.013		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.009	0.009
Fattore di comprimibilita'		0.815	0.815		0.956	0.956	0.968	0.970	0.956	0.973	0.973	0.978	0.978
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Tensione superficiale	DYNE/CM												

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-101				Revision Number	1	2	3	4
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso No: 1 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero				Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
					By				
					Check				
					Approve				
Corrente	79	80	81	85					
Fase									
Frazione Molare									
N2	-	-	-	-					
CO2	-	-	-	-					
C1	-	-	-	-					
C2	-	-	-	-					
C3	-	-	-	-					
IC4	-	-	-	-					
NC4	-	-	-	-					
IC5	-	-	-	-					
NC5	-	-	-	-					
TUTTE LE FASI									
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-	-	-	-				
Portata massiva totale	KG/HR	-	-	-	-				
portata volumetrica tot.	M3/HR	-	-	-	-				
Temperatura	°C	-	-	-	-				
Pressione	BAR(G)	-	-	-	-				
Frazione vapore		-	-	-	-				
Densita'	KG/M3	-	-	-	-				
Entalpia	KW	-	-	-	-				
Peso molecolare		-	-	-	-				
FASE VAPORE									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Fattore di comprimibilita'									
FASE LIQUIDA									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Tensione superficiale	DYNE/CM								

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 2

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/5/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/30/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW

NOTE

Rev	A	B		
Date	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES			
By				
Check				
Approve				

Brindisi LNG Terminal FEED Project
HEAT & MASS BALANCE - CASE 2
Doc No: PR-00-PR32-102

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con massima capacita' di erogazione (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Pesante (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispoersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Pesante la pressione di scarico e' 4.42 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scario che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico.
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³, pressione del serbatoio 250 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono statte ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 15 - Cancellata -

- 16 - Cancellata -

- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 20 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 21 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2378 kg/h per il controllo di pressione.
- 22 - Cancellata -
- 23 La capacita' di erogazione e' 801439 kg/h al limite di batteria con massima pressione operativa della Rete di 80 barg e una temperatura minima di 0°C.
- 24 La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna le correnti 25, 26, 27, 32 and 33. Le altre correnti restano invariate come da Rev. A.





DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-102

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 2 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 4				NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16					
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	
C2	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	
C3	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	
IC4	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	
NC4	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	306274	294023	12251	-	294023	12251	20726	45094	-	45094	45094	293778
Portata massiva totale	KG/HR	5380130	5164920	215205	-	5164920	215205	364078	792146	-	792146	792146	5160620
portata volumetrica tot.	M3/HR	12013.8	11533.3	480.6	-	11534.9	480.9	815.5	1774.5	-	1774.5	1774.7	11525.3
Temperatura	*C	-158.7	-158.7	-158.7	-	-158.7	-158.5	-157.7	-157.7	-	-157.7	-157.7	-158.7
Pressione	BAR(G)	2.787	2.787	2.787	-	2.138	2.138	7.610	7.500	-	7.500	6.950	2.138
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	447.83	447.83	447.83	-	447.76	447.51	446.43	446.42	-	446.42	446.35	447.76
Entalpia	KW	-7801100	-7489100	-312040	-	-7489000	-312010	-527520	-1147800	-	-1147800	-1147700	-7482700
Peso molecolare		17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2643	0.2643	0.2643		0.2642	0.2639	0.2626	0.2626		0.2626	0.2625	0.2642
Calore specifico	KJ/KG-K	3.134	3.134	3.134		3.136	3.143	3.166	3.166		3.166	3.168	3.136
Viscosita'	CP	0.139	0.139	0.139		0.139	0.138	0.136	0.136		0.136	0.136	0.139
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.322	13.322	13.322		13.314	13.280	13.132	13.130		13.130	13.122	13.314



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-102

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 2 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0011	-	0.0008	0.0205	0.0011	0.0009	0.0250	0.0009	0.0246	0.0011	0.0007	0.0194	
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
C1	0.9220	-	0.9211	0.9794	0.9220	0.9217	0.9749	0.9217	0.9753	0.9220	0.9209	0.9804	
C2	0.0545	-	0.0553	0.0001	0.0545	0.0548	0.0001	0.0548	0.0001	0.0545	0.0555	0.0001	
C3	0.0142	-	0.0144	0.0000	0.0142	0.0143	0.0000	0.0143	0.0000	0.0142	0.0144	0.0000	
IC4	0.0040	-	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	
NC4	0.0042	-	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	
IC5	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12251	-	241	4	305784	4726	27	339	2	25707	112	2
Portata massiva totale	KG/HR	215205	-	4238	62	5371530	83053	443	5964	36	451575	1966	34
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.5	27.5	11999.7	185.7	195.9	13.3	15.8	1011.4	4.4	15.2
Temperatura	°C	-158.5	-	-158.2	-158.2	-158.6	-158.3	-158.3	-158.3	-158.3	-157.8	-158.2	-158.2
Pressione	BAR(G)	2.114	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	8.100	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	447.49	-	447.42	2.25	447.64	447.29	2.26	447.29	2.26	446.50	447.47	2.25
Entalpia	kW	-312000	-	-6141	-84	-7788500	-120380	-597	-8645	-48	-654310	-5696	-93
Peso molecolare		17.57	-	17.59	16.29	17.57	17.57	16.34	17.57	16.34	17.57	17.59	16.28
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.013			0.013		0.013			0.013
Calore specifico	KJ/KG-K				2.211			2.202		2.203			2.213
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.956			0.956		0.956			0.956
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2639		0.2637		0.2641	0.2636		0.2636		0.2627	0.2637	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.143		3.149		3.140	3.150		3.150		3.164	3.148	
Viscosita'	CP	0.138		0.138		0.138	0.138		0.138		0.136	0.138	
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.276		13.246		13.297	13.243		13.243		13.141	13.248	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-102

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 2 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26	27	
	NOTES 14, 15			NOTES 14, 16	NOTES 14, 16					◊ ^B Note 24	◊ ^B Note 24	◊ ^B Note 24
Fase	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	VAPOR
Frazione Molare												
N2	0.0011	0.0007	0.0194	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
CO2	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
C1	0.9220	0.9209	0.9804	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9226	0.9226	0.9226	0.9226	0.9226
C2	0.0545	0.0555	0.0001	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0538	0.0538	0.0538	0.0538	0.0538
C3	0.0142	0.0144	0.0001	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0140	0.0140	0.0140	0.0140	0.0140
IC4	0.0040	0.0040	0.0001	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039
NC4	0.0042	0.0042	0.0001	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
NC5	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	25621	112	2	20726	25052	45094	45094	45662	45662	45662	45662
Portata massiva totale	KG/HR	450068	1966	34	364078	440068	792146	792146	801439	801439	801439	801439
portata volumetrica tot.	M3/HR	1008.0	4.4	15.2	815.5	985.7	1775.5	1775.5	1812.2	1812.1	1838.3	10558.8
Temperatura	°C	-157.8	-158.2	-158.2	-157.7	-157.7	-157.5	-157.5	-154.9	-154.9	-150.5	1.4
Pressione	BAR(G)	8.100	0.250	0.250	7.610	7.610	3.500	3.500	3.000	3.443	86.487	75.910
Frazione vapore		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	446.50	447.47	2.25	446.43	446.43	446.16	446.16	442.25	442.26	435.96	75.90
Entalpia	kW	-652130	-5696	-93	-527520	-637630	-1147700	-1147700	-1159600	-1159600	-1154000	-1000600
Peso molecolare		17.57	17.59	16.28	17.57	17.57	17.57	17.57	17.55	17.55	17.55	17.55
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K			0.013							0.039	0.039
Calore specifico	KJ/KG-K			2.213							3.187	3.187
Viscosita'	CP			0.005							0.013	0.013
Fattore di comprimibilita'				0.956							0.779	0.779
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2627	0.2637		0.2626	0.2626	0.2623	0.2623	0.2574	0.2574	0.2491	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.164	3.148		3.166	3.166	3.175	3.175	3.255	3.254	3.300	
Viscosita'	CP	0.136	0.138		0.136	0.136	0.135	0.135	0.127	0.127	0.116	
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.141	13.248		13.132	13.132	13.095	13.095	12.583	12.584	11.764	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-102

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 2 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante

Revision Number

1 2 3 4

Date


By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62	63	
	◊ Note 24	◊ Note 24				NOTE 18		NOTE 18					
Fase	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0014	0.0014	-	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	
CO2	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.9226	0.9226	-	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	
C2	0.0538	0.0538	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C3	0.0140	0.0140	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC4	0.0039	0.0039	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC4	0.0041	0.0041	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	45662	45662	-	8	1595	567	567	1140	1140	1140	567	567
Portata massiva totale	KG/HR	801439	801439	-	137	26126	9294	9294	18667	18667	18667	9294	9294
portata volumetrica tot.	M3/HR	10679.8	10679.8	-	61.0	11674.0	4912.9	5142.5	8341.2	10166.2	10166.2	2122.9	2141.6
Temperatura	°C	1.0	1.0	-	-157.0	-157.0	-148.0	-146.9	-157.0	-140.0	-140.0	-45.8	-45.6
Pressione	BAR(G)	75.000	75.000	-	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	0.195	3.932	3.896
Frazione vapore		1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	75.04	75.04	-	2.24	2.24	1.89	1.81	2.24	1.84	1.84	4.38	4.34
Entalpia	KW	-1000600	-1000600	-	-183	-35005	-12401	-12394	-25012	-24821	-24821	-11870	-11868
Peso molecolare		17.55	17.55	-	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.039	0.039		0.013	0.013	0.014	0.014	0.013	0.015	0.015	0.025	0.025
Calore specifico	KJ/KG-K	3.177	3.177		2.189	2.189	2.137	2.129	2.189	2.114	2.114	2.125	2.125
Viscosita'	CP	0.013	0.013		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.009	0.009
Fattore di comprimibilita'		0.780	0.780		0.957	0.957	0.969	0.971	0.957	0.973	0.973	0.979	0.979
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Tensione superficiale	DYNE/CM												

 Brindisi LNG <small>Gas Naturale Liquefatto</small>	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-102				Revision Number	1	2	3	4
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso No: 2 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante				Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
					By				
					Check				
					Approve				
Corrente	79	80	81	85					
Fase									
Frazione Molare									
N2	-	-	-	-					
CO2	-	-	-	-					
C1	-	-	-	-					
C2	-	-	-	-					
C3	-	-	-	-					
IC4	-	-	-	-					
NC4	-	-	-	-					
IC5	-	-	-	-					
NC5	-	-	-	-					
TUTTE LE FASI									
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-	-	-	-				
Portata massiva totale	KG/HR	-	-	-	-				
portata volumetrica tot.	M3/HR	-	-	-	-				
Temperatura	°C	-	-	-	-				
Pressione	BAR(G)	-	-	-	-				
Frazione vapore		-	-	-	-				
Densita'	KG/M3	-	-	-	-				
Entalpia	kW	-	-	-	-				
Peso molecolare		-	-	-	-				
FASE VAPORE									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Fattore di comprimibilita'									
FASE LIQUIDA									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Tensione superficiale	DYNE/CM								

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 3

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/9/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/31/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW

NOTE

Rev	A	B		
Date	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES			
By				
Check				
Approve				

0
 Brindisi LNG Terminal FEED Project
 HEAT & MASS BALANCE - CASE 3
 Doc No: PR-00-PR32-103

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di massima capacita' di erogazione senza scarico nave (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Leggero (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 5 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m3, pressione del serbatoio 25 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C. La pressione di 25 mbarg come valore conservativo per la formazione di vuoto. Quando la pressione operativa e' 100 mbarg non ci si attende una portata netta di BOG dal serbatoio.

- 6 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 8 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 9 - Cancellata -

- 10 Durante l'operazione senza scarico nave, la linea di scarico viene mantenuta fredda facendo circolare GNL. Parte del GNL a valle delle Pompe Primarie verra' convogliato al molo attraverso la linea di ricircolazione e ritornera' nell'area di stoccaggio attraverso la linea ed il collettore di scarico. La portata fatta circolare e' pari a 79,000 kg/hr (GNL Leggero) sulla base di una portata richiesta di 185 m³/hr.
- 11 La portata alle linee di riempimento dei serbatoi A e B pari a quella necessaria a mantenere fredde le linee, ovvero 4300 kg/hr
- 12 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 13 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 14 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2061 kg/h per il controllo della pressione. Durante l'operazione a capacita' massima senza scarico nave la quantita' di BOG generata e' inferiore quindi la portata minima di vapore viene attinta dal collettore a valle degli evaporatori.
- 15 Quando la pressione del serbatoio e' 25 mbarg serve una portata di gas di polmonazione praticamente trascurabile, per cui si e' utilizzata una portata di 1 m3/h di GN. Il gas di polmonazione e' espanso alle condizioni del serbatoio per calcolare le sue proprieta' fisiche.
- 16 - Cancellata -
- 17 La capacita' di erogazione e' 793241 kg/h al limite di batteria con massima pressione operativa della Rete di 75 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 18 La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna tutte le correnti.





DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-103

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 10	NOTE 10	NOTE 10		NOTE 10	NOTE 10			NOTE 10				
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	
C2	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	
C3	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	4808	4808	4808	-	4808	4808	24391	48794	4808	43985	48270	4547
Portata massiva totale	KG/HR	79000	79000	79000	-	79000	79000	400733	801663	79000	722663	793063	74700
portata volumetrica tot.	M3/HR	184.5	184.5	184.5	-	185.3	184.5	934.2	1869.0	184.2	1684.8	1850.6	175.2
Temperatura	°C	-159.9	-159.9	-159.9	-	-158.7	-159.9	-160.5	-160.5	-160.4	-160.5	-160.2	-158.7
Pressione	BAR(G)	6.459	6.459	6.459	-	5.810	6.459	7.238	7.127	7.108	7.127	5.144	5.810
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	428.14	428.14	428.14	-	426.37	428.14	428.94	428.92	428.89	428.92	428.54	426.37
Entalpia	KW	-120120	-120120	-120120	-	-120030	-120120	-609530	-1219400	-120160	-1099200	-1206100	-113500
Peso molecolare		16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2718	0.2718	0.2718		0.2696	0.2718	0.2728	0.2728	0.2727	0.2728	0.2723	0.2696
Calore specifico	KJ/KG-K	3.476	3.476	3.476		3.504	3.476	3.462	3.462	3.463	3.462	3.470	3.504
Viscosita'	CP	0.121	0.121	0.121		0.118	0.121	0.123	0.123	0.123	0.123	0.122	0.118
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.529	12.529	12.529		12.299	12.529	12.633	12.632	12.628	12.632	12.581	12.299



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-103

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

Date

By


Check

Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	8B	8C	9A	9B	10A	10B	12A					
		NOTE 10	NOTE 11	NOTE 11			NOTES 8, 9					
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID					
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0001					
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001					
C1	0.9749	0.9749	0.9741	0.9985	0.9740	0.9986	0.9749					
C2	0.0232	0.0232	0.0240	0.0000	0.0240	0.0000	0.0232					
C3	0.0010	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010					
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004					
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003					
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	4285	4285	253	9	252	9	1766	10	1664	10	26410
Portata massiva totale	KG/HR	70400	70400	4156	144	4152	148	29016	163	27346	154	433911
portata volumetrica tot.	M3/HR	165.2	165.2	9.7	77.4	9.7	79.7	67.5	87.5	63.6	82.6	1011.5
Temperatura	°C	-158.6	-158.5	-161.0	-161.0	-161.0	-161.0	-161.0	-161.0	-161.0	-161.0	-160.5
Pressione	BAR(G)	5.737	5.697	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	7.410
Frazione vapore		0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Densita'	KG/M3	426.16	426.06	429.96	1.86	429.97	1.86	429.77	1.86	429.77	1.86	428.97
Entalpia	KW	-106950	-106950	-6321	-202	-6315	-208	-44153	-228	-41613	-216	-660000
Peso molecolare		16.43	16.43	16.44	16.06	16.44	16.06	16.43	16.07	16.43	16.07	16.43
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0130		0.0130		0.0130		0.0130	
Calore specifico	KJ/KG-K				2.234		2.234		2.232		2.232	
Viscosita'	CP				0.004		0.004		0.004		0.004	
Fattore di comprimibilita'					0.960		0.960		0.960		0.960	
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2694	0.2693	0.2737		0.2737		0.2738		0.2738		0.2728
Calore specifico	KJ/KG-K	3.507	3.509	3.448		3.448		3.452		3.452		3.461
Viscosita'	CP	0.118	0.117	0.124		0.124		0.124		0.124		0.123
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.271	12.258	12.750		12.750		12.740		12.740		12.638

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-103						Revision Number		1	2	3	4	
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso No: 3 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Leggero						Date		See Front Sheet for Revision Number and Signatures				
							By						
							Check						
Approve													
Corrente	12B		12C		12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	
	NOTES 8, 9												
Fase	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0018	0.0001	0.0001	0.0018	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9745	0.9981	0.9749	0.9745	0.9981	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	
C2	0.0236	0.0000	0.0232	0.0236	0.0000	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	
C3	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	120	2	26320	120	2	24391	24403	48270	48270	48396	48396	48396
Portata massiva totale	KG/HR	1965	35	432431	1965	35	400733	400931	793063	793063	795124	795124	795124
portata volumetrica tot.	M3/HR	4.6	18.7	1008.0	4.6	18.7	934.2	934.7	1851.0	1851.0	1859.6	1859.6	1885.2
Temperatura	*C	-161.0	-161.0	-160.5	-161.0	-161.0	-160.5	-160.5	-160.1	-160.1	-159.5	-159.5	-155.6
Pressione	BAR(G)	0.025	0.025	7.730	0.025	0.025	7.238	7.558	3.500	3.500	3.000	3.440	80.400
Frazione vapore		0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	429.84	1.86	428.99	429.84	1.86	428.94	428.95	428.44	428.44	427.57	427.58	421.77
Entalpia	KW	-2990	-49	-657750	-2990	-49	-609530	-609830	-1206100	-1206100	-1208800	-1208800	-1203500
Peso molecolare		16.44	16.07	16.43	16.44	16.07	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0130			0.0130							
Calore specifico	KJ/KG-K		2.233			2.233							
Viscosita'	CP		0.004			0.004							
Fattore di comprimibilita'			0.960			0.960							
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2738		0.2729	0.2738		0.2728	0.2728	0.2722	0.2722	0.2711	0.2711	0.2640
Calore specifico	KJ/KG-K	3.450		3.461	3.450		3.462	3.461	3.473	3.473	3.488	3.487	3.513
Viscosita'	CP	0.124		0.123	0.124		0.123	0.123	0.122	0.122	0.120	0.120	0.110
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.743		12.640	12.743		12.633	12.635	12.568	12.568	12.455	12.456	11.712



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-103

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	26	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60
				NOTE 17								
Fase	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR			
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	-	-	-
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
C1	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9974	0.9974	0.9974	0.9974	-	-	-
C2	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
C3	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	48396	48281	48281	48281	-	6	5	11	11	-	-
Portata massiva totale	KG/HR	795124	793241	793241	793241	-	93	86	179	179	-	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	11693.4	11665.7	11799.6	11799.8	-	52.0	48.0	110.6	115.6	-	-
Temperatura	°C	1.4	1.4	1.0	1.0	-	-157.0	-157.0	-157.3	-157.4	-	-
Pressione	BAR(G)	75.911	75.911	75.001	75.000	-	0.025	0.025	-0.074	-0.114	-	-
Frazione vapore		1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-
Densita'	KG/M3	68.00	68.00	67.23	67.23	-	1.79	1.79	1.62	1.55	-	-
Entalpia	KW	-1043000	-1040500	-1040500	-1040500	-	-130	-120	-250	-250	-	-
Peso molecolare		16.43	16.43	16.43	16.43	-	16.07	16.07	16.07	16.07	-	-
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0401	0.0401	0.0399	0.0399		0.0132	0.0132	0.0132	0.0132		
Calore specifico	KJ/KG-K	3.077	3.077	3.068	3.068		2.210	2.210	2.199	2.194		
Viscosita'	CP	0.013	0.013	0.013	0.013		0.005	0.005	0.005	0.005		
Fattore di comprimibilita'		0.814	0.814	0.815	0.815		0.964	0.964	0.968	0.969		
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K											
Calore specifico	KJ/KG-K											
Viscosita'	CP											
Tensione superficiale	DYNE/CM											



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-103

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	62	63	79	80	81	85
Fase	VAPOR	NOTE 14 VAPOR	NOTE 14 VAPOR	VAPOR	NOTE 15 VAPOR	
Frazione Molare						
N2	0.0026	0.0026	0.0001	0.0001	0.0001	-
CO2	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	-
C1	0.9974	0.9974	0.9750	0.9749	0.9749	-
C2	0.0000	0.0000	0.0232	0.0232	0.0232	-
C3	0.0000	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	-
IC4	0.0000	0.0000	0.0003	0.0004	0.0004	-
NC4	0.0000	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	-
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
TUTTE LE FASI						
Portata molare totale	KG-MOL/HR	11	115	115	0	-
Portata massiva totale	KG/HR	179	1882	1883	1	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	40.6	469.5	27.7	1.0	-
Temperatura	°C	-51.4	-46.0	1.4	-44.1	-
Pressione	BAR(G)	3.932	3.896	3.500	75.911	0.025
Frazione vapore		1	1	1	1	-
Densita'	KG/M3	4.41	4.01	68.00	0.90	-
Entalpia	KW	-240	-2474	-2470	-1	-
Peso molecolare		16.07	16.43	16.43	16.43	-
FASE VAPORE						
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0246	0.0248	0.0401	0.0247	
Calore specifico	KJ/KG-K	2.173	2.146	3.077	2.098	
Viscosita'	CP	0.009	0.009	0.013	0.009	
Fattore di comprimibilita'		0.977	0.979	0.814	0.995	
FASE LIQUIDA						
Conducibilita' termica	W/M-K					
Calore specifico	KJ/KG-K					
Viscosita'	CP					
Tensione superficiale	DYNE/CM					

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 4

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/9/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/31/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW

NOTE

Rev	A	B		
Date				
By	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES			
Check				
Approve				

0

Brindisi LNG Terminal FEED Project
HEAT & MASS BALANCE - CASE 4
Doc No: PR-00-PR32-104

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di massima capacita' di erogazione senza scarico nave (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Pesante (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 5 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160.000 m3, pressione del serbatoio 25 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C. La pressione di 25 mbarg come valore conservativo per la formazione di vuoto. Quando la pressione operativa e' 100 mbarg non ci si attende una portata netta di BOG dal serbatoio.
- 6 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 8 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 9 - Cancellata -
- 10 Durante l'operazione senza scarico nave, la linea di scarico viene mantenuta fredda facendo circolare GNL. Parte del GNL a valle delle Pompe Primarie verra' convogliato al molo attraverso la linea di ricircolazione e ritornera' nell'area di stoccaggio attraverso la linea ed il collettore di scarico. La portata fatta circolare e' pari a 83,250 kg/hr (GNL Pesante) sulla base di una portata richiesta di 185 m³/hr.
- 11 La portata alle linee di riempimento dei serbatoi A e B pari a quella necessaria a mantenere fredde le linee, ovvero 4300 kg/hr
- 12 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 13 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 14 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2378 kg/h per il controllo della pressione. Durante l'operazione a capacita' massima senza scarico nave la quantita' di BOG generata e' inferiore quindi la portata minima di vapore viene attinta dal collettore a valle degli evaporatori.
- 15 Quando la pressione del serbatoio e' 25 mbarg serve una portata di gas di polmonazione praticamnte trascurabile, per cui si e' utilizzata una portata di 1 m3/h di GN. Il gas di polmonazione e' espanso alle condizioni del serbatoio per calcolare le sue proprieta' fisiche.
- 16 - Cancellata -
- 17 La capacita' di erogazione e' 801439 kg/h al limite di batteria con massima pressione operativa della Rete di 75 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 18 La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna tutte le correnti.





DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-104

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 4 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Pesante

Revision Number	1	2	3	4
Date				
By				
Check				
Approve				

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	1	4	3A	3B	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
Fase	NOTE 10 LIQUID	LIQUID	NOTE 10 LIQUID	NOTE 10	NOTE 10 LIQUID	NOTE 10 LIQUID	LIQUID	LIQUID	NOTE 10 LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	
C2	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	
C3	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	
IC4	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	
NC4	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
NCS	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	4739	4739	4739	-	4739	4739	23066	46095	4739	41356	45606	4494
Portata massiva totale	KG/HR	83250	83250	83250	-	83250	83250	405195	809727	83250	726477	801127	78950
portata volumetrica tot.	M3/HR	185.4	185.4	185.4	-	186.1	185.4	900.7	1800.0	185.1	1614.9	1782.5	176.5
Temperatura	°C	-159.6	-159.6	-159.6	-	-158.3	-159.6	-160.2	-160.2	-160.2	-160.2	-159.9	-158.3
Pressione	BAR(G)	6.829	6.829	6.829	-	6.180	6.829	7.608	7.497	7.478	7.497	5.514	6.180
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	449.06	449.06	449.06	-	447.29	449.06	449.87	449.85	449.82	449.85	449.45	447.29
Entalpia	KW	-120760	-120760	-120760	-	-120670	-120760	-587970	-1175000	-120800	-1054200	-1162400	-114440
Peso molecolare		17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.266	0.266	0.266		0.264	0.266	0.267	0.267	0.267	0.267	0.266	0.264
Calore specifico	KJ/KG-K	3.099	3.099	3.099		3.146	3.099	3.076	3.077	3.077	3.077	3.089	3.146
Viscosita'	CP	0.142	0.142	0.142		0.138	0.142	0.144	0.144	0.144	0.144	0.143	0.138
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.492	13.492	13.492		13.248	13.492	13.603	13.601	13.597	13.601	13.545	13.248



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-104

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 4 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Pesante

Revision Number	1	2	3	4
Date				
By				
Check				
Approve				

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	8B	8C	9A	9B	10A	10B	12A
		NOTE 10	NOTE 11	NOTE 11			NOTES 8, 9
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID
Frazione Molare							
N2	0.0011	0.0011	0.0005	0.0159	0.0005	0.0157	0.0009
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
C1	0.9220	0.9220	0.9198	0.9840	0.9197	0.9842	0.9217
C2	0.0545	0.0545	0.0564	0.0001	0.0565	0.0001	0.0548
C3	0.0142	0.0142	0.0147	0.0000	0.0147	0.0000	0.0143
IC4	0.0040	0.0040	0.0041	0.0000	0.0041	0.0000	0.0040
NC4	0.0042	0.0042	0.0043	0.0000	0.0043	0.0000	0.0042
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI							
Portata molare totale KG-MOL/HR	4250	4250	236	9	236	9	2597
Portata massiva totale KG/HR	74650	74650	4161	139	4157	143	45641
portata volumetrica tot. M3/HR	167.0	167.0	9.2	74.4	9.2	76.5	101.3
Temperatura °C	-158.2	-158.1	-160.6	-160.6	-160.6	-160.6	-160.8
Pressione BAR(G)	6.107	6.067	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Frazione vapore	0	0	0	1	0	1	0
Densita' KG/M3	447.07	446.97	451.22	1.87	451.24	1.87	450.73
Entalpia kW	-108200	-108190	-6032	-191	-6026	-196	-66256
Peso molecolare	17.57	17.57	17.61	16.23	17.62	16.23	17.57
FASE VAPORE							
Conducibilita' termica W/M-K				0.013		0.013	0.013
Calore specifico KJ/KG-K				2.202		2.202	2.180
Viscosita' CP				0.004		0.004	0.005
Fattore di comprimibilita'				0.961		0.961	0.961
FASE LIQUIDA							
Conducibilita' termica W/M-K	0.263	0.263	0.268		0.268		0.268
Calore specifico KJ/KG-K	3.151	3.154	3.049		3.049		3.055
Viscosita' CP	0.137	0.137	0.146		0.146		0.146
Tensione superficiale DYNE/CM	13.220	13.206	13.734		13.735		13.717



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-104

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 4 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Pesante

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	12B	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25			
	NOTES 8, 9												
Fase	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		
Frazione Molare													
N2	0.0007	0.0209	0.0011	0.0007	0.0209	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011		
CO2	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001		
C1	0.9209	0.9790	0.9220	0.9209	0.9790	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220		
C2	0.0555	0.0001	0.0545	0.0555	0.0001	0.0545	0.0545	0.0545	0.0544	0.0544	0.0544		
C3	0.0144	0.0000	0.0142	0.0144	0.0000	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142		
IC4	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0040	0.0039	0.0039	0.0039		
NC4	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0042	0.0041	0.0041	0.0041		
IC5	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001		
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	112	2	25818	112	2	23066	23029	45606	45606	45742	45742	45742
Portata massiva totale	KG/HR	1966	34	453533	1966	34	405195	404533	801127	801127	803505	803505	803505
portata volumetrica tot.	M3/HR	4.4	18.1	1008.0	4.4	18.1	900.7	899.2	1783.0	1783.0	1792.3	1792.3	1818.3
Temperatura	°C	-160.7	-160.7	-160.3	-160.7	-160.7	-160.2	-160.2	-159.8	-159.8	-159.1	-159.1	-154.5
Pressione	BAR(G)	0.025	0.025	8.100	0.025	0.025	7.608	7.928	3.500	3.500	3.000	3.440	90.700
Frazione vapore		0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	450.89	1.88	449.92	450.89	1.88	449.87	449.89	449.32	449.32	448.31	448.32	441.90
Entalpia	KW	-2853	-46	-658120	-2853	-46	-587970	-587010	-1162400	-1162400	-1165300	-1165300	-1159500
Peso molecolare		17.59	16.29	17.57	17.59	16.29	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K		0.013			0.013							
Calore specifico	KJ/KG-K		2.192			2.192							
Viscosita'	CP		0.005			0.005							
Fattore di comprimibilita'			0.961			0.961							
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.268		0.267	0.268		0.267	0.267	0.266	0.266	0.265	0.265	0.257
Calore specifico	KJ/KG-K	3.053		3.074	3.053		3.076	3.075	3.094	3.094	3.122	3.121	3.220
Viscosita'	CP	0.146		0.144	0.146		0.144	0.144	0.142	0.142	0.140	0.140	0.126
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.721		13.610	13.721		13.603	13.605	13.528	13.528	13.388	13.390	12.526



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-104

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 4 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Pesante

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	26	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60
				NOTE 17								
Fase	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR			
Frazione Molare												
N2	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0309	0.0309	0.0309	0.0309	-	-	-
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
C1	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9690	0.9690	0.9690	0.9690	-	-	-
C2	0.0544	0.0544	0.0544	0.0544	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	-	-
C3	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
IC4	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
NC4	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	-
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	45742	45625	45625	45625	-	9	10	19	19	-	-
Portata massiva totale	KG/HR	803505	801438	801438	801438	-	155	157	313	313	-	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	10571.9	10544.7	10665.6	10665.7	-	85.0	86.0	189.2	197.7	-	-
Temperatura	°C	1.5	1.5	1.1	1.1	-	-157.0	-157.0	-157.3	-157.4	-	-
Pressione	BAR(G)	75.911	75.911	75.001	75.000	-	0.025	0.025	-0.074	-0.114	-	-
Frazione vapore		1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-
Densita'	KG/M3	76.00	76.00	75.14	75.14	-	1.83	1.83	1.65	1.58	-	-
Entalpia	KW	-1003000	-1000400	-1000400	-1000400	-	-207	-210	-417	-417	-	-
Peso molecolare		17.57	17.57	17.57	17.57	-	16.41	16.41	16.41	16.41	-	-
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.039	0.039	0.039	0.039		0.013	0.013	0.013	0.013		
Calore specifico	KJ/KG-K	3.190	3.190	3.180	3.180		2.154	2.154	2.143	2.138		
Viscosita'	CP	0.013	0.013	0.013	0.013		0.005	0.005	0.005	0.005		
Fattore di comprimibilita'		0.779	0.779	0.779	0.779		0.965	0.965	0.968	0.970		
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K											
Calore specifico	KJ/KG-K											
Viscosita'	CP											
Tensione superficiale	DYNE/CM											



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-104

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 4 - Capacita' di picco invernale senza scarico nave - GNL Pesante

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	62	63	79	80	81	85
Fase	VAPOR	NOTE 14 VAPOR	NOTE 14 VAPOR	VAPOR	NOTE 15 VAPOR	
Frazione Molare						
N2	0.0309	0.0309	0.0011	0.0011	0.0011	-
CO2	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	-
C1	0.9690	0.9690	0.9220	0.9220	0.9220	-
C2	0.0001	0.0001	0.0544	0.0544	0.0544	-
C3	0.0000	0.0000	0.0142	0.0142	0.0142	-
IC4	0.0000	0.0000	0.0039	0.0039	0.0039	-
NC4	0.0000	0.0000	0.0041	0.0041	0.0041	-
IC5	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	-
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
TUTTE LE FASI						
Portata molare totale	KG-MOL/HR	19	19	118	118	0
Portata massiva totale	KG/HR	313	313	2066	2066	1
portata volumetrica tot.	M3/HR	69.6	70.1	464.2	27.2	1.0
Temperatura	*C	-50.8	-50.9	-53.0	1.5	-50.5
Pressione	BAR(G)	3.932	3.896	3.500	75.911	0.025
Frazione vapore		1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	4.49	4.46	4.45	76.00	0.99
Entalpia	kW	-398	-398	-2585	-2579	-1
Peso molecolare		16.41	16.41	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE						
Conducibilita' termica	W/M-K	0.025	0.025	0.023	0.039	0.023
Calore specifico	KJ/KG-K	2.119	2.118	2.076	3.190	2.017
Viscosita'	CP	0.009	0.009	0.008	0.013	0.008
Fattore di comprimibilita'		0.977	0.978	0.973	0.779	0.994
FASE LIQUIDA						
Conducibilita' termica	W/M-K					
Calore specifico	KJ/KG-K					
Viscosita'	CP					
Tensione superficiale	DYNE/CM					

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 5

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/9/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/30/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW

NOTE

Rev	A	B		
Date				
By	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES			
Check				
Approve				

0
 Brindisi LNG Terminal FEED Project
 HEAT & MASS BALANCE - CASE 5
 Doc No: PR-00-PR32-105

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con minima capacita' di erogazione e bassa pressione di Rete (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Leggero (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Leggero la pressione di scarico e' 4.22 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scarico che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico. _____
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³ e pressione del serbatoio 250 mbarg. _____
 All'inizio dell'operazione di scarico si considera che la temperatura del vapore nel serbatoio salga a -130°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla minima capacita' di erogazione il GNL e' pompato dal solo serbatoio A con una sola Pompa Primaria.
- 15 - Cancellata -
- 16 - Cancellata -
- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 All'inizio dell'operazione di scarico la temperatura del vapore di ritorno e' fissata a 25°C per simulare la dispersione termica della linea verso l'ambiente.
- 20 La temperatura del vapore di ritorno alla nave deve essere inferiore o uguale a -140°C. All'inizio dell'operazione di scarico e' necessario mettere in servizio il Desurriscaldatore per garantire che questa temperatura non sia superata.
- 21 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 22 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 23 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2061 kg/h per il controllo di pressione.
- 24 La capacita' di erogazione minima e' la minima portata necessaria a ricondensare totalmente il boil-off gas alla pressione di 3 barg nel ricondensatore. Si e' applicato un margine di 0.3 barg all'approccio all'equilibrio del Ricondensatore.
- 25 - Cancellata -
- 26 La capacita' di erogazione minima e' 216809 kg/h al limite di batteria con minima pressione operativa della Rete di 50 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 27 La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna tutte le correnti.



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-105

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 5 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Leggero - bassa pressione di Rete

Revision Number	1	2	3	4
Date				
By				
Check				
Approve				

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A
	NOTE 4	NOTE 8	NOTE 8	NOTE 20	NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16				
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001
C1	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749
C2	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232
C3	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale KG-MOL/HR	312091	299607	12484	445	299162	12484	13793	12333	-	12333	12333	298901
Portata massiva totale KG/HR	5127560	4922450	205102	7310	4915140	205102	226621	202621	-	202621	202621	4910840
portata volumetrica tot. M3/HR	12014.0	11533.4	480.6	17.1	11518.0	480.9	532.8	476.4	-	476.4	476.6	11507.9
Temperatura °C	-159.0	-159.0	-159.0	-159.0	-159.0	-158.8	-158.0	-158.0	-	-158.0	-157.9	-159.0
Pressione BAR(G)	2.587	2.587	2.587	2.587	1.938	1.938	7.240	7.130	-	7.130	6.580	1.938
Frazione vapore	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita' KG/M3	426.80	426.80	426.80	426.80	426.74	426.49	425.35	425.32	-	425.32	425.17	426.74
Entalpia KW	-7792800	-7481100	-311710	-11109	-7469900	-311670	-344160	-307710	-	-307710	-307690	-7463300
Peso molecolare	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica W/M-K												
Calore specifico KJ/KG-K												
Viscosita' CP												
Fattore di comprimibilita'												
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica W/M-K	0.2702	0.2702	0.2702	0.2702	0.2701	0.2698	0.2684	0.2684		0.2684	0.2682	0.2701
Calore specifico KJ/KG-K	3.500	3.500	3.500	3.500	3.502	3.505	3.518	3.518		3.518	3.521	3.502
Viscosita' CP	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.118	0.116	0.116		0.116	0.116	0.119
Tensione superficiale DYNE/CM	12.354	12.354	12.354	12.354	12.346	12.314	12.167	12.164		12.164	12.144	12.346



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-105

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 5 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Leggero - bassa pressione di Rete

Revision Number

1

2

3

4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0001	-	0.0001	0.0018	0.0001	0.0001	0.0021	0.0001	0.0019	0.0001	0.0001	0.0017	0.0017
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
C1	0.9749	-	0.9746	0.9982	0.9749	0.9748	0.9978	0.9747	0.9980	0.9749	0.9745	0.9983	0.9983
C2	0.0232	-	0.0235	0.0001	0.0232	0.0233	0.0001	0.0234	0.0001	0.0232	0.0236	0.0001	0.0001
C3	0.0010	-	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0000
IC4	0.0004	-	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0000
NC4	0.0003	-	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	0.0000
IC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12484	-	258	4	311123	12042	67	361	4	26146	120	2
Portata massiva totale	KG/HR	205102	-	4239	61	5111650	197871	1075	5938	62	429567	1965	35
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.9	27.4	11981.5	464.3	481.6	13.9	27.6	1009.8	4.6	15.7
Temperatura	°C	-158.8	-	-158.6	-158.6	-158.9	-158.6	-158.6	-158.6	-158.6	-158.1	-158.6	-158.6
Pressione	BAR(G)	1.914	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	7.410	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	426.46	-	426.25	2.23	426.63	426.19	2.23	426.22	2.23	425.40	426.27	2.23
Entalpia	kW	-311670	-	-6439	-86	-7768500	-300630	-1506	-9022	-86	-652380	-2985	-49
Peso molecolare		16.43	-	16.44	16.06	16.43	16.43	16.07	16.43	16.07	16.43	16.44	16.06
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K			0.013				0.0132		0.0132			0.0132
Calore specifico	KJ/KG-K			2.252				2.251		2.252			2.252
Viscosita'	CP			0.005				0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'				0.954				0.954		0.954			0.954
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2698		0.2694		0.2700	0.2694		0.2694		0.2685	0.2694	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.506		3.510		3.504	3.511		3.510		3.517	3.510	
Viscosita'	CP	0.118		0.118		0.118	0.118		0.118		0.116	0.118	
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.311		12.276		12.332	12.273		12.275		12.174	12.277	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-105

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 5 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Leggero - bassa pressione di Rete

Revision Number

Date

By


Check


Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26		
	NOTE 14, 17		NOTES 14, 16		NOTES 14, 17							
Fase	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR		
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0016	0.0001	0.0016	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002		
CO2	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001		
C1	0.9744	0.9984	0.9744	0.9984	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9764	0.9764		
C2	0.0237	0.0001	0.0237	0.0001	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0217	0.0217		
C3	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009		
IC4	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004		
NC4	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003		
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-119	-3	119	3	13793	-730	12333	12333	13215	13215	13215
Portata massiva totale	KG/HR	-1957	-43	1957	43	226621	-12000	202621	202621	216809	216809	216809
portata volumetrica tot.	M3/HR	-4.6	-19.4	4.6	19.4	532.8	-28.2	476.8	476.8	540.1	540.2	550.5
Temperatura	°C	-158.6	-158.6	-158.6	-158.6	-158.0	-158.0	-157.8	-157.8	-142.8	-142.8	-138.2
Pressione	BAR(G)	0.250	0.250	0.250	0.250	7.240	7.130	3.500	3.500	3.000	3.443	80.400
Frazione vapore		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	426.30	2.23	426.30	2.23	425.35	425.32	424.98	424.98	401.40	401.37	393.86
Entalpia	kW	-2972	-61	-2972	-61	-344160	-18224	-307690	-307690	-326250	-326250	-324710
Peso molecolare		16.44	16.06	16.44	16.06	16.43	16.43	16.43	16.43	16.41	16.41	16.41
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0132		0.0132							0.0363
Calore specifico	KJ/KG-K		2.252		2.252							2.703
Viscosita'	CP		0.005		0.005							0.012
Fattore di comprimibilita'			0.954		0.954							0.872
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2694		0.2694		0.2684	0.2684	0.2679	0.2679	0.2388	0.2387	0.2299
Calore specifico	KJ/KG-K	3.509		3.509		3.518	3.518	3.525	3.525	3.702	3.701	3.605
Viscosita'	CP	0.118		0.118		0.116	0.116	0.116	0.116	0.084	0.084	0.077
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.279		12.279		12.167	12.164	12.120	12.120	9.326	9.323	8.509

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-105						Revision Number		1	2	3	4	
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso 5 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Leggero - bassa pressione di Rete						Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures					
							By						
							Check						
							Approve						
Corrente	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62	
Fase	VAPOR	VAPOR	VAPOR	LIQUID	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	
				NOTE 20			NOTE 18		NOTES 18, 19	NOTES 19, 20	NOTE 20		
Frazione Molare													
N2	0.0002	0.0002	0.0002	0.0000	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0015	0.0023	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.9764	0.9764	0.9764	0.2181	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9907	0.9976	
C2	0.0217	0.0217	0.0217	0.5319	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0078	0.0001	
C3	0.0009	0.0009	0.0009	0.1431	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0459	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	13215	13215	13215	3	88	1393	883	883	695	695	1137	883
Portata massiva totale	KG/HR	216809	216809	216809	93	1417	22392	14188	14188	11173	11173	18390	14188
portata volumetrica tot.	M3/HR	5064.2	5154.4	5154.5	0.2	812.0	12830.0	9227.1	9610.3	6401.6	14232.4	10099.4	3928.8
Temperatura	°C	1.4	1.0	1.0	-140.4	-130.0	-130.0	-124.1	-123.3	-130.0	25.0	-140.4	-5.1
Pressione	BAR(G)	50.911	50.001	50.000	0.195	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	0.195	3.932
Frazione vapore		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	42.81	42.06	42.06	605.45	1.75	1.75	1.54	1.48	1.75	0.79	1.82	3.61
Entalpia	KW	-282640	-282640	-282640	-93	-1959	-30957	-19563	-19557	-15446	-14416	-25432	-18586
Peso molecolare		16.41	16.41	16.41	32.01	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.17	16.07
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0363	0.0362	0.0362		0.0156	0.0156	0.0161	0.0162	0.0156	0.0343	0.0145	0.0305
Calore specifico	KJ/KG-K	2.703	2.693	2.693		2.141	2.141	2.124	2.121	2.141	2.243	2.155	2.213
Viscosita'	CP	0.012	0.012	0.012		0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.011	0.005	0.010
Fattore di comprimibilita'		0.872	0.873	0.873		0.977	0.977	0.982	0.983	0.977	0.998	0.972	0.987
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K					0.2291							
Calore specifico	KJ/KG-K					2.240							
Viscosita'	CP					0.433							
Tensione superficiale	DYNE/CM					23.699							

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-105					Revision Number	1	2	3	4
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso 5 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Leggero - bassa pressione di Rete					Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
						By				
						Check				
						Approve				
Corrente	63	79	80	81	85					
Fase	VAPOR									
Frazione Molare										
N2	0.0023	-	-	-	-					
CO2	0.0000	-	-	-	-					
C1	0.9976	-	-	-	-					
C2	0.0001	-	-	-	-					
C3	0.0000	-	-	-	-					
IC4	0.0000	-	-	-	-					
NC4	0.0000	-	-	-	-					
IC5	0.0000	-	-	-	-					
NC5	0.0000	-	-	-	-					
TUTTE LE FASI										
Portata molare totale	KG-MOL/HR	883	-	-	-					
Portata massiva totale	KG/HR	14188	-	-	-					
portata volumetrica tot.	M3/HR	3960.7	-	-	-					
Temperatura	*C	-4.9	-	-	-					
Pressione	BAR(G)	3.896	-	-	-					
Frazione vapore		1	-	-	-					
Densita'	KG/M3	3.58	-	-	-					
Entalpia	KW	-18584	-	-	-					
Peso molecolare		16.07	-	-	-					
FASE VAPORE										
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0305								
Calore specifico	KJ/KG-K	2.213								
Viscosita'	CP	0.010								
Fattore di comprimibilita'		0.987								
FASE LIQUIDA										
Conducibilita' termica	W/M-K									
Calore specifico	KJ/KG-K									
Viscosita'	CP									
Tensione superficiale	DYNE/CM									

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 6

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/9/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/30/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW

NOTE

Rev	A	B	
Date	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES		
By			
Check			
Approve			

0

Brindisi LNG Terminal FEED Project
HEAT & MASS BALANCE - CASE 6
Doc No: PR-00-PR32-106

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con minima capacita' di erogazione e bassa pressione di Rete (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Pesante (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Leggero la pressione di scarico e' 4.42 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scarico che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico.
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³ e pressione del serbatoio 250 mbarg.
All'inizio dell'operazione di scarico si considera che la temperatura del vapore nel serbatoio salga a -130°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla minima capacita' di erogazione il GNL e' pompato dal solo serbatoio A con una sola Pompa Primaria.
- 15 - Cancellata -
- 16 - Cancellata -
- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 All'inizio dell'operazione di scarico la temperatura del vapore di ritorno e' fissata a 25°C per simulare la dispersione termica della linea verso l'ambiente.
- 20 La temperatura del vapore di ritorno alla nave deve essere inferiore o uguale a -140°C. All'inizio dell'operazione di scarico e' necessario mettere in servizio il Desurriscaldatore per garantire che questa temperatura non sia superata.
- 21 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 22 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 23 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2378 kg/h per il controllo di pressione.
- 24 La capacita' di erogazione minima e' la minima portata necessaria a ricondensare totalmente il boil-off gas alla pressione di 3 barg nel ricondensatore. Si e' applicato un margine di 0.3 barg all'approccio all'equilibrio del Ricondensatore.
- 25 - Cancellata -
- 26 La capacita' di erogazione minima e' 230589 kg/h al limite di batteria con minima pressione operativa della Rete di 50 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 27 La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna tutte le correnti.



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-106

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 6 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 4	NOTE 8	NOTE 8	NOTE 20	NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16					
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	
C2	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	
C3	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	
IC4	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	
NC4	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	306274	294023	12251	471	293552	12251	13684	12318	-	12318	12318	293307
Portata massiva totale	KG/HR	5380130	5164920	215205	8275	5156650	215205	240384	216384	-	216384	216384	5152350
portata volumetrica tot.	M3/HR	12013.8	11533.3	480.6	18.5	11516.5	480.9	538.5	484.7	-	484.7	484.9	11506.9
Temperatura	°C	-158.7	-158.7	-158.7	-158.7	-158.7	-158.5	-157.7	-157.7	-	-157.7	-157.6	-158.7
Pressione	BAR(G)	2.787	2.787	2.787	2.787	2.138	2.138	7.610	7.500	-	7.500	6.950	2.138
Frazione vapore		0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	447.83	447.83	447.83	447.83	447.76	447.51	446.41	446.39	-	446.39	446.24	447.76
Entalpia	KW	-7801100	-7489100	-312040	-11998	-7477000	-312010	-348300	-313520	-	-313520	-313500	-7470700
Peso molecolare		17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2643	0.2643	0.2643	0.2643	0.2642	0.2639	0.2626	0.2626		0.2626	0.2624	0.2642
Calore specifico	KJ/KG-K	3.134	3.134	3.134	3.134	3.136	3.143	3.167	3.167		3.167	3.171	3.136
Viscosita'	CP	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.138	0.136	0.136		0.136	0.135	0.139
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.322	13.322	13.322	13.322	13.314	13.280	13.130	13.126		13.126	13.106	13.314



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-106

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 6 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0011	-	0.0008	0.0205	0.0011	0.0009	0.0250	0.0008	0.0224	0.0011	0.0007	0.0194	
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
C1	0.9220	-	0.9211	0.9794	0.9220	0.9217	0.9749	0.9214	0.9775	0.9220	0.9209	0.9804	
C2	0.0545	-	0.0553	0.0001	0.0545	0.0548	0.0001	0.0550	0.0001	0.0545	0.0555	0.0001	
C3	0.0142	-	0.0144	0.0000	0.0142	0.0143	0.0000	0.0143	0.0000	0.0142	0.0144	0.0000	
IC4	0.0040	-	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	
NC4	0.0042	-	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	
IC5	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12251	-	241	4	305313	11685	67	338	4	25664	112	2
Portata massiva totale	KG/HR	215205	-	4238	62	5363250	205347	1089	5940	60	450821	1966	34
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.5	27.5	11981.2	459.1	481.6	13.3	26.6	1009.8	4.4	15.2
Temperatura	°C	-158.5	-	-158.2	-158.2	-158.6	-158.3	-158.3	-158.2	-158.2	-157.8	-158.2	-158.2
Pressione	BAR(G)	2.114	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	7.780	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	447.49	-	447.42	2.25	447.64	447.29	2.26	447.35	2.26	446.47	447.47	2.25
Entalpia	KW	-312000	-	-6141	-84	-7776500	-297650	-1467	-8608	-81	-653220	-2848	-47
Peso molecolare		17.57	-	17.59	16.29	17.57	17.57	16.34	17.58	16.31	17.57	17.59	16.28
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0132			0.0132		0.0132			0.0132
Calore specifico	KJ/KG-K				2.211			2.202		2.207			2.213
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.956			0.956		0.956			0.956
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2639		0.2637		0.2641	0.2636		0.2637		0.2627	0.2637	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.143		3.149		3.140	3.150		3.149		3.165	3.148	
Viscosita'	CP	0.138		0.138		0.138	0.138		0.138		0.136	0.138	
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.276		13.246		13.297	13.243		13.244		13.137	13.248	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-106

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 6 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente		12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26	
		NOTES 14, 17		NOTES 14, 16		NOTE 14, 17						
Fase		LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare												
N2		0.0007	0.0181	0.0007	0.0181	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0028	0.0028	0.0028
CO2		0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
C1		0.9206	0.9818	0.9206	0.9818	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9253	0.9253	0.9253
C2		0.0557	0.0001	0.0557	0.0001	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0509	0.0509	0.0509
C3		0.0145	0.0000	0.0145	0.0000	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0132	0.0132	0.0132
IC4		0.0040	0.0000	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0037	0.0037	0.0037
NC4		0.0042	0.0000	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0039	0.0039	0.0039
IC5		0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
NC5		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-111	-3	111	3	13684	-683	12318	12318	13185	13185	13185
Portata massiva totale	KG/HR	-1958	-42	1958	42	240384	-12000	216384	216384	230589	230589	230589
portata volumetrica tot.	M3/HR	-4.4	-18.9	4.4	18.9	538.5	-26.9	485.1	485.1	544.9	544.9	4930.4
Temperatura	*C	-158.2	-158.2	-158.2	-158.2	-157.7	-157.7	-157.4	-157.4	-142.6	-142.6	-137.6
Pressione	BAR(G)	0.250	0.250	0.250	0.250	7.610	7.500	3.500	3.500	3.000	3.443	90.700
Frazione vapore		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	447.55	2.25	447.55	2.25	446.41	446.39	446.02	446.02	423.18	423.16	415.47
Entalpia	KW	-2835	-58	-2835	-58	-348300	-17387	-313500	-313500	-331270	-331260	-329500
Peso molecolare		17.60	16.26	17.60	16.26	17.57	17.57	17.57	17.57	17.49	17.49	17.49
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0132		0.0132							0.0354
Calore specifico	KJ/KG-K		2.216		2.216							2.716
Viscosita'	CP		0.005		0.005							0.012
Fattore di comprimibilita'			0.956		0.956							0.850
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2637		0.2637		0.2626	0.2626	0.2621	0.2621	0.2256	0.2255	0.2179
Calore specifico	KJ/KG-K	3.147		3.147		3.167	3.167	3.178	3.178	3.472	3.472	3.414
Viscosita'	CP	0.138		0.138		0.136	0.136	0.135	0.135	0.097	0.097	0.088
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.251		13.251		13.130	13.126	13.077	13.077	10.241	10.237	9.351



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-106

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 6 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

1

2

3

4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62
				NOTE 20			NOTE 18		NOTES 18, 19	NOTES 19, 20	NOTE 20	
Fase	VAPOR	VAPOR	VAPOR	LIQUID	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR
Frazione Molare												
N2	0.0028	0.0028	0.0028	0.0001	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0176	0.0278
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C1	0.9253	0.9253	0.9253	0.1999	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9720	0.9746	0.9720
C2	0.0509	0.0509	0.0509	0.4938	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0077	0.0001
C3	0.0132	0.0132	0.0132	0.1934	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
IC4	0.0037	0.0037	0.0037	0.0542	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NC4	0.0039	0.0039	0.0039	0.0570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	13185	13185	13185	34	84	1389	867	867	699	699	867
Portata massiva totale	KG/HR	230589	230589	230589	1137	1381	22751	14205	14205	11449	11449	14205
portata volumetrica tot.	M3/HR	4930.4	5018.7	5018.8	1.9	777.0	12798.0	9077.5	9455.4	6440.4	14312.7	3873.1
Temperatura	*C	1.5	1.0	1.0	-139.5	-130.0	-130.0	-123.9	-123.2	-130.0	25.0	-4.3
Pressione	BAR(G)	50.911	50.001	50.000	0.195	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	3.932
Frazione vapore		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	46.77	45.95	45.95	613.04	1.78	1.78	1.56	1.50	1.78	0.80	3.67
Entalpia	KW	-285750	-285750	-285750	-1118	-1829	-30120	-18754	-18748	-15157	-14126	-17792
Peso molecolare		17.49	17.49	17.49	33.16	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38	16.38
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0354	0.0353	0.0353		0.0155	0.0155	0.0161	0.0161	0.0155	0.0341	0.0305
Calore specifico	KJ/KG-K	2.716	2.705	2.705		2.093	2.093	2.077	2.073	2.093	2.190	2.163
Viscosita'	CP	0.012	0.012	0.012		0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.011	0.010
Fattore di comprimibilita'		0.850	0.852	0.852		0.978	0.978	0.982	0.983	0.978	0.998	0.988
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K				0.2268							
Calore specifico	KJ/KG-K				2.202							
Viscosita'	CP				0.459							
Tensione superficiale	DYNE/CM				24.191							



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-106

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 6 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente		63	79	80	81	85
Fase		VAPOR				
Frazione Molare						
N2		0.0278	-	-	-	-
CO2		0.0000	-	-	-	-
C1		0.9720	-	-	-	-
C2		0.0001	-	-	-	-
C3		0.0000	-	-	-	-
IC4		0.0000	-	-	-	-
NC4		0.0000	-	-	-	-
IC5		0.0000	-	-	-	-
NC5		0.0000	-	-	-	-
TUTTE LE FASI						
Portata molare totale	KG-MOL/HR	867	-	-	-	-
Portata massiva totale	KG/HR	14205	-	-	-	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	3904.5	-	-	-	-
Temperatura	°C	-4.1	-	-	-	-
Pressione	BAR(G)	3.896	-	-	-	-
Frazione vapore		1	-	-	-	-
Densita'	KG/M3	3.64	-	-	-	-
Entalpia	KW	-17790	-	-	-	-
Peso molecolare		16.38	-	-	-	-
FASE VAPORE						
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0305				
Calore specifico	KJ/KG-K	2.163				
Viscosita'	CP	0.010				
Fattore di comprimibilita'		0.988				
FASE LIQUIDA						
Conducibilita' termica	W/M-K					
Calore specifico	KJ/KG-K					
Viscosita'	CP					
Tensione superficiale	DYNE/CM					

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 7

	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/10/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/30/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW
Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-107

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 7 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante-Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
Fase	NOTE 4 LIQUID	NOTE 8 LIQUID	NOTE 8 LIQUID	NOTE 20 LIQUID	NOTE 8 LIQUID	NOTE 8 LIQUID	NOTE 16 LIQUID	NOTE 16 LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	-	0.0055	0.0055	0.0055	
CO2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.8520	0.8520	0.8520	0.8520	0.8520	0.8520	0.8520	0.8520	-	0.8520	0.8520	0.8520	
C2	0.0773	0.0773	0.0773	0.0773	0.0773	0.0773	0.0773	0.0773	-	0.0773	0.0773	0.0773	
C3	0.0388	0.0388	0.0388	0.0388	0.0388	0.0388	0.0388	0.0388	-	0.0388	0.0388	0.0388	
IC4	0.0254	0.0254	0.0254	0.0254	0.0254	0.0254	0.0254	0.0254	-	0.0254	0.0254	0.0254	
NC4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	296935	285057	11877	532	284525	11877	16907	15671	-	15671	15671	284303
Portata massiva totale	KG/HR	5762940	5532420	230518	10333	5522090	230518	328142	304142	-	304142	304142	5517790
portata volumetrica tot.	M3/HR	12014.1	11533.5	480.6	21.5	11513.6	480.9	686.1	635.9	-	635.9	636.1	11504.7
Temperatura	*C	-160.0	-160.0	-160.0	-160.0	-160.0	-159.7	-158.9	-158.9	-	-158.9	-158.8	-160.0
Pressione	BAR(G)	3.147	3.147	3.147	3.147	2.498	2.498	8.130	8.020	-	8.020	7.470	2.498
Frazione vapore		0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	479.68	479.68	479.68	479.68	479.61	479.36	478.29	478.26	-	478.26	478.14	479.61
Entalpia	KW	-7809900	-7497500	-312400	-14003	-7483400	-312360	-444380	-411870	-	-411870	-411860	-7477600
Peso molecolare		19.41	19.41	19.41	19.41	19.41	19.41	19.41	19.41	-	19.41	19.41	19.41
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2557	0.2557	0.2557	0.2557	0.2556	0.2553	0.2540	0.2539		0.2539	0.2538	0.2556
Calore specifico	KJ/KG-K	2.623	2.623	2.623	2.623	2.626	2.636	2.677	2.678		2.678	2.683	2.626
Viscosita'	CP	0.191	0.191	0.191	0.191	0.190	0.189	0.186	0.185		0.185	0.185	0.190
Tensione superficiale	DYNE/CM	14.877	14.877	14.877	14.877	14.867	14.829	14.673	14.669		14.669	14.651	14.867



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-107

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 7 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante-Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0055	-	0.0038	0.1166	0.0055	0.0048	0.1439	0.0043	0.1297	0.0055	0.0036	0.1116	
CO2	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.8520	-	0.8515	0.8833	0.8520	0.8520	0.8559	0.8518	0.8702	0.8520	0.8513	0.8883	
C2	0.0773	-	0.0784	0.0001	0.0773	0.0776	0.0001	0.0780	0.0001	0.0773	0.0786	0.0001	
C3	0.0388	-	0.0394	0.0000	0.0388	0.0390	0.0000	0.0392	0.0000	0.0388	0.0395	0.0000	
IC4	0.0254	-	0.0258	0.0000	0.0254	0.0255	0.0000	0.0257	0.0000	0.0254	0.0259	0.0000	
NC4	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0010	-	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	11877	-	218	3	295959	7733	39	306	3	24886	101	2
Portata massiva totale	KG/HR	230518	-	4242	58	5744010	150153	701	5947	53	482996	1969	31
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	8.9	23.9	11980.2	313.6	283.6	12.4	21.7	1009.7	4.1	12.8
Temperatura	°C	-159.7	-	-158.9	-158.9	-159.8	-159.3	-159.3	-159.1	-159.1	-159.0	-158.8	-158.8
Pressione	BAR(G)	2.474	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	8.300	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	479.33	-	478.52	2.42	479.46	478.83	2.47	478.64	2.45	478.33	478.49	2.41
Entalpia	KW	-312360	-	-5751	-67	-7784100	-203520	-771	-8062	-60	-2669	-36	-2659
Peso molecolare		19.41	-	19.44	17.44	19.41	19.42	17.77	19.43	17.60	19.41	19.44	17.38
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0130			0.0129		0.0129			0.0130
Calore specifico	KJ/KG-K				2.032			1.987		2.010			2.041
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.958			0.959		0.959			0.958
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2553		0.2552		0.2554	0.2551		0.2551		0.2540	0.2552	
Calore specifico	KJ/KG-K	2.638		2.673		2.633	2.657		2.666		2.675	2.675	
Viscosita'	CP	0.189		0.187		0.190	0.188		0.187		0.186	0.187	
Tensione superficiale	DYNE/CM	14.825		14.728		14.844	14.767		14.745		14.679	14.722	



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-107

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 7 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante-Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26		
	NOTES 14, 17		NOTES 14, 16		NOTES 14, 17							
Fase	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR		
Frazione Molare												
N2	0.0034	0.1033	0.0034	0.1033	0.0055	0.0055	0.0055	0.0223	0.0284	0.0284	0.0284	
CO2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.8510	0.8966	0.8510	0.8966	0.8520	0.8520	0.8520	0.8376	0.8377	0.8377	0.8377	
C2	0.0790	0.0001	0.0790	0.0001	0.0773	0.0773	0.0773	0.0759	0.0726	0.0726	0.0726	
C3	0.0397	0.0000	0.0397	0.0000	0.0388	0.0388	0.0388	0.0382	0.0365	0.0365	0.0365	
IC4	0.0260	0.0000	0.0260	0.0000	0.0254	0.0254	0.0254	0.0250	0.0239	0.0239	0.0239	
NC4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-101	-2	101	2	16907	-618	15671	15940	16682	16682	16682
Portata massiva totale	KG/HR	-1962	-38	1962	38	328142	-12000	304142	311692	325008	325008	325008
portata volumetrica tot.	M3/HR	-4.1	-16.1	4.1	16.1	686.1	-25.1	636.4	645.5	693.6	704.5	5994.2
Temperatura	°C	-158.7	-158.7	-158.7	-158.7	-158.9	-158.9	-158.6	-159.3	-149.1	-149.1	-143.9
Pressione	BAR(G)	0.250	0.250	0.250	0.250	8.130	8.020	3.500	3.500	3.000	3.443	99.000
Frazione vapore		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	478.47	2.39	478.47	2.39	478.29	478.26	477.89	482.91	468.61	468.60	461.34
Entalpia	KW	-45	-2659	-45	-136	-444380	-16251	-411850	-412690	-425820	-425810	-423360
Peso molecolare		19.46	17.28	19.46	17.28	19.41	19.41	19.41	19.55	19.48	19.48	19.48
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0130		0.0130							0.0340
Calore specifico	KJ/KG-K		2.055		2.055							2.716
Viscosita'	CP		0.005		0.005							0.012
Fattore di comprimibilita'			0.958		0.958							0.817
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2552		0.2552		0.2540	0.2539	0.2534	0.2423	0.1986	0.1985	0.1658
Calore specifico	KJ/KG-K	2.679		2.679		2.677	2.678	2.694	2.655	3.018	3.018	3.062
Viscosita'	CP	0.187		0.187		0.186	0.185	0.184	0.185	0.142	0.142	0.127
Tensione superficiale	DYNE/CM	14.714		14.714		14.673	14.669	14.614	14.517	12.449	12.447	11.532



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-107

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 7 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante-Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62	
Fase	VAPOR	VAPOR	VAPOR	NOTE 20 LIQUID	VAPOR	VAPOR	NOTE 18 VAPOR	VAPOR	NOTES 18, 19 VAPOR	NOTES 19, 20 VAPOR	NOTE 20 VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0284	0.0284	0.0284	0.0007	0.1590	0.1590	0.1590	0.1590	0.1590	0.1590	0.1012	0.1590	
CO2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.8377	0.8377	0.8377	0.1923	0.8409	0.8409	0.8409	0.8409	0.8409	0.8409	0.8931	0.8409	
C2	0.0726	0.0726	0.0726	0.4033	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0056	0.0001	
C3	0.0365	0.0365	0.0365	0.2400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	
IC4	0.0239	0.0239	0.0239	0.1575	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0010	0.0010	0.0010	0.0063	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	16682	16682	16682	86	29	1370	742	742	734	734	1180	742
Portata massiva totale	KG/HR	325008	325008	325008	3043	527	24585	13316	13316	13166	13166	20456	13316
portata volumetrica tot.	M3/HR	5994.2	6102.3	6102.4	4.9	271.0	12650.0	7846.8	8181.3	6774.3	15023.5	10514.9	3386.7
Temperatura	°C	1.6	1.0	1.0	-140.3	-130.0	-130.0	-122.7	-121.8	-130.0	25.0	-140.3	1.1
Pressione	BAR(G)	50.911	50.001	50.000	0.195	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	0.195	3.932
Frazione vapore		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	54.22	53.26	53.26	626.17	1.94	1.94	1.70	1.63	1.94	0.88	1.95	3.93
Entalpia	kW	-363080	-363080	-363080	-2925	-555	-25928	-13992	-13985	-13885	-12824	-23902	-13153
Peso molecolare		19.48	19.48	19.48	35.42	17.95	17.95	17.95	17.95	17.95	17.95	17.33	17.95
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0340	0.0338	0.0338		0.0153	0.0153	0.0160	0.0161	0.0153	0.0330	0.0144	0.0303
Calore specifico	KJ/KG-K	2.716	2.703	2.703		1.873	1.873	1.858	1.856	1.873	1.948	1.978	1.933
Viscosita'	CP	0.012	0.012	0.012		0.006	0.006	0.007	0.007	0.006	0.012	0.006	0.012
Fattore di comprimibilita'		0.817	0.819	0.819		0.980	0.980	0.984	0.985	0.980	0.998	0.975	0.990
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.2220								
Calore specifico	KJ/KG-K				2.045								
Viscosita'	CP				0.610								
Tensione superficiale	DYNE/CM				24.865								



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-107

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 7 - Inizio scarico nave - minima capacita' - GNL Pesante-Pesante - bassa pressione di Rete

Revision Number

1

2

3

4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	63	79	80	81	85
Fase	VAPOR				NOTE 27 LIQUID
Frazione Molare					
N2	0.1590	-	-	-	1.0000
CO2	0.0000	-	-	-	0.0000
C1	0.8409	-	-	-	0.0000
C2	0.0001	-	-	-	0.0000
C3	0.0000	-	-	-	0.0000
IC4	0.0000	-	-	-	0.0000
NC4	0.0000	-	-	-	0.0000
IC5	0.0000	-	-	-	0.0000
NC5	0.0000	-	-	-	0.0000
TUTTE LE FASI					
Portata molare totale	KG-MOL/HR	742	-	-	270
Portata massiva totale	KG/HR	13316	-	-	7550
portata volumetrica tot.	M3/HR	3414.6	-	-	10.4
Temperatura	°C	1.3	-	-	-179.1
Pressione	BAR(G)	3.896	-	-	4.000
Frazione vapore		1	-	-	0
Densita'	KG/M3	3.90	-	-	724.12
Entalpia	KW	-13151	-	-	-832
Peso molecolare		17.95	-	-	28.01
FASE VAPORE					
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0303			
Calore specifico	KJ/KG-K	1.933			
Viscosita'	CP	0.012			
Fattore di comprimibilita'		0.990			
FASE LIQUIDA					
Conducibilita' termica	W/M-K				0.1692
Calore specifico	KJ/KG-K				2.243
Viscosita'	CP				0.101
Tensione superficiale	DYNE/CM				5.126

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 8

Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By
	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
B	12/9/2003	Re-Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
A	10/31/2003	Issued for FEED	LAJ	LCW	DJW



NOTE

Rev	A	B				
Date	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES					Brindisi LNG Terminal FEED Project
By						HEAT & MASS BALANCE - CASE 8
Check						Doc No: PR-00-PR32-108
Approve						

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di minima capacita' di erogazione senza scarico nave (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Leggero (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 5 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m3, pressione del serbatoio 100 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C.
- 6 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono state ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 8 Alla minima capacita' di erogazione il GNL e' pompato dal solo serbatoio A con una sola Pompa Primaria.
- 9 - Cancellata -

- 10 - Cancellata -

- 11 Durante l'operazione senza scarico nave, la linea di scarico viene mantenuta fredda facendo circolare GNL. Parte del GNL a valle delle Pompe Primarie verra' convogliato al molo attraverso la linea di ricircolazione e ritornera' nell'area di stoccaggio attraverso la linea ed il collettore di scarico. La portata fatta circolare e' pari a 79,000 kg/hr (GNL Leggero) sulla base di una portata richiesta di 185 m³/hr.
- 12 La portata alle linee di riempimento dei serbatoi A e B pari a quella necessaria a mantenere fredde le linee, ovvero 4300 kg/hr
- 13 - Cancellata -
- 14 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 15 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 16 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2061 kg/h per il controllo della pressione.
- 17 La capacita' di erogazione minima e' la minima portata necessaria a ricondensare totalmente il boil-off gas alla pressione di 3 barg nel ricondensatore. Si e' applicato un margine di 0.3 barg all'approccio all'equilibrio del Ricondensatore.
- 18 - Cancellata -
- 19  La capacita' di erogazione minima e' 92076 kg/h al limite di batteria con massima pressione operativa della Rete di 75 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 20  La Revisione B (Re-Issued for FEED) aggiorna tutte le correnti.



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-108

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' minima senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 11	NOTE 11	NOTE 11		NOTE 11	NOTE 11	NOTE 10	NOTE 10	NOTE 11				
Stream Name	5B	5B	5B		5A	5B	XS6A	6B	6C	6D	6E	8A	
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	
C2	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	
C3	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	4808	4808	4808	-	4808	4808	7467	6006	4808	1198	5221	4547
Portata massiva totale	KG/HR	79000	79000	79000	-	79000	79000	122684	98684	79000	19684	85784	74700
portata volumetrica tot.	M3/HR	185.1	185.1	185.1	-	185.9	185.1	286.9	230.8	184.8	46.0	201.8	175.7
Temperatura	°C	-159.0	-159.0	-159.0	-	-157.8	-159.0	-159.6	-159.5	-159.5	-159.5	-157.8	-157.8
Pressione	BAR(G)	6.459	6.459	6.459	-	5.810	6.459	7.238	7.127	7.108	7.127	5.144	5.810
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	426.81	426.81	426.81	-	425.04	426.81	427.64	427.59	427.56	427.59	425.03	425.04
Entalpia	KW	-120050	-120050	-120050	-	-119960	-120050	-186500	-150010	-120090	-29922	-130260	-113430
Peso molecolare		16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2702	0.2702	0.2702		0.2680	0.2702	0.2712	0.2711	0.2711	0.2711	0.2680	0.2680
Calore specifico	KJ/KG-K	3.497	3.497	3.497		3.523	3.497	3.484	3.485	3.485	3.485	3.524	3.523
Viscosita'	CP	0.119	0.119	0.119		0.116	0.119	0.120	0.120	0.120	0.120	0.116	0.116
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.355	12.355	12.355		12.127	12.355	12.463	12.457	12.453	12.457	12.126	12.127



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-108

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' minima senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1


2

3

4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	8B	8C	9A	9B	10A	10B	12A					
	NOTE 11	NOTE 12	NOTE 12	NOTE 9	NOTE 9	NOTES 8, 9						
Stream Name	8B	8C	9A	9AV	9B	9BV	10A	10AV	10B	10BV	12AB	
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0001	0.0022	0.0001	0.0020	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	
C1	0.9749	0.9749	0.9740	0.9986	0.9740	0.9986	0.9748	0.9977	0.9746	0.9979	0.9749	
C2	0.0232	0.0232	0.0240	0.0000	0.0241	0.0000	0.0233	0.0000	0.0235	0.0000	0.0232	
C3	0.0010	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	4023	4023	253	9	252	9	18475	103	361	4	26289
Portata massiva totale	KG/HR	66100	66100	4154	146	4149	151	303570	1660	5937	63	431914
portata volumetrica tot.	M3/HR	155.6	155.6	9.7	73.7	9.7	76.0	708.4	835.3	13.9	31.8	1009.8
Temperatura	*C	-157.7	-157.6	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1	-160.2	-160.2	-160.2	-160.2	-159.6
Pressione	BAR(G)	5.737	5.697	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	7.410
Frazione vapore		0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Densita'	KG/M3	424.81	424.71	428.72	1.99	428.73	1.99	428.52	1.99	428.55	1.99	427.73
Entalpia	KW	-100360	-100360	-6314	-205	-6307	-212	-461690	-2325	-9028	-89	-656610
Peso molecolare		16.43	16.43	16.44	16.06	16.44	16.06	16.43	16.07	16.43	16.07	16.43
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0130		0.0130		0.0130		0.0130	
Calore specifico	KJ/KG-K				2.240		2.240		2.239		2.239	
Viscosita'	CP				0.004		0.004		0.004		0.004	
Fattore di comprimibilita'					0.958		0.958		0.958		0.958	
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2677	0.2676	0.2722		0.2722		0.2722		0.2722		0.2713
Calore specifico	KJ/KG-K	3.526	3.527	3.471		3.470		3.474		3.473		3.482
Viscosita'	CP	0.115	0.115	0.122		0.122		0.122		0.122		0.120
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.098	12.085	12.586		12.586		12.576		12.577		12.475

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-108						Revision Number		1	2	3	4	
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso No: 3 - Capacita' minima senza scarico nave - GNL Leggero						Date		See Front Sheet for Revision Number and Signatures				
							By						
							Check						
							Approve						
Corrente	12B		12C		12D		12X	12Y	14	15	23	24	
Stream Name	12B		12BV		12CD		12X	12Y	14	15	S24B	24	
Fase	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare	NOTES 8, 14		NOTES 8, 14		NOTES 8, 10		NOTES 8, 14						
N2	0.0001	0.0018	0.0001	0.0016	0.0001	0.0016	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0003	
CO2	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9745	0.9982	0.9744	0.9983	0.9744	0.9983	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9765	0.9765	
C2	0.0236	0.0000	0.0237	0.0000	0.0237	0.0000	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0216	0.0216	
C3	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009	
IC4	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	120	2	-119	-3	119	3	7467	-730	5221	5221	5613	5613
Portata massiva totale	KG/HR	1965	35	-1956	-44	1956	44	122684	-12000	85784	85784	92076	92076
portata volumetrica tot.	M3/HR	4.6	17.5	-4.6	-22.0	4.6	22.0	286.9	-28.1	201.9	201.9	229.4	229.5
Temperatura	°C	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1	-159.6	-159.5	-157.7	-157.7	-142.8	-142.7
Pressione	BAR(G)	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	7.238	7.127	3.500	3.500	3.000	3.440
Frazione vapore		0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Densita'	KG/M3	428.60	1.99	428.63	1.99	428.63	1.99	427.64	427.59	424.89	424.89	401.35	401.25
Entalpia	KW	-2988	-49	-2975	-61	-2975	-61	-186500	-18242	-130260	-130260	-138560	-138550
Peso molecolare		16.44	16.06	16.44	16.06	16.44	16.06	16.43	16.43	16.43	16.43	16.40	16.40
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0130		0.0130		0.0130						
Calore specifico	KJ/KG-K		2.240		2.240		2.240						
Viscosita'	CP		0.004		0.004		0.004						
Fattore di comprimibilita'			0.958		0.958		0.958						
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2722		0.2722		0.2722		0.2712	0.2711	0.2678	0.2678	0.2386	0.2385
Calore specifico	KJ/KG-K	3.473		3.472		3.472		3.484	3.485	3.527	3.527	3.702	3.702
Viscosita'	CP	0.122		0.122		0.122		0.120	0.120	0.115	0.115	0.084	0.084
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.580		12.581		12.581		12.463	12.457	12.108	12.108	9.322	9.311



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-108

Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data
 Caso No: 3 - Capacita' minima senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number	1	2	3	4
Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
By				
Check				
Approve				

Corrente	25	26	27	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59
	NOTE 19						NOTE 13					
Stream Name	25	26	27	32	33		51A	51B	52	55		
Fase	LIQUID	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR		
Frazione Molare												
N2	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	-	-
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
C1	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	-	0.9975	0.9975	0.9975	0.9975	-	-
C2	0.0216	0.0216	0.0216	0.0216	0.0216	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
C3	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
IC4	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
NC4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	5613	5613	5613	5613	5613	-	168	112	391	391	-
Portata massiva totale	KG/HR	92076	92076	92076	92076	92076	-	2695	1801	6292	6292	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	233.9	1357.6	1357.6	1373.2	1373.2	-	1399.0	935.0	4048.6	4277.4	-
Temperatura	°C	-138.2	1.4	1.4	1.0	1.0	-	-157.0	-157.0	-143.8	-142.1	-
Pressione	BAR(G)	80.400	75.911	75.911	75.001	75.000	-	0.100	0.100	0.001	-0.039	-
Frazione vapore		0	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-
Densita'	KG/M3	393.73	67.82	67.82	67.05	67.05	-	1.93	1.93	1.55	1.47	-
Entalpia	KW	-137900	-120900	-120900	-120900	-120900	-	-3769	-2519	-8746	-8740	-
Peso molecolare		16.40	16.40	16.40	16.40	16.40	-	16.07	16.07	16.07	16.07	-
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0401	0.0401	0.0399	0.0399		0.0133	0.0133	0.0143	0.0144	
Calore specifico	KJ/KG-K		3.074	3.074	3.066	3.066		2.221	2.221	2.157	2.149	
Viscosita'	CP		0.013	0.013	0.013	0.013		0.005	0.005	0.005	0.005	
Fattore di comprimibilita'			0.815	0.815	0.816	0.816		0.962	0.962	0.975	0.977	
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2297										
Calore specifico	KJ/KG-K	3.605										
Viscosita'	CP	0.077										
Tensione superficiale	DYNE/CM	8.496										



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-108

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso No: 3 - Capacita' minima senza scarico nave - GNL Leggero

Revision Number

1 2 3 4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	60	62	63	79	80	81	85
Stream Name		62	63	79	80	81	85
Fase		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare							
N2	-	0.0025	0.0025	0.0003	0.0003	0.0003	-
CO2	-	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	-
C1	-	0.9975	0.9975	0.9765	0.9765	0.9765	-
C2	-	0.0000	0.0000	0.0216	0.0216	0.0216	-
C3	-	0.0000	0.0000	0.0009	0.0009	0.0009	-
IC4	-	0.0000	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	-
NC4	-	0.0000	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	-
IC5	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
NC5	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
TUTTE LE FASI							
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-	391	391	0	0	0
Portata massiva totale	KG/HR	-	6292	6292	0	0	0
portata volumetrica tot.	M3/HR	-	1605.8	1620.6	0.0	0.0	0.0
Temperatura	*C	-	-25.1	-24.7	-41.3	1.4	-43.9
Pressione	BAR(G)	-	3.932	3.896	3.500	75.911	0.100
Frazione vapore		-	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	-	3.92	3.88	3.92	67.82	0.96
Entalpia	KW	-	-8317	-8316	0	0	0
Peso molecolare		-	16.07	16.07	16.40	16.40	16.40
FASE VAPORE							
Conducibilita' termica	W/M-K		0.0279	0.0280	0.025	0.040	0.025
Calore specifico	KJ/KG-K		2.188	2.188	2.150	3.074	2.101
Viscosita'	CP		0.010	0.010	0.009	0.013	0.009
Fattore di comprimibilita'			0.984	0.984	0.981	0.815	0.995
FASE LIQUIDA							
Conducibilita' termica	W/M-K						
Calore specifico	KJ/KG-K						
Viscosita'	CP						
Tensione superficiale	DYNE/CM						

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 9

	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
A	12/5/2003	Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By

NOTE

Rev	A			
Date				
By				
Check				
Approve				

REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES

0

Brindisi LNG Terminal FEED Project
HEAT & MASS BALANCE - CASE 9
Doc No: PR-00-PR32-109

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con massima capacita' di erogazione e bassa pressione di Rete (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Leggero (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Leggero la pressione di scarico e' 4.22 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scarico che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico.
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³, pressione del serbatoio 250 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 15 - Cancellata -
- 16 - Cancellata -
- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 20 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 21 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2061 kg/h per il controllo di pressione.
- 22 - Cancellata -
- 23 La capacita' di erogazione e' 793241 kg/h al limite di batteria con minima pressione operativa della Rete di 50 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 24 Questo bilancio si basa sul bilancio preparato per il Caso 1. Sono state modificate le correnti 25, 26, 27, 32 e 33 per tenere conto della bassa pressione di Rete.



MWKL Job Number: 5805

DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-109

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 9 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero - bassa pressione

Revision Number

Date


By

Check

Approve

1	2	3	4
See Front Sheet for Revision Number and Signatures			

Corrente		1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A
		NOTE 4				NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16				
Fase		LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID
Frazione Molare													
N2		0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001
CO2		0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001
C1		0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	-	0.9749	0.9749	0.9749
C2		0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	-	0.0232	0.0232	0.0232
C3		0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	-	0.0010	0.0010	0.0010
IC4		0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	-	0.0004	0.0004	0.0004
NC4		0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003	0.0003
IC5		0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000
NC5		0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	312091	299607	12484	-	299607	12484	22962	47724	-	47724	47724	299346
Portata massiva totale	KG/HR	5127560	4922450	205102	-	4922450	205102	377259	784095	-	784095	784095	4918150
portata volumetrica tot.	M3/HR	12014.0	11533.4	480.6	-	11535.1	480.9	886.9	1843.4	-	1843.4	1843.6	11525.0
Temperatura	*C	-159.0	-159.0	-159.0	-	-159.0	-158.8	-158.0	-158.0	-	-158.0	-158.0	-159.0
Pressione	BAR(G)	2.587	2.587	2.587	-	1.938	1.938	7.240	7.130	-	7.130	6.580	1.938
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	426.80	426.80	426.80	-	426.74	426.49	425.37	425.36	-	425.36	425.30	426.74
Entalpia	KW	-7792800	-7481100	-311710	-	-7481000	-311670	-572930	-1190800	-	-1190800	-1190800	-7474400
Peso molecolare		16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43	16.43	-	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2702	0.2702	0.2702		0.2701	0.2698	0.2684	0.2684		0.2684	0.2683	0.2701
Calore specifico	KJ/KG-K	3.500	3.500	3.500		3.502	3.505	3.517	3.518		3.518	3.519	3.502
Viscosita'	CP	0.119	0.119	0.119		0.119	0.118	0.116	0.116		0.116	0.116	0.119
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.354	12.354	12.354		12.346	12.314	12.170	12.168		12.168	12.160	12.346

 Brindisi LNG <small>Gas Naturale Liquefatto</small> MWKL Job Number: 5805	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-109						Revision Number		1	2	3	4	
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso 9 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero - bassa pressione						Date		See Front Sheet for Revision Number and Signatures				
							By						
							Check						
							Approve						
Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A	12B	
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0001	-	0.0001	0.0018	0.0001	0.0001	0.0021	0.0001	0.0021	0.0001	0.0001	0.0017	
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
C1	0.9749	-	0.9746	0.9982	0.9749	0.9748	0.9978	0.9748	0.9979	0.9749	0.9745	0.9983	
C2	0.0232	-	0.0235	0.0001	0.0232	0.0233	0.0001	0.0233	0.0001	0.0232	0.0236	0.0001	
C3	0.0010	-	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0000	
IC4	0.0004	-	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	
NC4	0.0003	-	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0000	
IC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12484	-	258	4	311567	2968	17	363	2	26190	120	2
Portata massiva totale	KG/HR	205102	-	4239	61	5118960	48771	268	5963	37	430298	1965	35
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.9	27.4	11998.7	114.4	120.2	14.0	16.4	1011.4	4.6	15.6
Temperatura	*C	-158.8	-	-158.6	-158.6	-158.9	-158.6	-158.6	-158.6	-158.6	-158.1	-158.6	-158.6
Pressione	BAR(G)	1.914	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	7.730	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	426.46	-	426.25	2.23	426.63	426.19	2.23	426.20	2.23	425.43	426.27	2.23
Entalpia	KW	-311670	-	-6439	-86	-7779600	-49399	-250	-6040	-34	-653490	-2985	-49
Peso molecolare		16.43	-	16.44	16.06	16.43	16.43	16.07	16.43	16.07	16.43	16.44	16.06
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.0132			0.0132		0.0132			0.0132
Calore specifico	KJ/KG-K				2.252			2.251		2.251			2.252
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.954			0.954		0.954			0.954
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2698		0.2694		0.2700	0.2694		0.2694		0.2685	0.2694	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.506		3.510		3.504	3.511		3.511		3.516	3.510	
Viscosita'	CP	0.118		0.118		0.118	0.118		0.118		0.116	0.118	
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.311		12.276		12.332	12.273		12.273		12.178	12.277	



MWKL Job Number: 5805

DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-109

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 9 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero - bassa pressione

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	12C	12D	12X	12Y	14	15	23	24	25	26	27	
	NOTES 14, 15		NOTES 14, 16									
Fase	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare												
N2	0.0001	0.0001	0.0017	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
CO2	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9749	0.9745	0.9983	0.9749	0.9749	0.9749	0.9749	0.9752	0.9752	0.9752	0.9752	
C2	0.0232	0.0236	0.0001	0.0232	0.0232	0.0232	0.0232	0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	
C3	0.0010	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	
IC4	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	
NC4	0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
IC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI												
Portata molare totale	KG-MOL/HR	26101	120	2	22962	25493	47724	47724	48293	48293	48293	48293
Portata massiva totale	KG/HR	428836	1965	35	377259	418836	784095	784095	793241	793241	793241	793241
portata volumetrica tot.	M3/HR	1008.0	4.6	15.7	886.9	984.6	1844.4	1844.4	1882.2	1882.2	1910.0	18500.7
Temperatura	°C	-158.1	-158.6	-158.6	-158.0	-158.0	-157.9	-157.9	-155.4	-155.4	-151.4	1.4
Pressione	BAR(G)	7.730	0.250	0.250	7.240	7.240	3.500	3.500	3.000	3.443	80.487	50.910
Frazione vapore		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Densita'	KG/M3	425.43	426.27	2.23	425.37	425.37	425.12	425.12	421.44	421.45	415.31	42.88
Entalpia	kW	-651270	-2985	-49	-572930	-636070	-1190800	-1190800	-1202900	-1202900	-1197500	-1033200
Peso molecolare		16.43	16.44	16.06	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43	16.43
FASE VAPORE												
Conducibilita' termica	W/M-K			0.0132							0.0363	0.0363
Calore specifico	KJ/KG-K			2.252							2.703	2.703
Viscosita'	CP			0.005							0.012	0.012
Fattore di comprimibilita'				0.954							0.871	0.871
FASE LIQUIDA												
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2685	0.2694		0.2684	0.2684	0.2681	0.2681	0.2637	0.2637	0.2561	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.516	3.510		3.517	3.517	3.524	3.524	3.569	3.568	3.557	
Viscosita'	CP	0.116	0.118		0.116	0.116	0.116	0.116	0.110	0.110	0.101	
Tensione superficiale	DYNE/CM	12.178	12.277		12.170	12.170	12.138	12.138	11.675	11.676	10.917	



MWKL Job Number: 5805

DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-109

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 9 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero - bassa pressione

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1 2 3 4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	32	33	40	51A	51B	52	55	58	59	60	62	63	
	NOTE 24	NOTE 24		NOTE 17		NOTE 18		NOTE 18					
Fase	VAPOR	VAPOR		VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0001	0.0001	-	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	
CO2	0.0001	0.0001	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
C1	0.9752	0.9752	-	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	0.9976	
C2	0.0229	0.0229	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C3	0.0010	0.0010	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC4	0.0004	0.0004	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC4	0.0003	0.0003	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
IC5	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
NC5	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	48293	48293	-	-8	1601	569	569	1132	1132	1132	569	569
Portata massiva totale	KG/HR	793241	793241	-	-123	25726	9146	9146	18195	18195	18195	9146	9146
portata volumetrica tot.	M3/HR	18830.1	18830.1	-	-56.0	11703.0	4920.5	5150.3	8277.2	10092.1	10092.2	2122.0	2140.8
Temperatura	°C	1.0	1.0	-	-157.0	-157.0	-148.1	-147.0	-157.0	-140.0	-140.0	-46.4	-46.2
Pressione	BAR(G)	50.000	50.000	-	0.250	0.250	0.151	0.111	0.250	0.195	0.195	3.932	3.896
Frazione vapore		1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densita'	KG/M3	42.13	42.13	-	2.20	2.20	1.86	1.78	2.20	1.80	1.80	4.31	4.27
Entalpia	KW	-1033200	-1033200	-	-172	-35986	-12742	-12736	-25452	-25261	-25261	-12211	-12209
Peso molecolare		16.43	16.43	-	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.0361	0.0361		0.0133	0.0133	0.0140	0.0140	0.0133	0.0146	0.0146	0.0252	0.025
Calore specifico	KJ/KG-K	2.694	2.694		2.241	2.241	2.187	2.179	2.241	2.163	2.163	2.175	2.174
Viscosita'	CP	0.012	0.012		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.009	0.009
Fattore di comprimibilita'		0.873	0.873		0.956	0.956	0.968	0.970	0.956	0.973	0.973	0.978	0.978
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Tensione superficiale	DYNE/CM												



MWKL Job Number: 5805

DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-109

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 9 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Leggero - bassa presslone

Revision Number

1

2

3

4

Date

By

Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	79	80	81	85
Fase				
Frazione Molare				
N2	-	-	-	-
CO2	-	-	-	-
C1	-	-	-	-
C2	-	-	-	-
C3	-	-	-	-
IC4	-	-	-	-
NC4	-	-	-	-
IC5	-	-	-	-
NC5	-	-	-	-
TUTTE LE FASI				
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-	-	-
Portata massiva totale	KG/HR	-	-	-
portata volumetrica tot.	M3/HR	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-
Pressione	BAR(G)	-	-	-
Frazione vapore		-	-	-
Densita'	KG/M3	-	-	-
Entalpia	KW	-	-	-
Peso molecolare		-	-	-
FASE VAPORE				
Conducibilita' termica	W/M-K			
Calore specifico	KJ/KG-K			
Viscosita'	CP			
Fattore di comprimibilita'				
FASE LIQUIDA				
Conducibilita' termica	W/M-K			
Calore specifico	KJ/KG-K			
Viscosita'	CP			
Tensione superficiale	DYNE/CM			

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - CASO 10

	20/11/2007	Tradotto in Italiano			
A	12/5/2003	Issued for FEED	LAJ	PS	LCW
Revision	Date	Purpose Of Issue	Prepared By	Checked By	Approved By

NOTE

Rev	A			
Date				
By	REFER TO FRONT SHEET FOR SIGNATURES			
Check				
Approve				

Brindisi LNG Terminal FEED Project
HEAT & MASS BALANCE - CASE 10
Doc No: PR-00-PR32-110

Note:

- 1 Il Bilancio di Materia ed Energia e' stato preparato utilizzando il programma di simulazione Aspen Plus v.11.1 con pacchetto termodinamico modificato da KBR.
- 2 Questo Bilancio di Materia ed Energia e' per il caso di scarico nave con massima capacita' di erogazione e bassa pressione di Rete (vedere ALL.1 - PFD).
- 3 Composizione del GNL Pesante (come specificato nel paragrafo 3.2 "Dati di Processo").
- 4 Massima capacita' della nave 138,200 m³ e portata di scarico 12,000 m³/h.
- 5 La pressione di saturazione del GNL sulla nave e' 175 mbarg, si considera che anche la pressione della fase gas sulla nave sia 175 mbarg.
- 6 La dispersione termica della nave e' 0.15% per giorno (su base Metano puro).
- 7 La pressione di scarico del GNL dalla nave si basa su una pressione differenziale media della pompa di 100m. Per GNL Pesante la pressione di scarico e' 4.42 barg.
- 8 Durante lo scarico nave vengono utilizzate sia la linea principale di scarico che la linea di ricircolazione del molo. La portata attraverso la linea di ricircolazione e' stimata pari al 4% della portata totale di scarico, sulla base del rapporto delle sezioni delle linee.
- 9 La configurazione dei serbatoi GNL prevede due serbatoi.
- 10 La portata di GNL scaricato dalla nave e' convogliato al serbatoio B. La portata convogliata al serbatoio A e' limitata alla portata necessaria per tenere fredde le linee di scarico.
- 11 Due serbatoi di stoccaggio di capacita' 160,000 m³, pressione del serbatoio 250 mbarg temperatura del vapore nel serbatoio -157°C.
- 12 La dispersione termica del serbatoio GNL e' 0.05% per giorno (su base Metano puro).
- 13 La capacita' e la pressione di mandata delle Pompe Primarie e delle Pompe ad Alta Pressione sono stante ricavate dai rispettivi fogli dati.
- 14 Alla massima capacita' di erogazione il GNL e' pompato da entrambe i serbatoi con una portata pari al 50% ognuno.
- 15 - Cancellata -
- 16 - Cancellata -
- 17 Valori negativi indicano flussi verso il serbatoio.
- 18 - Cancellata -
- 19 Durante le operazioni di scarico nave non e' necessaria l'immissione di gas per prevenire la depressione del serbatoio.
- 20 La pressione del Ricondensatore e' pari a 3 barg all'uscita della sezione a riempimento.
- 21 La portata minima di vapore al Ricondensatore e' 2378 kg/h per il controllo di pressione.
- 22 For heat leaks of piping and equipment, refer to Recirculation Philosophy document PR-00-PR34-013
- 23 La capacita' di erogazione e' 801439 kg/h al limite di batteria con minima pressione operativa della Rete di 50 barg e una temperatura minima di 1°C.
- 24 Questo bilancio si basa sul bilancio preparato per il Caso 2. Sono state modificate le correnti 25, 26, 27, 32 e 33 per tenere conto della bassa pressione di Rete.



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-110

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 10 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante - bassa pressione

Revision Number

Date

By

Check

Approve

1

2

3

4

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	1	3A	3B	4	5A	5B	6A	6B	6C	6D	6E	8A	
	NOTE 4				NOTE 8	NOTE 8	NOTE 16	NOTE 16					
Fase	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID		LIQUID	LIQUID	LIQUID	
Frazione Molare													
N2	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	-	0.0011	0.0011	0.0011	
CO2	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	-	0.9220	0.9220	0.9220	
C2	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	-	0.0545	0.0545	0.0545	
C3	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	-	0.0142	0.0142	0.0142	
IC4	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	-	0.0040	0.0040	0.0040	
NC4	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	-	0.0042	0.0042	0.0042	
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	
NC5	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	306274	294023	12251	-	294023	12251	20726	45094	-	45094	45094	293778
Portata massiva totale	KG/HR	5380130	5164920	215205	-	5164920	215205	364078	792146	-	792146	792146	5160620
portata volumetrica tot.	M3/HR	12013.8	11533.3	480.6	-	11534.9	480.9	815.5	1774.5	-	1774.5	1774.7	11525.3
Temperatura	*C	-158.7	-158.7	-158.7	-	-158.7	-158.5	-157.7	-157.7	-	-157.7	-157.7	-158.7
Pressione	BAR(G)	2.787	2.787	2.787	-	2.138	2.138	7.610	7.500	-	7.500	6.950	2.138
Frazione vapore		0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0
Densita'	KG/M3	447.83	447.83	447.83	-	447.76	447.51	446.43	446.42	-	446.42	446.35	447.76
Entalpia	KW	-7801100	-7489100	-312040	-	-7489000	-312010	-527520	-1147800	-	-1147800	-1147700	-7482700
Peso molecolare		17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57	17.57	-	17.57	17.57	17.57
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K												
Calore specifico	KJ/KG-K												
Viscosita'	CP												
Fattore di comprimibilita'													
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2643	0.2643	0.2643		0.2642	0.2639	0.2626	0.2626		0.2626	0.2625	0.2642
Calore specifico	KJ/KG-K	3.134	3.134	3.134		3.136	3.143	3.166	3.166		3.166	3.168	3.136
Viscosita'	CP	0.139	0.139	0.139		0.139	0.138	0.136	0.136		0.136	0.136	0.139
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.322	13.322	13.322		13.314	13.280	13.132	13.130		13.130	13.122	13.314



DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-110

**Brindisi LNG Import Terminal Feed Package
Heat and Material Balance Data**

Caso 10 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante - bassa pressione di rete

Revision Number

1 2 3 4

Date


By


Check

Approve

See Front Sheet for Revision Number and Signatures

Corrente	8B	8C	9A		9B		10A		10B		12A		12B
			NOTE 10		NOTE 10		NOTE 15		NOTE 15		NOTES 14, 15		
Fase	LIQUID		LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0011	-	0.0008	0.0205	0.0011	0.0009	0.0250	0.0009	0.0246	0.0011	0.0007	0.0194	
CO2	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
C1	0.9220	-	0.9211	0.9794	0.9220	0.9217	0.9749	0.9217	0.9753	0.9220	0.9209	0.9804	
C2	0.0545	-	0.0553	0.0001	0.0545	0.0548	0.0001	0.0548	0.0001	0.0545	0.0555	0.0001	
C3	0.0142	-	0.0144	0.0000	0.0142	0.0143	0.0000	0.0143	0.0000	0.0142	0.0144	0.0000	
IC4	0.0040	-	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	0.0040	0.0000	0.0040	0.0040	0.0000	
NC4	0.0042	-	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	0.0042	0.0000	0.0042	0.0042	0.0000	
IC5	0.0001	-	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	
NC5	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	12251	-	241	4	305784	4726	27	339	2	25707	112	2
Portata massiva totale	KG/HR	215205	-	4238	62	5371530	83053	443	5964	36	451575	1966	34
portata volumetrica tot.	M3/HR	480.9	-	9.5	27.5	11999.7	185.7	195.9	13.3	15.8	1011.4	4.4	15.2
Temperatura	°C	-158.5	-	-158.2	-158.2	-158.6	-158.3	-158.3	-158.3	-158.3	-157.8	-158.2	-158.2
Pressione	BAR(G)	2.114	-	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	8.100	0.250	0.250
Frazione vapore		0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Densita'	KG/M3	447.49	-	447.42	2.25	447.64	447.29	2.26	447.29	2.26	446.50	447.47	2.25
Entalpia	KW	-312000	-	-6141	-84	-7788500	-120380	-597	-8645	-48	-654310	-5696	-93
Peso molecolare		17.57	-	17.59	16.29	17.57	17.57	16.34	17.57	16.34	17.57	17.59	16.28
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K				0.013			0.013		0.013			0.013
Calore specifico	KJ/KG-K				2.211			2.202		2.203			2.213
Viscosita'	CP				0.005			0.005		0.005			0.005
Fattore di comprimibilita'					0.956			0.956		0.956			0.956
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2639		0.2637		0.2641	0.2636		0.2636		0.2627	0.2637	
Calore specifico	KJ/KG-K	3.143		3.149		3.140	3.150		3.150		3.164	3.148	
Viscosita'	CP	0.138		0.138		0.138	0.138		0.138		0.136	0.138	
Tensione superficiale	DYNE/CM	13.276		13.246		13.297	13.243		13.243		13.141	13.248	

	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-110						Revision Number		1	2	3	4	
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso 10 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante - bassa pressione di rete						Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures					
							By						
							Check						
						Approve							
Corrente	12C	12D		12X	12Y	14	15	23	24	25	26	27	
	NOTES 14, 15			NOTES 14, 16			NOTES 14, 16			NOTE 24	NOTE 24	NOTE 24	
Fase	LIQUID	LIQUID	VAPOR	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	LIQUID	VAPOR	VAPOR	
Frazione Molare													
N2	0.0011	0.0007	0.0194	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	
CO2	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
C1	0.9220	0.9209	0.9804	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	0.9226	0.9226	0.9226	0.9226	0.9226	
C2	0.0545	0.0555	0.0001	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0538	0.0538	0.0538	0.0538	0.0538	
C3	0.0142	0.0144	0.0001	0.0142	0.0142	0.0142	0.0142	0.0140	0.0140	0.0140	0.0140	0.0140	
IC4	0.0040	0.0040	0.0001	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	
NC4	0.0042	0.0042	0.0001	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	
IC5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
NC5	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
TUTTE LE FASI													
Portata molare totale	KG-MOL/HR	25621	112	2	20726	25052	45094	45094	45662	45662	45662	45662	
Portata massiva totale	KG/HR	450068	1966	34	364078	440068	792146	792146	801439	801439	801439	801439	
portata volumetrica tot.	M3/HR	1008.0	4.4	15.2	815.5	985.7	1775.5	1775.5	1812.2	1812.1	1838.3	17033.4	
Temperatura	°C	-157.8	-158.2	-158.2	-157.7	-157.7	-157.5	-157.5	-154.9	-154.9	-150.5	1.5	
Pressione	BAR(G)	8.100	0.250	0.250	7.610	7.610	3.500	3.500	3.000	3.443	86.487	50.910	
Frazione vapore		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Densita'	KG/M3	446.50	447.47	2.25	446.43	446.43	446.16	446.16	442.25	442.26	435.96	47.05	
Entalpia	kW	-652130	-5696	-93	-527520	-637630	-1147700	-1147700	-1159600	-1159600	-1154000	-992120	
Peso molecolare		17.57	17.59	16.28	17.57	17.57	17.57	17.57	17.55	17.55	17.55	17.55	
FASE VAPORE													
Conducibilita' termica	W/M-K			0.013							0.035	0.035	
Calore specifico	KJ/KG-K			2.213							2.722	2.722	
Viscosita'	CP			0.005							0.012	0.012	
Fattore di comprimibilita'				0.956							0.848	0.848	
FASE LIQUIDA													
Conducibilita' termica	W/M-K	0.2627	0.2637		0.2626	0.2626	0.2623	0.2623	0.2574	0.2574	0.2491		
Calore specifico	KJ/KG-K	3.164	3.148		3.166	3.166	3.175	3.175	3.255	3.254	3.300		
Viscosita'	CP	0.136	0.138		0.136	0.136	0.135	0.135	0.127	0.127	0.116		
Tenslone superficiale	DYNE/CM	13.141	13.248		13.132	13.132	13.095	13.095	12.583	12.584	11.764		

 Brindisi LNG <small>Gas Home Delivery</small>	DOCUMENT NUMBER: PR-00-PR32-110				Revision Number	1	2	3	4
	Brindisi LNG Import Terminal Feed Package Heat and Material Balance Data Caso 10 - Scarico nave - capacita' di picco invernale - GNL Pesante - bassa pressione di rete				Date	See Front Sheet for Revision Number and Signatures			
					By				
					Check				
					Approve				
Corrente	79	80	81	85					
Fase									
Frazione Molare									
N2	-	-	-	-					
CO2	-	-	-	-					
C1	-	-	-	-					
C2	-	-	-	-					
C3	-	-	-	-					
IC4	-	-	-	-					
NC4	-	-	-	-					
IC5	-	-	-	-					
NC5	-	-	-	-					
TUTTE LE FASI									
Portata molare totale	KG-MOL/HR	-	-	-	-				
Portata massiva totale	KG/HR	-	-	-	-				
portata volumetrica tot.	M3/HR	-	-	-	-				
Temperatura	°C	-	-	-	-				
Pressione	BAR(G)	-	-	-	-				
Frazione vapore		-	-	-	-				
Densita'	KG/M3	-	-	-	-				
Entalpia	KW	-	-	-	-				
Peso molecolare		-	-	-	-				
FASE VAPORE									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Fattore di comprimibilita'									
FASE LIQUIDA									
Conducibilita' termica	W/M-K								
Calore specifico	KJ/KG-K								
Viscosita'	CP								
Tensione superficiale	DYNE/CM								