

Relazione Performance test efficienza impianti 3600/3700

Luogo e data di esecuzione test: Priolo 19/02/2013

IMPIANTI ISAB ENERGY DI PRIOLO 3600/3700 UNITS

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

SGS Italia S.p.A.

INDICE

1. PREMESSA

- 1.1 IMPIANTO 3300 RECUPERO DI CALORE E IDROLISI DELLA COS
- 1.2 RIMOZIONE H₂S IMPIANTO 3500
- 1.3 IMPIANTO CLAUS 3600
- 1.4 IMPIANTO 3700 TRATTAMENTO DEL GAS DI CODA

2. SCOPO DELL'ATTIVITA'

3. MODALITA' DEL TEST

4. ASSETTI IMPIANTI

5. CALCOLO EFFICIENZA RECUPERO ZOLFO

6. CONCLUSIONI

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

1. PREMESSA

L'impianto IGCC della Isab Energy, è stato progettato per trattare i residui pesanti di idrocarburi attraverso il processo di raffinazione del petrolio provenienti dalla vicina raffineria ISAB.

La carica costituita dai residui di raffinazione, viene prima trattata in un impianto chiamato SDA (solvent deasphalting), in cui si separa attraverso un processo di estrazione con solvente, una corrente chiamata DAO (deasphalted oil) costituita da componenti leggeri e una corrente di prodotti pesanti chiamata asfalto. La prima corrente ritorna in raffineria mentre la seconda costituisce la carica per l'impianto IGCC.

L'asfalto è un mix di idrocarburi pesanti con un rapporto medio C/H pari a 10 e un contenuto max di zolfo pari al 6%. Il primo processo che subisce l'asfalto all'interno della IGCC è l'ossidazione parziale con O₂ in due gassificatori di licenza Texaco (adesso GEE) dai quali si produce un syngas grezzo che subirà dei trattamenti successivi, come descritto in seguito, prima di essere inviato in alimentazione ai TG (n°2 turbo gas) per la produzione di energia elettrica.

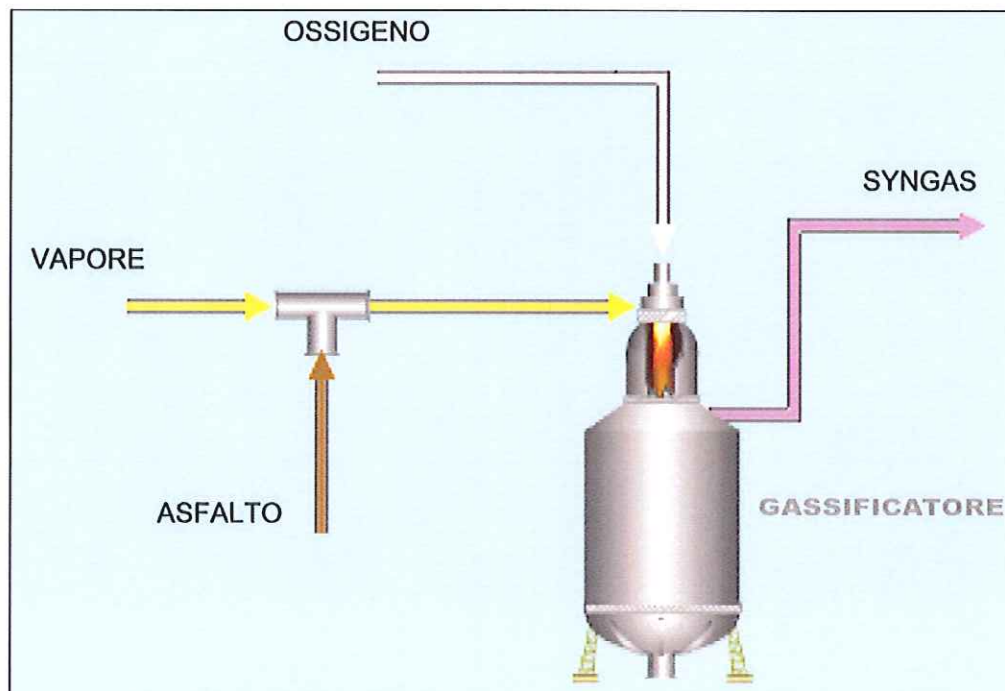
L'asfalto viene inviato insieme con ossigeno e vapore, in qualità di moderatore, all'interno dei due gassificatori.

Il vapore viene premiscelato all'asfalto in ingresso gassificatore, e serve soprattutto come moderatore per le alte temperature che si stabiliscono. La reazione infatti è fortemente esotermica.

Dalla gassificazione viene prodotto syngas umido (circa 60% di umidità), che deve subire una serie di trattamenti prima di poter essere utilizzato in alimentazione ai TG.

Il syngas prodotto viene inizialmente lavato con acqua in uno scrubber al fine di eliminare la soot in esso contenuta, prima che lo stesso syngas vada nell'impianto a valle dove avviene il recupero termico attraverso un progressivo raffreddamento (da circa 250°C a circa 35°C). Lo schema di seguito riportato indica i flussi in ingresso/uscita gassificatore.

Redatto	Title		Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer		00



A valle del processo di gassificazione, il syngas grezzo che si produce, subisce una serie di trattamenti che di seguito vengono sintetizzati:

1.1 IMPIANTO 3300 RECUPERO DI CALORE E IDROLISI DELLA COS

In questo impianto avviene il progressivo raffreddamento del syngas grezzo, in cui l'acqua di saturazione viene condensata e riciclata allo stesso processo di gassificazione.

Nel processo di raffreddamento e condensazione dell'acqua contenuta nel syngas, si recupera una significativa quantità di calore utilizzato per la produzione di vapore che viene reimpiegato in altre fasi di lavorazione.

L'impianto si compone anche di una sezione catalitica di trattamento syngas per la idrolisi del COS, che si forma durante la fase di gassificazione, su un catalizzatore a base di allumina operante intorno ai 220-230°C.

La COS, alle condizioni operative dei reattori in presenza di umidità, attraverso una reazione di idrolisi, viene trasformata in H₂S in modo che la stessa venga poi assorbita nel successivo assorbimento in una soluzione amminica (MDEA).

Il syngas raffreddato fino a circa 35°C, viene inviato alla successiva unità a valle dove avviene la rimozione della H₂S. La quantità di H₂S che contiene il syngas e che corrisponde al 6% di zolfo presente nell'asfalto è pari a 1.4 % vol.

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

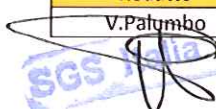

1.2 RIMOZIONE H₂S IMPIANTO 3500

In questo impianto avviene il lavaggio del syngas dalla H₂S attraverso un processo di assorbimento selettivo in una soluzione amminica chiamata MDEA (monodietanoloammina) in cui il syngas venendo in contatto in controcorrente in una colonna a piatti che opera ad alta pressione con la MDEA fredda, l'H₂S viene assorbito nell'ammina con il syngas che esce di testa colonna con un contenuto minimale di H₂S. L'ammina ricca in H₂S che esce dal fondo colonna viene inviata nella colonna 3500T102 operante a bassa pressione in cui per via di un riscaldamento intorno ai 120-125°C, l'ammina rilascia l' H₂S che esce di testa e l'ammina rigenerata (esente da H₂S) viene inviata all'assorbimento a ciclo chiuso.

Il syngas così lavato ed esente da H₂S, viene alimentato all'impianto a ciclo combinato per la produzione dell'energia elettrica.

Il gas acido ricco in H₂S che esce di testa 3500T102, viene inviato agli impianti Claus, impianto 3600.

Redatto	Title		Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer		00

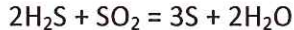
1.3 IMPIANTO CLAUS 3600

In questo impianto costituito da 3 linee identiche operanti in parallelo (2 regolarmente in marcia e 1 tenuta calda pronta a ricevere carica) , il gas ricco in H₂S attraverso il processo Claus viene trasformato in zolfo liquido fino ad una conversione dell'ordine del 96%.

In aggiunta, il forno è corredato anche di un bruciatore dedicato per la distruzione di una corrente ammoniacale chiamata "off gas" che viene alimentata di regola ad una sola linea per la sua bassa portata. Questa corrente ammoniacale viene prodotta all'impianto 3300 di recupero calore e idrolisi nel processo finale di raffreddamento in cui la condensa finale a più basso livello termico che si forma, prima di essere riciclata al processo di gassificazione, viene strippata dalla presenza di ammoniaca.

L'impianto è costituito essenzialmente da un forno e da due reattori catalitici.

Nel forno, attraverso un'ossidazione parziale con aria e ossigeno puro, solo una parte della H₂S presente nel gas viene trasformata in SO₂ in quantità stechiometriche tale da avere nei gas in uscita 1/3 di SO₂ e 2/3 di H₂S, in modo da avere la miscela di gas predisposta per le reazioni catalitiche nei reattori che avvengono secondo la reazione:



Lo zolfo che si forma viene condensato e allontanato in fase liquida nei serbatoi di stoccaggio attraverso le guardie idrauliche.

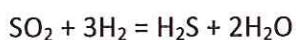
Il gas di coda in uscita dalle linee zolfo, poiché contiene ancora presenza di H₂S e SO₂ non convertiti nei catalizzatori essendo la reazione di cui sopra una reazione all'equilibrio e quindi non completa, viene inviato all'impianto a valle (impianto 3700) di trattamento finale per la rimozione completa della H₂S e della SO₂ residua.

Redatto	Title		Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer		00

1.4 IMPIANTO 3700 TRATTAMENTO DEL GAS DI CODA

L'impianto 3700 è costituito essenzialmente da una sezione catalitica di riduzione della SO₂ ad H₂S, da una sezione di lavaggio gas acido con una soluzione amminica (come per la 3500) e da un inceneritore finale del gas trattato per l'abbattimento della CO prima che il gas venga inviato alla ciminiera.

Il gas di coda proveniente dalla 3600 viene riscaldato in un fornello fino a circa 300°C e in miscela con una corrente di dry syngas (presenza di H₂), viene inviato al reattore di riduzione in cui la SO₂ reagendo con l'H₂ presente in miscela, secondo la reazione:



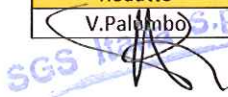
Da aggiungere anche che in questo reattore, eventuali tracce di composti solforati residui, tipo COS, Sx, CS₂, alle condizioni termiche di reazione vengono trasformati completamente in H₂S

Pertanto tutta la SO₂ presente nel gas più gli eventuali composti solforati residui vengono trasformati in H₂S che sommata a quella tal quale in ingresso al reattore, dopo il raffreddamento dei prodotti di reazione viene inviata alla colonna 3700T102 di assorbimento con ammina (MDEA), per la rimozione totale della H₂S. La soluzione di MDEA in uscita dalla 3700T102 viene inviata alla 3700T103, dove attraverso un riscaldamento a temperatura intorno ai 125 °C rilascia la H₂S assorbita che viene riciclata in carica al 3600 e la MDEA rigenerata che ritorna alla 3700T102.

Il gas così lavato dalla presenza di H₂S viene inviato all'inceneritore 3700F104 per la riduzione della CO a CO₂ e da qui inviato alla ciminiera.

In definitiva attraverso i due trattamenti in serie: alla 3600 e alla 3700, lo zolfo presente nel gas acido in ingresso alla 3600 sotto forma di H₂S e in minima parte sotto forma di COS (ppm), viene convertito quasi completamente a zolfo liquido fino all'ottenimento di una conversione del 99.8 - 99.9%.

Redatto	Title		Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer		00



2. SCOPO DELL'ATTIVITA'

Lo scopo dell'attività è stato quello di effettuare un performance test complessivo sui due impianti 3600/3700 con la finalità di accertare il grado di conversione totale e la linearità o lo scostamento dell'efficienza dai valori di progetto.

Il test è stato condotto nella giornata del 19 Febbraio 2013 con un assetto di marcia stabile, senza variazioni di qualità e quantità della carica e con una charge oil in carica pari a 70,2 ton/hr per entrambi i gassificatori.

La qualità della carica nell'arco della giornata, in termini di zolfo contenuto, è stato nella mattinata pari a 5.1 % peso e nel pomeriggio a 5 % peso e pertanto molto prossimi ai dati di progetto pari a 6% peso.

Le linee zolfo (impianto 3600) in marcia sono state la linea 1 e la 2, con la linea alimentata anche con l'off gas proveniente dall'impianto 4810.

L'impianto 3700 (trattamento tail gas), a valle dell' impianto 3600, è stato in marcia regolare durante tutto il periodo del test.

Durante il test, SGS ha effettuato, mediante propria attrezzatura, il campionamento degli streams gassosi nei punti degli impianti 3600 e 3700 concordati con la tecnologia, personale Isab Energy (IE) si è occupato inoltre di prelevare dei campioni per la verifica della stabilità delle condizioni a monte degli impianti (a livello qualitativo) e per i bilanci di materia .

Si è concordato di effettuare il test su una giornata, il 19 Febbraio 2013, in cui si prevedeva a livello di programmazione, una carica mediamente ad alto zolfo attraverso due set di campionamenti (uno di mattina e uno di pomeriggio); personale SGS e personale IE hanno campionato in concomitanza e hanno analizzato i campioni secondo la tabella sotto riportata:

19/02/2013	A CURA SGS	A CURA IE
ACID GAS DA D101/1	cromatografia completa	
OFF GAS DA D102/1	cromatografia completa	
TAIL GAS INGRESSO 3700	cromatografia completa	
GAS USCITA 3700T101	cromatografia completa	
GAS USCITA 3700 T102	cromatografia completa	
FRESH OIL		% peso zolfo in carica
MDEA ricca/povera 3500/3700		CO2/H2S assorbita
COMPOSIZIONE METANO		cromatografia completa
ACID GAS DA 3500T102		cromatografia completa
DRY SYNGAS A 3700		cromatografia completa
BTZ		% peso zolfo

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

3. MODALITA' DEL TEST

Premesso che il test, per la particolarità dello scopo che si prefigge e per la tipologia dei campionamenti di streams, non liquidi ma gassosi, non può essere basato su analisi di campioni medi compositi (tipico per prodotti liquidi) inoltre, un test di questa tipologia, riferito a dei campioni medi, potrebbe non essere significativo per gli scopi stabiliti in quanto la conversione deve essere accertata su base puntuale per dare evidenza che sempre e comunque l'impianto deve garantire le prestazioni ottimali, che un campionamento mediato, potrebbe in qualche modo non dare esatte evidenze sulle possibili disottimizzazioni operative.

Si è proceduto ad effettuare il test su una base puntuale secondo 2 set di campionamenti nella giornata del 19 Febbraio (mattina e pomeriggio), con qualità e quantità della carica stabile e con i gassificatori a pieno carico e ad analizzare i campioni prelevati presso il ns. laboratorio mobile, ubicato presso i Vs. impianti.

La produzione di H₂S è stata a livelli quasi massimi poiché si è processata una carica con un contenuto di zolfo pari a 5.1 % peso e quindi molto prossima a quella di progetto del 6% peso. Tale situazione ha dunque consentito di effettuare un performance test alle condizioni più gravose di marcia e quindi alle massime condizioni di progetto.

Redatto	Title		Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer		00

SGS Italia S.p.A.

4. ASSETTI IMPIANTI

Nella giornata del 19 Febbraio 2013, il complesso IGCC è stato mantenuto in condizioni di marcia stabile; che ha permesso di effettuare il test nelle condizioni migliori per poter valutare l'efficienza del recupero zolfo, scopo dell'attività da Voi richiesta.

Le condizioni nella giornata, a livello generale di assetto del complesso, sono state:

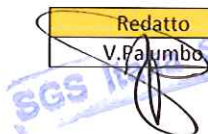
19/02/2013		note
PRODUZIONE E.EL	524 MW	
CARICA GASSIFICATORE 1/2	70.2/70.3 Ton/hr	rif. charge oil
PRODUZIONE SYNGAS	392.000 Nm3/hr	monte 3500T101
ZOLFO FRESH OIL	5.1 % peso	19/02/2013 1°Set
ZOLFO FRESH OIL	5 % peso	19/02/2013 2°Set
H2S in ingresso 3500 T101	1.12 % mol	19/02/2013 1°Set
H2S in ingresso 3500 T101	1.06 % mol	19/02/2013 2°Set
IMP.3600	linea 1 e 2 in marcia	la 2 con solo acid gas la 1 con acid gas + off gas

La tabella sopra riportata dimostra la stabilità del complesso IGCC sia come qualità che quantità della carica (confermato da una leggera diminuzione del livello di zolfo in carica).

Le linee zolfo in marcia sono state:

- la linea 1, alimentata sia con gas acido proveniente dalla 3500T102 più il riciclo di gas dalla 3700T103 che con off gas
- la linea 2 alimentata con solo gas acido da 3500 e 3700

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00



Limitatamente alle linee zolfo, le portate del gas acido e dell' off gas in carica sono state:

19/02/2013	CARICA	note
LINEA 1 gas acido	7259/7259 Nm3/hr	1°Set/2°Set
LINEA 2 gas acido	6277/6277 Nm3/hr	1°Set/2°Set
LINEA 1 off gas	334/466 Nm3/hr	1°Set/2°Set

Anche attraverso l'assetto delle linee zolfo si ha evidenza delle condizioni pressoché stabili nella giornata in cui è stato condotto il test.

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

SGS Italia S.p.A.

5. CALCOLO EFFICIENZA RECUPERO ZOLFO

Per la determinazione dell'efficienza di recupero o conversione della H₂S in zolfo, sugli impianti 3600/3700 sono stati effettuati i campionamenti dei seguenti streams (n°2 set di campionamenti)

- 3600D101 linea 1 gas acido
- 3600D102 linea 1 off gas
- tail gas in ingresso 3700
- gas da 3700 T101
- gas da 3700 T102

Su ciascun campione è stata effettuata un'analisi di gascromatografia completa per l'ottenimento della composizione in % molare al fine di ottenere la percentuale dei composti tipici presenti nel gas acido e degli altri componenti presenti in miscela.

Attraverso la determinazione analitica della composizione dei gas dei campioni prelevati nei vari punti di campionamento scelti come base di riferimento per la determinazione dello zolfo totale presente nel sistema ed in particolare dei composti solforati , si determina lo zolfo in carica e il recupero complessivo.

I composti tipici presenti sui campioni prelevati nei vari punti di campionamento sono la H₂S, la COS e il CS₂, in concentrazione differente lungo il percorso negli impianti 3600/3700.

L' H₂S (idrogeno solforato) è il componente in concentrazione maggiore che si forma nel processo di gassificazione in presenza di zolfo e idrogeno; la sua concentrazione dipende dal livello di zolfo in carica.

Il COS (solfuro di carbonile) è un composto che si forma nel processo di gassificazione anche se quantificabile in ppm (circa 300-500 ppm). Tale composto viene idrolizzato in H₂S durante il passaggio del syngas sul catalizzatore della 3300 prima che lo stesso syngas venga inviato all'assorbitore 3500T101; Il COS viene in sostanza rimosso dal syngas prima che la corrente raggiunga la turbina. Il COS si forma anche nella reazione termica del processo Claus ed in particolare dove c'è presenza significativa di CO₂. La reazione di idrolisi della COS in H₂S avviene nei catalizzatori presenti negli stati catalitici, a valle della sezione termica, ed in particolare nel primo stadio favorita da temperature maggiori; L'H₂S poi in presenza della SO₂ viene ridotto a zolfo elementare.

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00



Tuttavia essendo una reazione all'equilibrio (non completa e limitata per la cinetica), non tutto il COS presente nello stream viene trasformato in H₂S e pertanto in parte, seppur a livelli di ppm, si ritrova nel Tail gas in carica alla 3700.

Il CS₂ (solfuro di carbonio) come la COS, è un componente che si forma nella reazione termica del processo Claus causa presenza di idrocarburi (HC) contenuti nel gas acido in ingresso. Tuttavia la presenza di HC nel gas acido è tipica solo dei processi di raffinazione quindi, nel caso della IE, la formazione eventuale di CS₂ nel forno è marginale e non rappresenta un inconveniente a livello di emissioni.

In ogni caso è necessario aggiungere, come indicato al paragrafo d, che la COS non convertita al 3600 più la SO₂ e eventuali tracce di CS₂ vengono ulteriormente convertiti tutti in H₂S nel catalizzatore di riduzione della 3700, L'H₂S viene poi assorbito nella MDEA mentre il COS, essendo una reazione all'equilibrio, non riesce a convertirsi totalmente e una ridottissima parte (qualche ppm) si ritrova in uscita 3700 T102.

Relativamente ai calcoli dello zolfo in ingresso e uscita,devono essere considerate tutte le specie in cui è presente lo zolfo, quali H₂S, COS e CS₂, ed è stato ricavato lo zolfo elementare necessario nel calcolo di efficienza come:


$$\frac{(\text{zolfo in} - \text{zolfo out})}{\text{zolfo in}} \times 100$$

Nelle tabelle allegate è possibile vedere sia le analisi effettuate sui campioni prelevati che il bilancio di materia complessivo della 3600+3700 per la giornata del test. Attraverso le analisi effettuate e i dati operativi disponibili raccolti durante la giornata del test , si è determinato la quantità in assoluto dello zolfo presente per nel sistema al fine di effettuare il calcolo di cui sopra riportato e dunque determinare l'efficienza di recupero complessiva.

I risultati sono di seguito riepilogati, unitamente alla determinazione dell'efficienza complessiva:

19/02/2013	zolfo in 3600 kg/hr	zolfo in 3700 kg/hr	zolfo out 3700T102 kg/hr	efficienza di rec. %peso
1°Set	6038	136	2.16	99.96
2°Set	6076	130	4.48	99.93

Redatto	Title	Revisione
V. Pajumbo	Technical Engineer	00



6. CONCLUSIONI

I risultati sopra riepilogati, evidenziano una performance degli impianti 3600/3700 ottimale, sotto il profilo del recupero dello zolfo che durante i 2 rilevamenti effettuati è ampiamente al di sopra del target minimo del 99,7 % peso minimo richiesto.

In conclusione possiamo affermare che il performance test condotto ha confermato un'ottima performance dei due impianti di abbattimento e recupero zolfo i cui risultati ottenuti sono perfettamente in linea con i valori di riferimento progettuali previsti. Si è ottenuto infatti un recupero di zolfo complessivo pari a 99,96 % peso e 99.93 % peso rispettivamente la mattina e il pomeriggio vs. il 99.9 % previsto da progetto e pertanto ampiamente al di sopra del target minimo di 99.7 % peso. Un ringraziamento è dovuto a tutta l'organizzazione IE, che si è resa disponibile in tempi molto celeri per rendere funzionale il laboratorio mobile e al personale operativo e della tecnologia che ci hanno assistito nelle due giornate di test.

allegati:

TABELLE (2) ANALISI/BILANCI

TABELLA riepilogativa analisi a cura IE

STAMPE da DCS e PI degli assetti impianti

SCHEMA DI FLUSSO GENERALE E PUNTI CAMPIONAMENTI SGS

Redatto	Title	Revisione
V. Palumbo	Technical Engineer	00

Nome del Campione **AAG Acid Gas Linea 2**
Descrizione

Cliente **ISAB ENERGY**
 Stabilimento **Raffineria di PRIOLO**

Nome del Campione	OFF GAS
Descrizione	

Unità	3600 linea 1
Metodo Analitico	Gas Cromatografia
Nome dello Stream	OFF GAS
Descrizione	
PMM	

Dati di processo

TEST 1

TEST 2

Data		19/02/2013		19/02/2013	
ora		12,00		17,00	
			Norm		Norm
Composizione			%mol		%mol
	H2		0,00		0,00
	CO		0,49		0,65
	N2		43,86		43,43
	O2		0,00		0,00
	CO2		0,14		0,14
	H2S		0,00		0,00
	SO2		0,00		0,00
	COS		0,00		0,000
	CS2		0,00		0,00
	CH4		0,00		0,00
	C2H6		0,00		0,00
	C3H8		0,00		0,00
	C4H10		0,00		0,00
	C5H12		0,00		0,00
	C6H14		0,00		0,00
	S2		0,00		0,00
	S4		0,00		0,00
	S6		0,00		0,00
	S8		0,00		0,00
	Sliq		0,00		0,00
	NH3		55,51		55,78
	Ar		0,00		0,00
	MDEA		0,00		0,00
	Totale		100,00		100,00

Note



Ciente **ISAB ENERGY**
Stabilimento **Raffineria di PRIOLO**

Progetto:
Numero Ordine:

Nome del Campione **TAIL GAS COMUNE CORRENTE 4**
Descrizione

Unità	3700		
Metodo Analitico	Gas Cromatografia		
Nome dello Stream	TAIL GAS COMUNE CORRENTE 4		
Descrizione			
PMM	38,21	38,12	38,37

Dati di processo

		TEST 1	TEST 2	TEST 3
Data		19/02/2013	19/02/2013	19/02/2013
Ora		11,30	13,35	16,00
		Norm	Norm	Norm
Composizione		%mol	%mol	%mol
H2		0,00	0,00	0,00
CO		2,94	2,53	2,54
N2		32,98	34,09	32,48
O2		0,00	0,00	0,00
CO2		63,50	62,92	64,43
H2S		0,40	0,22	0,26
SO2		0,16	0,22	0,28
COS		0,01	0,012	0,01
CS2		0,00	0,00	0,00
CH4		0,00	0,00	0,00
C2H6		0,00	0,00	0,00
C3H8		0,00	0,00	0,00
C4H10		0,00	0,00	0,00
C5H12		0,00	0,00	0,00
C6H14		0,00	0,00	0,00
S2		0,00	0,00	0,00
S4		0,00	0,00	0,00
S6		0,00	0,00	0,00
S8		0,00	0,00	0,00
Sliq		0,00	0,00	0,00
NH3		0,00	0,00	0,00
Ar		0,00	0,00	0,00
MDEA		0,00	0,00	0,00
Totale		100,00	100,00	100,00

Note

--



Cliente **ISAB ENERGY**
Stabiliment **Raffineria di PRIOLO**

Nome del Campione **USC DA T 102**
Descrizione

Unità	L.B. SRU UNIT	
Metodo Analitico	Gas Cromatografia	
Nome dello Stream	USC DA T 102	
Descrizione		
PMM	35,86	36,1

Dati di processo		TEST 1	TEST 2
Data		19/02/2013	19/02/2013
Ora		9,40	13,40
		Norm	Norm
Composizione		%mol	%mol
H2		3,88	3,07
CO		0,59	0,56
N2		40,16	40,82
O2		0,00	0,00
CO2		55,37	55,53
H2S		0,0014	0,0103
SO2		0,00	0,00
COS		0,0067	0,0068
CS2		0,00	0,00
CH4		0,00	0,00
C2H6		0,00	0,00
C3H8		0,00	0,00
C4H10		0,00	0,00
C5H12		0,00	0,00
C6H14		0,00	0,00
S2		0,00	0,00
S4		0,00	0,00
S6		0,00	0,00
S8		0,00	0,00
Slq		0,00	0,00
NH3		0,00	0,00
Ar		0,00	0,00
MDEA		0,00	0,00
Totale		100,0000	100,00

Note

(*) La portata di Acqua viene calcolata sulla base della curva di equilibrio nel bilancio di n

**TEST Conversione Unità 3600-3700**

Committente : Isab Energy			Campionamento Effettuato da : I.E.S.							Rapporto di Prova N°				1250					
Data di Ricezione Campione:		19/02/2013												Data di Emissione		20/02/2013			
Ora Del Prelievo			10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00			10,00		10,00		10,00		14,00	
Descrizione del Campione			Unità 3500 M-DEA		Unità 3700 M-DEA		Unità 3100		Unità 5300	Composizione Gascromatografica	Gas Acido in uscita 3500 T 102		Stazione arrivo 4400x 102		DSG a unità 3300		Gas Acido in uscita 3500 T 102		
Parametro	Metodo di Prova	Unità di Misura	Ricca	Povera	Ricca	Povera	Fresh Oil	Charge Oil	BTZ	Metodo di Prova ASTM D 1946 /1990 (Reapproved 2006)	Unità di Misura		Unità di Misura		Unità di Misura		Unità di Misura		
CO ₂	DOWCHEM N°3	%p	1,14	<0,1	0,75	<0,1					%vol	%p	%vol	%p	%vol	%p	%vol	%p	
M-DEA Titolo	DOWCHEM N°1	%p	34,2	36,6	23,8	24					Idrogeno	0,12	0,01	0,01	0,00	38,70	4,06	0,06	0,00
Solfuri	LURGI/DOW 2/UOP 791	ppm	13770	33	2636	68,9					Argon	0,03	0,03	0,26	0,44	2,70	5,61	0,01	0,01
Zolfo	ASTM D 1552 (2007)	%p					5,1		0,54		Azoto	0,14	0,10	4,68	7,01	4,23	6,16	0,04	0,03
											Ossido di carbonio	0,04	0,03	0,00	0,00	47,90	69,78	0,06	0,04
											Anidride carbonica	58,97	65,07	0,79	1,86	6,18	14,15	57,91	64,03
											Metano	< 10 ppm	0,00	85,34	73,22	0,28	0,23	18 ppm	0,00
											Etano			5,87	9,44				
Ora Del Prelievo			14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	19,30		Idrogeno solforato	40,69	34,77	< 1 ppm	0,00	62 ppm	0,02	41,92	35,89	
Descrizione del Campione			Unità 3500 M-DEA		Unità 3700 M-DEA		Unità 3100			COS in ppm	< 10 ppm	0,00	< 10 ppm	0,00	5 ppm	0,00	15 ppm	0,00	
										Propano			2,12	5,00					
Parametro	Metodo di Prova	Unità di Misura	Ricca	Povera	Ricca	Povera	Fresh Oil	Charge Oil		Iso Butano			0,29	0,90					
										Normal Butano			0,45	1,40					
CO ₂	DOWCHEM N°3	%p	6,15	<0,1	2,54	0,21				Butani insaturi			0,00	0,00					
M-DEA Titolo	DOWCHEM N°1	%p	30,9	38,0	25,4	26,1				Pentani totali			0,19	0,72					
Solfuri	LURGI/DOW 2/UOP 791	ppm	15094	25,6	1776	46,6				Esani totali			0,00	0,00					
Zolfo	ASTM D 1552 (2007)	%p					5			Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
										Densita' 0 °C/760 mmHg (g/l)	1,7795		0,8343		0,8578		1,7759		
Note:										Densita' 15/4 (Kg/l)	/		0,2942		/		/		
										P.C.I. (Kcal/Nmc)	2256,44		8936,09		2465,69		2323,21		
										P.C.I. (Kcal/Kg)	1268,0		10711,4		2874,4		1308,2		
										P.M.M.	39,89		18,72		19,23		39,81		

Il Compilatore _____

Il Responsabile del Laboratorio (Dott. Andrea Tinè) _____

19/02/2013 1°SET	3600 LINEA 1					3600 LINEA 2					IMPIANTO 3700					
	gas acido 2	off gas 2A	aria 2B	ossigeno 2C	f.gas 2D	gas acido 3	off gas 3A	aria 3B	ossigeno 3C	fuel gas 3D	tail gas 4	aria F101 5	dry syngas 6	Fuel gas 7	uscita T101 8	uscita T102 9
% volume																
H2	0,00	0,00			0,01	0,00				0,01	0,00		38,7	0,01	3,63	3,88
CO	0,91	0,49			0,00	0,91				0	2,94	0,94	47,9	0,00	0,54	0,59
N2	0,00	43,86	20,95	5	4,68	0,00		20,95	5	4,68	32,98	20,95	4,23	4,68	37,35	40,16
O2	0,00	0,00	78,08	95	0,00	0,00		78,08	95	0	0,00	78,08	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	67,8	0,14	0,03		0,79	67,8		0,03		0,79	63,50		6,18	0,79	57,74	55,37
H2S	31,29	0,00			0,00	31,29				0,00	0,40		0,00	0,00	0,73	0,00140
SO2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00000
COS	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,01		0,00	0,00	0,01	0,00670
CS2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00000
CH4	0,00	0,00			85,34	0,00				85,34	0,00		0,28	85,34	0,00	0,00
C2H6	0,00	0,00			5,87	0,00				5,87	0,00			5,87	0,00	0,00
C3H8	0,00	0,00			2,12	0,00				2,12	0,00			2,12	0,00	0,00
C4H10	0,00	0,00			0,74	0,00				0,74	0,00			0,74	0,00	0,00
C5H12	0,00	0,00			0,19	0,00				0,19	0,00			0,19	0,00	0,00
C6H14	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S4	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S6	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S8	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Sliq	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
NH3	0,00	55,51			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Ar	0,00	0,00	0,94		0,26	0,00		0,94		0,26	0,00		2,7	0,26	0,00	0,00
MDEA	0,00	0,00				0,00					0,00				0,00	0,00
																0
Portata Nm3/hr	7259	334	3551	795	90	6257		2334	752	65,00	16.759	1711	296	166,8	19.246	18.649
Portata Kmoli/hr	324	14,9014009	159	35	4	279,155885		104,13	33,556448	2,90	747,72	76,34	13,21	7,44	858,66	832,0122311
Temperatura °C	196	104				198					142					
Pressione barg	0,67	1,15				0,69					0,24					
peso molecolare	40,73	21,92	28,95	31,8	19,23	40,73		28,95	31,8	19,23	38,25	28,95	19,23	19,23	36,34	35,85
Portata kg/hr	13.189	326,58	4.599	1.128	77,22	11370,0192		3.015	1.067,10	55,77	28.597	2.210	253,95	143,11	31.204	29.829
zolfo kg/hr	3,243					2,795					136,59					2,16

19/02/2013 2°SET	3600 LINEA 1					3600 LINEA 2					IMPIANTO 3700					
	gas acido 2	off gas 2A	aria 2B	ossigeno 2C	f.gas 2D	gas acido 3	off gas 3A	aria 3B	ossigeno 3C	fuel gas 3D	tail gas 4	aria F101 5	dry syngas 6	Fuel gas 7	uscita T101 8	uscita T102 9
% volume																
H2	0,00	0,00			0,01	0,00				0,01	0,00		38,7	0,01	3,23	3,07
CO	0,83	0,65			0,00	0,91				0,00	2,54	0,94	47,9	0,00	0,51	0,56
N2	0,00	43,43	20,95	5	4,68	0,00		20,95	5	4,68	32,48	20,95	4,23	4,68	37,20	40,82
O2	0,00	0,00	78,08	95	0,00	0,00		78,08	95	0,00	0,00	78,08	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	67,59	0,14	0,03		0,79	67,80		0,03		0,79	64,43		6,18	0,79	58,34	55,53
H2S	31,58	0,00			0,00	31,29				0,00	0,26		0,00	0,00	0,72	0,01030
SO2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00000
COS	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,01		0,00	0,00	0,01	0,00680
CS2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00000
CH4	0,00	0,00			85,34	0,00				85,34	0,00		0,28	85,34	0,00	0,00
C2H6	0,00	0,00			5,87	0,00				5,87	0,00			5,87	0,00	0,00
C3H8	0,00	0,00			2,12	0,00				2,12	0,00			2,12	0,00	0,00
C4H10	0,00	0,00			0,74	0,00				0,74	0,00			0,74	0,00	0,00
C5H12	0,00	0,00			0,19	0,00				0,19	0,00			0,19	0,00	0,00
C6H14	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S2	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S4	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S6	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
S8	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Sliq	0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
NH3	0,00	55,78			0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Ar	0,00	0,00	0,94		0,26	0,00		0,94		0,26	0,00		2,7	0,26	0,00	0,00
MDEA	0,00	0,00				0,00					0,00				0,00	0,00
																0
Portata Nm3/hr	7259	315	3554	698	90	6277		2385	670	65,00	16,558	1718	297	165,6	19,019	18,350
Portata Kmoli/hr	324	14,05372	159	31	4	280,0482		106,41	29,89737	2,90	738,74	76,65	13,25	7,39	848,53	818,70195
Temperatura °C	196	104				198					142					
Pressione barg	0,66	1,15				0,69					0,24					
peso molecolare	40,71	21,89	28,95	31,8	19,23	40,73		28,95	31,8	19,23	38,43	28,95	19,23	19,23	36,54	36,09
Portata kg/hr	13,184	307,59	4,590	990	77,22	11,406		3,080	950,74	55,77	28,389	2,219	254,81	142,08	31,005	29,547
zolfo kg/hr	3,273					2,804					129,7365609					4,48

