	<b>ALIP S.r.l.</b> <i>AIR LIQUIDE ITALIA PRODUZIONE S.r.l.</i> Via Litoranea Priolose Km. 9,5 - 96010 Melilli (SR)	<b>Revisione</b>	00
	<u>Impianto di produzione idrogeno gas</u> Documentazione Tecnica Allegata alla Domanda di <b>Rinnovo di Autorizzazione Integrata Ambientale</b>	<b>Emissione</b>	Gennaio 2014

## D 10

**Analisi energetica per la proposta impiantistica  
per la quale si richiede l'autorizzazione.**






**AIR LIQUIDE**<sup>TM</sup>

**AIR LIQUIDE ITALIA INDUSTRIA**  
**SISTEMA DI GESTIONE**  
**MODULO**

Riferimento: LI/RCSS/PR-MOD 79  
Revisione: 0  
Data: 23/04/2012  
Pagine: 1/7  
Proprietà: LI/RCSS/PR

**RELAZIONE TECNICA**

ALLEGATO D10  
UTILIZZO EFFICIENTE DELL'ENERGIA

Data	Gestore di sito	Firma
23/01/2014	Dott. Ing. Giampaolo Pelliccia	 AIR LIQUIDE ITALIA PRODUZIONE Srl p.p. Ing. Giampaolo Pelliccia



**AIR LIQUIDE ITALIA INDUSTRIA**  
**SISTEMA DI GESTIONE**  
**MODULO**

Riferimento: LI/RCSS/PR-MOD 79  
Revisione: 0  
Data: 23/04/2012  
Pagine: 2/7  
Proprietà: LI/RCSS/PR

**RELAZIONE TECNICA**

**INDICE**

1. INTRODUZIONE .....	3
2. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO .....	3
2.1 ANALISI ENERGETICA .....	4
3. CONCLUSIONI .....	7

**RELAZIONE TECNICA****1. INTRODUZIONE**

La verifica della soddisfazione rispetto al criterio dell'utilizzo efficiente dell'energia prevede che vengano considerati i seguenti criteri:

- consumi energetici allineati ai valori di riferimento indicati dalle Linee Guida di Settore (Raffinazione)
- utilizzo delle Migliori Tecnologie Disponibili indicati dalle Linee Guida di Settore e dalle Linee Guida sull'efficienza energetica

**2. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO**

L'impianto per la produzione dell'idrogeno è basato su un processo di Reforming con vapore (processo steam reforming secondo quanto riportato dalla BREF par. 2.14) degli idrocarburi messo a punto da Air Liquide in associazione con HALDOR TOPSOE A/S leader mondiale di questa tecnologia nella Raffinazione e Industria chimica.

Il processo di Reforming produce un gas ricco in Idrogeno detto "syngas" (gas di sintesi) il quale viene inviato all'unità PSA per la sua purificazione. Il PSA produce un flusso di idrogeno puro al 99,9% che viene poi inviato ai clienti (metodo di purificazione idrogeno riportato nelle BREF par. 2.14).

Il processo di steam reforming permette la produzione di vapore attraverso il recupero termico dai fumi di combustione e dal raffreddamento dei fluidi di processo. Parte del vapore è utilizzato come vapore processo per la reazione di steam reforming e la restante parte detta vapore export è inviata alla rete vapore MP di Raffineria.

La materia prima, carica all'impianto, è costituita da Gas Naturale, Butano, o una miscela di Butano e Gas Naturale. In particolare la carica tipica di impianto potrà essere:

<b>Carica di impianto</b>
Gas Naturale
65% Butano + 35% Gas Naturale
Butano

L'impianto è costituito dalle seguenti unità:

- **HDS**
- **Reforming**
- **Unità PSA**

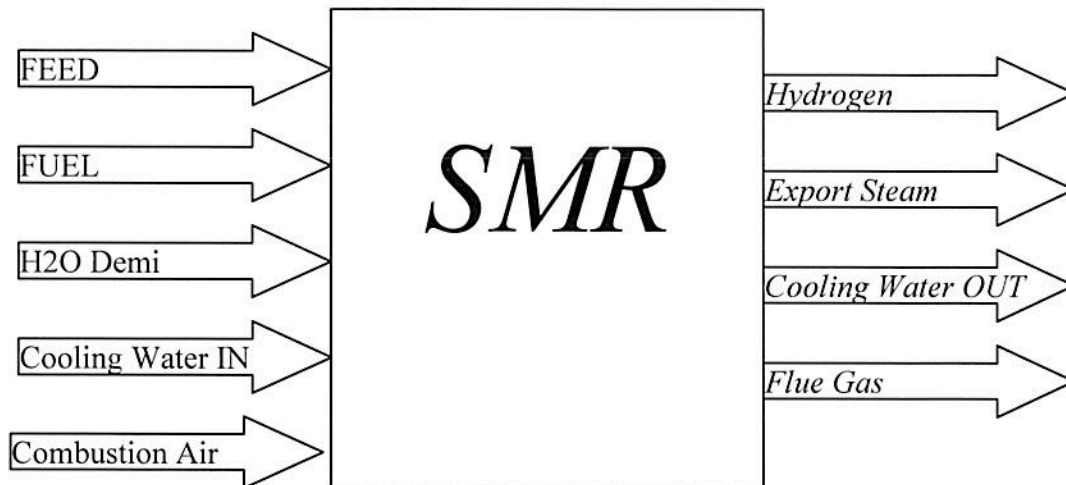
Nell'unità HDS e Reforming si produce il gas di sintesi o syngas (miscela di H<sub>2</sub> e CO). Nell'unità PSA si separa l'H<sub>2</sub> dagli altri componenti del syngas provenienti dall'unità Reforming. Il PSA produrrà direttamente la quantità richiesta di idrogeno puro al 99,9 % di volume. I gas di coda residui del PSA si useranno come combustibile nel Reformer (BREF par. 2.14 e par.3.14).

Il processo presenta dei recuperi termici che vengono sfruttati per la generazione di vapore. Il vapore prodotto viene in parte utilizzato per la reazione di reforming e la parte eccedente inviato alla rete MP della Raffineria Isab Impianti Nord.

**RELAZIONE TECNICA**

**2.1 ANALISI ENERGETICA**

Per effettuare il bilancio di energia si utilizza il seguente schema semplificato mostrante i flussi in ingresso ed in uscita all'impianto Idrogeno.



Di seguito vengono riportati i dati relativi ai dati di progetto e a quelli reali per i tre tipi di marcia previsti ed i dati realizzati nel periodo di produzione

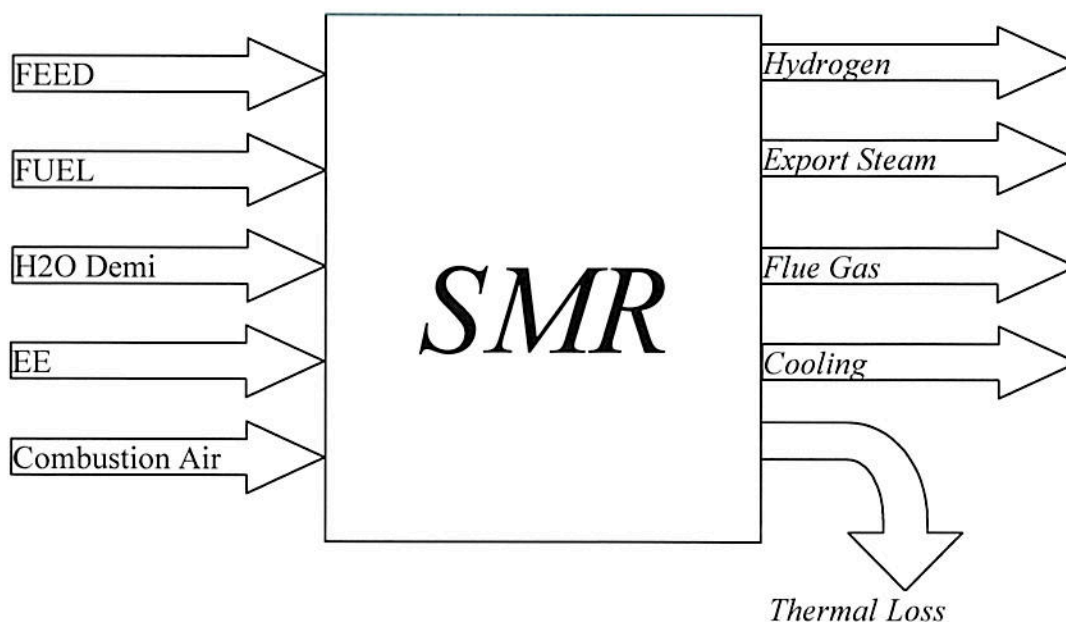
DATI DI PROGETTO					
		BREF (par. 3.14)	100% C4	100% NG	65% C4 – 35% NG
Feed	t/t H2	4,28	3,1	3,04	3,07
Fuel	MJ/t H2	35000-80000	32100	31000	31100
Electricity	KWh/t H2	200-800	490	490	490
Steam Produced	Kg/t H2	2000-8000	5725	5990	5790
Cooling Water	M3/t H2, DT=10°C	50-300	80	80	80
DATI REALI					
		BREF (par. 3.14)	100% C4 (dic-2007)	100% NG (dic-2013)	65% C4 – 35% NG (Dal 5 al 28 giu-2012)
Feed	t/t H2	4,28	3,16	3,08	3,1
Fuel	MJ/t H2	35000-80000	30675	29262	30232
Electricity	KWh/t H2	200-800	434	377	518
Steam Produced	Kg/t H2	2000-8000	4167	4861	4739
Cooling Water	M3/t H2, DT=10°C	50-300	36	43	64

**RELAZIONE TECNICA**

Per l'analisi energetica sono prese in considerazione le seguenti ipotesi:

<b>IPOSTESI PER ANALISI ENERGETICA</b>		
Gas naturale	PCI (MJ/kg)	45,719
Butano	PCI (MJ/kg)	45,706
Off gas	PCI (MJ/kg)	5,170
Idrogeno	PCI (MJ/kg)	119,954
Steam	Entalpia (kJkg)	2956,7
H2O Demi	Entalpia (kJkg)	84,8
Flue Gas	Temperatura Camino (°C)	140
Perdite Termiche		1 % Calore Scambiato
T ambiente	°C	20
P ambiente	Bar	1.01325
Umidità Relativa	%	90%

Per l'analisi Energetica di Primo Principio si farà riferimento al Potere Calorifico Inferiore dei combustibili.



**RELAZIONE TECNICA**
**BUTANO FEED, BUTANO FUEL**

Input		TOT
Feed	kg/h	7485
	MJ/kg	45,7
	MWth	95,0
Fuel	kg/h	1548
	MJ/kg	45,7
	MWth	19,7
H2O demi	kg/h	29670
	kJ/kg	84,4
	MWth	0,70
EE	MWe	1,28
Combustion Air	Nm3/h	48347
	kg/h	60396
		99099
		116,6

**SMR**

Output		TOT
Hydrogen	Nm3/h	27027
	kg/h	2484,0
	MJ/kg	120
	MWth	82,8
Steam	kg/h	13797
	kJ/kg	2967
	MWth	11,4
Flue Gas	Nm3/h	62401
	kg/h	82254
	kJ/kg	372
	MWth	8,5
Cooling Water	MWth	3,4
AirCoolers	MWth	6,9
Perdite Termiche	MWth	3,3
Blowdown Caldaia	kg/h	564
	MWth	0,5
		99099
		116,6

**NG FEED, NG FUEL**

Input		TOT
Feed	Nm3/h	8774
	kg/h	7320
	MJ/kg	45,7
	MWth	92,9
Fuel	Nm3/h	1794
	kg/h	1497
	MJ/kg	45,7
	MWth	19,0
H2O demi	kg/h	27393
	kJ/kg	84,4
	MWth	0,64
EE	MWe	1,28
Combustion Air	Nm3/h	47458
	kg/h	59285
		97246
		113,8

**SMR**

Output		TOT
Hydrogen	Nm3/h	27027
	kg/h	2484,0
	MJ/kg	120
	MWth	82,8
Steam	kg/h	14438
	kJ/kg	2967
	MWth	11,9
Flue Gas	Nm3/h	60613
	kg/h	79897
	kJ/kg	372
	MWth	8,3
Cooling Water	MWth	3,2
AirCoolers	MWth	5,7
Perdite Termiche	MWth	1,7
Blowdown Caldaia	kg/h	427
	MWth	0,4
		97246
		113,8



**RELAZIONE TECNICA**
**65% BUTANO - 35% GN FEED, NG FUEL**

Input			TOT
Feed NG	Nm3/h	3101	96644 115,6
	kg/h	2587	
	MJ/kg	45,7	
	MWth	32,8	
Feed Butano	kg/h	4816	
	MJ/kg	45,7	
	MWth	61,1	
Fuel	Nm3/h	1863	
	kg/h	1554	
	MJ/kg	45,7	
	MWth	19,7	
H2O demi	kg/h	27393	
	kJ/kg	84,4	
	MWth	0,64	
EE	MWe	1,28	
Combustion Air	Nm3/h	48265	
	kg/h	60294	

**SMR**

Output			TOT
Hydrogen	Nm3/h	27027	96644 115,6
	kg/h	2484,0	
	MJ/kg	120	
	MWth	82,8	
Steam	kg/h	13955	
	kJ/kg	2967	
	MWth	11,5	
Flue Gas	Nm3/h	62336	
	kg/h	79755	
	kJ/kg	372	
	MWth	8,2	
Cooling Water	MWth	4,1	
AirCoolers	MWth	5,8	
Perdite Termiche	MWth	2,9	
Blowdown Caldaia	kg/h	450	
	MWth	0,4	

### 3. CONCLUSIONI

In base all'analisi energetica svolta, ai dati storici di produzione, alle Linee Guida di Settore (Raffinazione) e sull'efficienza energetica, si può concludere che nella centrale idrogeno Air Liquide sono state implementate le Migliori Tecnologie Disponibili.

