



ALLEGATO a) AL PUNTO 47



A world of
capabilities
delivered locally

Sasol Italy

Stabilimento di Sarroch



AUTORIZZAZIONE
INTEGRATA
AMBIENTALE

**Allegato alla “Scheda D”
della Domanda di Autorizzazione**

D 10

ANALISI ENERGETICA



Marzo 2010

**SASOL ITALY S.P.A.
SARROCH (CA)**

Verifica dell'efficienza energetica dello stabilimento Sasol di Sarroch (CA)

Report Number: 10508441090/8396


**A world of
capabilities
delivered locally**





Indice

1.0	INTRODUZIONE	1
2.0	DESCRIZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO	2
2.1	Energia elettrica	2
2.2	Combustibili e vapore.....	2
2.3	Recupero termico	2
3.0	BILANCIO DI ENERGIA TERMICA	3
3.1	Produzione d'energia termica	3
3.2	Energia termica ceduta	4
3.3	Energia termica recuperata come <i>off gas</i>	4
3.4	Consumi di energia termica	4
4.0	BILANCIO DI ENERGIA ELETTRICA	6
5.0	EFFICIENZE E CONSUMI SPECIFICI	7
5.1	Efficienza e consumi specifici del Complesso IPPC	7
5.2	Efficienza e consumi specifici degli impianti	8
6.0	BAT E INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO ADOTTATI	9
7.0	CONCLUSIONI	11

Tabelle

Tabella 1	Produzione di energia termica nell'anno 2005
Tabella 2	Consumi di energia termica riferiti agli anni 2003, 2004 e 2005
Tabella 3	Consumi di energia elettrica riferiti agli anni 2003, 2004 e 2005
Tabella 4	Consumi specifici di energia termica ed elettrica per unità di carica alimentata al Complesso IPPC
Tabella 5	Consumi specifici di energia termica ed elettrica per unità di prodotto dei singoli impianti o gruppi di fasi
Tabella 6	Consumi specifici di energia per unità di carica alimentata all'impianto N-Paraffine
Tabella 7	Interventi adottati dal Complesso IPPC in ambito energetico



1.0 INTRODUZIONE

Il presente documento riguarda la verifica dell'efficienza energetica dello stabilimento Sasol Italy ubicato nel comune di Sarroch (Complesso IPPC) in riferimento all'adozione delle Migliori Tecnologie Disponibili (Best Available Techniques – BAT) ed esamina i consumi specifici di energia degli impianti presenti nel Complesso IPPC.

La verifica in oggetto è stata condotta in conformità con quanto richiesto dal Decreto Legislativo n. 59 del 18 febbraio 2005 (DLgs 59/05) “Attuazione integrale della Direttiva 96/61/Ce relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento”.

In ottemperanza alle linee guida emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (“MATTM”) per la presentazione della domanda di rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per gli impianti di competenza statale, il presente documento costituisce l'allegato D10 della modulistica.

La verifica dell'adozione delle BAT in campo energetico è stata condotta in riferimento al documento Integrated Pollution Prevention and Control – *Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical (LVOC) Industry* – February 2003 (“BREF LVOC Industry”) che presenta le BAT applicabili agli impianti della chimica organica industriale.

Le prestazioni riportate sui consumi specifici di energia sono relative all'anno 2005 e corrispondono ai dati riportati nelle schede B (parte storica) della modulistica di AIA oggetto di valutazione da parte della Commissione IPPC del MATTM.

In mancanza di specifiche Linee Guida a livello nazionale per il settore della chimica organica e di livelli prestazionali nel documento BREF LVOC Industry specifici per i processi produttivi del Complesso IPPC, non è stato possibile operare un confronto delle prestazioni sui consumi specifici di energia con standard di riferimento. Ciò nonostante, e solo per l'impianto N-Paraffine, si sono confrontati i consumi specifici di energia per unità di carica entrante riferiti all'anno di esercizio 2005, con gli intervalli suggeriti dalle migliori pratiche di gestione dei processi a conoscenza del Complesso IPPC, per quanto queste non rappresentino uno standard di riferimento riconosciuto in Italia o in Europa.



2.0 DESCRIZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO

Il Complesso IPPC utilizza energia elettrica ed energia termica per il suo funzionamento.

2.1 Energia elettrica

L'energia elettrica, che fornisce forza motrice agli impianti, illuminazione, e che alimenta la strumentazione di controllo, è erogata dalla rete di Polimeri Europa mediante una linea a media tensione che giunge ad una cabina elettrica di trasformazione ubicata all'Isola 17. La cabina elettrica è di proprietà e gestione Polimeri Europa, con una parte di apparecchiature (trasformatori e quadri di distribuzione di proprietà Sasol Italy).

2.2 Combustibili e vapore

L'energia utilizzata dal complesso IPPC per fini termici è fornita da Polimeri Europa sotto forma di:

- gas di raffineria (**fuel gas**) (PCI medio 11.000 kcal/kg) alimentato con una linea da 6" a circa 4 ate; il *fuel gas*, integrato con gli sfiori di *rich gas* delle sezioni Hydrobon ed Arosat (impianto N-Paraffine), alimenta tutti i forni di processo;
- olio combustibile "BTZ" (**fuel oil**), avente densità pari a 0,98 g/cm³ e PCI medio di 9.800 kcal/kg, fornito con una linea da 2" e pressione di circa 11 ate. Il *fuel oil* passa all'interno dello scambiatore a vapore 5307/E32 per essere fluidificato, e da qui alimenta due forni dell'impianto N-Paraffine;
- **vapore** a media pressione 30 ate (vapore MP), solo per l'impianto N-Paraffine, fornito dalla rete di Polimeri Europa tramite una linea da 6" ed utilizzato:
 1. per fornire calore al processo tramite scambiatori a fascio tubiero;
 2. dopo laminazione per atomizzare il fuel oil nei bruciatori;
 3. per tracciatura dei fondi colonne;
 4. per i soffiatori di fuliggine delle convettive dei forni;
- **vapore** a bassa pressione, 6 ate (vapore BP), fornito dalla rete di Polimeri Europa tramite una linea da 6" utilizzato:
 1. per tracciatura di linee ed apparecchiature;
 2. come fluido di sbarramento nelle tenute meccaniche;
 3. per gli eiettori;
 4. come fluido antincendio in caso di emergenza.

2.3 Recupero termico

Il Complesso IPPC riutilizza in modo diretto o indiretto i seguenti flussi energetici recuperati dal processo:

- **off gas** (detto anche **waste gas**), costituito dagli idrocarburi leggeri da *cracking* prodotti nelle sezioni idrogenazione degli impianti. L'*off gas* integra il *fuel gas* di alimentazione ai forni di processo di entrambi gli impianti (N-Paraffine e PIO);
- **vapore BP e MP**, autoprodotti da una serie di evaporatori a fascio tubiero (unità Siteco) in cui il calore di condensazione dei prodotti di testa delle tre colonne di Frazionamento dell'impianto N-Paraffine viene utilizzato per evaporare acqua demineralizzata. Il vapore prodotto viene utilizzato nell'impianto e quello a bassa pressione viene alimentato anche direttamente all'impianto PIO;
- **condense** (1 ate), ottenute dall'espansione del vapore consumato, recuperate tramite apposita rete di tubazioni, e inviate a Polimeri Europa, che le rialimenta all'impianto di produzione acqua demineralizzata.



3.0 BILANCIO DI ENERGIA TERMICA

L'energia termica necessaria al Complesso IPPC viene in parte autoprodotta mediante forni alimentati a *fuel gas* e/o *fuel oil* (combustibili acquistati in ingresso al Complesso IPPC), in parte importata dall'esterno mediante le reti di MP e BP di Polimeri Europa, e in parte recuperata dal processo (e quindi dalla carica) mediante l'utilizzo di *off gas* come combustibile di alimentazione a 7 degli 11 forni presenti. Una quota parte dell'energia termica residua viene ceduta a Polimeri Europa attraverso la raccolta delle condense del Complesso IPPC.

3.1 Produzione d'energia termica

Il calore utilizzato dalle unità di processo in esercizio, ad esclusione del vapore MP utilizzato per il solo impianto N-Paraffine, viene fornito dagli 11 forni di processo del Complesso IPPC. Di questi, 10 sono a servizio delle diverse sezioni dell'impianto N-Paraffine e DH, mentre il solo forno 2155 F801 è a servizio di tutte le sezioni costituenti l'impianto PIO.

Tutti i forni sono alimentati da *fuel gas*, 6 forni sono alimentati anche a *off gas* (forni 5307 F1, 5307 F2, 5635 F1, 5635 F2, 6505 F103, 7606 F70 e 2155 F801) e due forni dell'impianto N-Paraffine anche a *fuel oil* (forni 5634 F1, 5634 F2). Per una rappresentazione grafica dello schema a blocchi della sezione forni di processo si veda la figura A25.11 dell'Allegato A25 alla scheda A della domanda di AIA ripresentata.

Circa il 94,5% della potenza al focolare dell'intero Complesso IPPC è a servizio dell'impianto N-Paraffine; di questo 94,5%, circa il 36,7% è a servizio della sezione Hydrocarbon, circa il 25,9% è a servizio della sezione frazionamento, circa il 22,4% a servizio della sezione MOLEX e circa l'11,5% a servizio della sezione Arosat. Il restante 5,5% circa della potenza al focolare dell'intero Complesso IPPC è a servizio rispettivamente dell'impianto DH (3,5%) e dell'impianto PIO (2%).

Nella seguente **Tabella 1** è riportata la produzione di energia termica riferita all'anno 2005. Il dato di energia termica prodotta è stato calcolato a partire dai consumi di combustibile in alimentazione ad ogni singola unità termica, per il rendimento medio dei forni (assunto pari all'85%).



Tabella 1 – Produzione di energia termica nell'anno 2005

Fase	Apparecchiature	Combustibile utilizzato	Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)
A.25.1	Forno 5307 F1	Fuel gas off gas	25394,5	0
A.25.1	Forno 5307 F2	Fuel gas off gas	18213,8	0
A.25.2	Forno 5634 F1	Fuel gas Fuel oil	43352,7	0
A.25.2	Forno 5634 F2	Fuel gas Fuel oil	37291,2	0
A.25.3	Forno 5635 F1	Fuel gas off gas	12259,5	0
A.25.3	Forno 5635 F2	Fuel gas off gas	16767,9	0
A.25.4	Forno 6505 F1	Fuel gas	12729,1	0
A.25.4	Forno 6505 F2	Fuel gas	10547,0	0
A.25.4	Forno 6505 F103	Fuel gas off gas	10547,0	0
A.25.5	Forno 7606 F70	Fuel gas off gas	3690,1	0
A.25.6	Forno 2155 F801	Fuel gas off gas	1212,3	0
TOTALE			192.005,1	0

L'energia termica autoprodotta (192.005 MWh o 690.665.887 MJ) è stata utilizzata come calore nelle diverse sezioni di processo dell'impianto N-Paraffine e dell'impianto PIO.

3.2 Energia termica ceduta

Il Complesso IPPC cede energia termica a Polimeri Europa mediante le **condense** (1 ate), ottenute a seguito dell'utilizzo del vapore, che vengono recuperate tramite apposita rete di tubazioni e convogliate a Polimeri Europa, che le alimenta all'impianto di produzione acqua demineralizzata.

L'energia termica ceduta dal Complesso IPPC a Polimeri Europa sotto forma di condense (dato 2005) è pari a circa 1.465 MWh (5.270,58 JG).

3.3 Energia termica recuperata come off gas

Il Complesso IPPC recupera energia termica mediante la combustione dell'*off gas* nei forni di processo. L'*off gas* è costituito dagli idrocarburi leggeri da *cracking* prodotti nelle sezioni idrogenazione degli impianti. L'*off gas* integra il *fuel gas* di alimentazione ai forni di processo di entrambi gli impianti.

L'energia termica recuperata nei processi del Complesso IPPC sotto forma di off gas (dato 2005) è pari a 60.845.102 MJ (16.916 MWh), pari a circa il 7,5% dell'energia in ingresso ai forni di processo del Complesso IPPC come contenuta nei combustibili.

3.4 Consumi di energia termica

L'energia termica consumata dal Complesso IPPC è la somma del contenuto energetico dei seguenti vettori energetici in ingresso:



- Fuel gas
- Fuel oil
- Vapore BP
- Vapore MP.

La seguente **Tabella 2** riporta i consumi di energia consumati dal Complesso IPPC negli anni di esercizio 2003, 2004 e 2005, associati a ogni vettore energetico utilizzato con finalità di produzione di energia termica: fuel gas, fuel oil, vapore BP e vapore MP.

Tabella 2 – Consumi di energia termica riferiti agli anni 2003, 2004 e 2005

Vettore energetico	u.m.	2003	2004	2005
Fuel gas	GJ	539.818	559.384	513.032
Fuel oil	GJ	217.708	205.934	238.671
Vapore BP	GJ	18.450	15.190	11.435
Vapore MP	GJ	43.442	45.703	32.997
TOTALE	GJ	819.418	826.211	796.135



4.0 BILANCIO DI ENERGIA ELETTRICA

L'intero fabbisogno di energia elettrica del Complesso IPPC viene soddisfatto mediante prelievo di energia elettrica dalla rete di Polimeri Europa. Non viene pertanto prodotta energia elettrica all'interno del Complesso IPPC.

La seguente **Tabella 3** riporta i consumi di energia elettrica del Complesso IPPC negli anni di esercizio 2003, 2004 e 2005

Tabella 3 – Consumi di energia elettrica riferiti agli anni 2003, 2004 e 2005

Energia	u.m.	2003	2004	2005
Energia elettrica	GJ	84.604	72.252	79.337
TOTALE	GJ	84.604	72.252	79.337



5.0 EFFICIENZE E CONSUMI SPECIFICI

5.1 Efficienza e consumi specifici del Complesso IPPC

L'efficienza energetica del Complesso IPPC viene valutata in base ai seguenti indici:

1. consumo specifico di energia elettrica per unità di carica alimentata;
2. consumo specifico di energia termica (da combustibile e vapore) per unità di carica alimentata.

L'unità di carica alimentata è rappresentata dalla tonnellata di gasolio/kerosene per l'impianto N-Paraffine e dalla tonnellata di olefine C15 per l'impianto PIO.

La seguente **Tabella 4** riporta i consumi specifici di energia termica ed elettrica per unità di carica alimentata al Complesso IPPC negli anni di esercizio 2003, 2004 e 2005.

I consumi termici non annoverano tra di essi l'energia contenuta *dall'off gas* (si veda il paragrafo 3.4) in quanto tale energia è un'energia recuperata durante il processo dalla carica e non viene acquistata come combustibile dal Complesso IPPC. Il contributo dell'*off gas* pertanto concorre a ridurre l'indice di consumo specifico di energia termica in quanto più è alto il suo recupero come combustibile, minore saranno i fabbisogni di *fuel oil* e *fuel gas* ai forni di processo e, conseguentemente, i consumi di energia termica in generale.

I quantitativi di energia recuperati dal Complesso IPPC e ceduti come condense a Polimeri Europa vengono trascurati nel calcolo del consumo specifico di energia termica per unità di carica alimentata in quanto numericamente poco significativi in relazione ai consumi di energia termica da combustibile e da vapore in gioco.

Tabella 4 - Consumi specifici di energia termica ed elettrica per unità di carica alimentata al Complesso IPPC

Tipologia di consumo	Impianto/fase	Riferimento	u.m.	2003	2004	2005
Consumi di gasolio/ kerosene	N-Paraffine	gasolio/ kerosene	t/anno	323.047	305.822	362.450
Consumi di Olefine C15	PIO	Olefine C 15	t/anno	10.721	6.515	1.906
Consumi di energia termica	Complesso IPPC - tutte le fasi	Energia termica da combustibili e vapore da Polimeri Europa	MWh	227.798,2	229.686,7	221.325,5
Consumi di energia elettrica	Complesso IPPC - tutte le fasi	Energia elettrica da Polimeri Europa	MWh	23.519,9	20.086,1	22.055,7
Consumi specifici di energia termica per unità di carica impianto	Complesso IPPC - tutte le fasi	Carica: gasolio/ kerosene+ olefine C15	kWh/t	682,5	735,4	607,4
Consumi specifici di energia elettrica per unità di carica impianto	Complesso IPPC - tutte le fasi	Carica: gasolio/ kerosene+ olefine C15	kWh/t	70,5	64,3	60,5



5.2 Efficienza e consumi specifici degli impianti

La seguente **Tabella 5** riporta i consumi specifici per unità di prodotto registrati nel 2005 per gli impianti N-Paraffine, DH e PIO.

Tabella 5 - Consumi specifici di energia termica ed elettrica per unità di prodotto dei singoli impianti o gruppi di fasi

Fase o gruppi di fasi	Energia termica consumata (MWh)	Energia elettrica consumata (MWh)	Prodotto principale (t)	Consumo termico specifico (kWh/unità)	Consumo elettrico specifico (kWh/unità)
Impianto N-Paraffine (A.25.1, A.25.2, A.25.3, A.25.4)	214.353,9	20.019,9	362.325	592	55,3
Impianto DH (A.25.5)	4.080,1	880,1	9.965	409	88,3
Impianto PIO (A.25.6, A.25.7, A.25.8, A.25.9, A.25.10)	1.426,2	1.100,0	1.880	759	585,1
Totale Complesso IPPC	219.860,2	22.000	374.170	588	58,8

L'energia termica consumata non considera l'*off gas*, recuperato dalla carica durante il processo, e si riferisce ai consumi di *fuel oil*, *fuel gas*, vapore BP e vapore MP, a meno della quota di condense che il Complesso IPPC recupera e cede a Polimeri Europa (circa 1.465 MWh corrispondenti a 28.000 tonnellate di condense ad una temperatura media stimata pari a 60 °C). I consumi di vapore MP e BP, come il recupero delle condense, si riferiscono al solo impianto N-Paraffine.

L'impianto N-Paraffine, che pesa per circa il 97,5% dell'energia termica complessivamente consumata nel 2005 dall'intero Complesso IPPC, presenta consumi specifici di energia per tonnellata di carica in ingresso all'impianto, appartenenti o inferiori agli intervalli riportati in **Tabella 6**, intervalli suggeriti dalle migliori pratiche di gestione dei processi in esame. Si precisa che tali intervalli si riferiscono ad un contenuto di N-Paraffine nella carica compreso tra il 45 ed il 55% in peso.

Tabella 6 - Consumi specifici di energia per unità di carica alimentata all'impianto N-Paraffine

Tipologia di consumo specifico	u.m.	Intervallo da migliori pratiche di gestione dei processi	Dato 2005 (impianto N-Paraffine)
Consumi specifici di energia elettrica per unità di carica impianto	kWh/t	60-70	55,23
Consumi specifici di energia termica da fuel gas e fuel oil per unità di carica impianto	kcal/t	0,4-0,8*10 ⁶	0,483*10 ⁶
Consumi specifici di energia termica da vapore per unità di carica impianto	kcal/t	0,05-0,10*10 ⁶	0,029*10 ⁶



6.0 BAT E INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO ADOTTATI

L'adozione delle BAT da parte del Complesso IPPC, incluse quelle relative alla gestione dell'energia, è trattata nell'allegato D.15 – *Gap Analysis*.

La seguente **Tabella 7** riporta una sintesi degli interventi adottati dal Complesso IPPC in ambito energetico e dei benefici conseguiti.

Tabella 7 – Interventi adottati dal Complesso IPPC in ambito energetico

AZIONI	RILEVANZE EMERSE
Minimizzazione del consumo energetico attraverso il recupero dell' <i>off gas</i> di processo come combustibile in alimentazione a 7 degli 11 forni (7,5% dell'energia consumata da Complesso a partire dai combustibili).	<ol style="list-style-type: none">1. Minori consumi specifici di energia termica2. Riduzione dei costi3. Riduzione di CO₂
Attuazione in dieci forni dell'impianto N-Paraffine di tecniche di recupero del calore per preriscaldare l'aria comburente: in 6 forni (5307 F1 e F2, 5634 F1 e F2, 5635 F1 e F2), circa il 69% della potenza al focolare dell'intero Complesso IPPC, si preriscalda l'aria comburente recuperando il calore sensibile dei fumi di combustione, mentre negli altri 4 forni (6505 F1, 6505 F2 e 6505 F103 e 7606 F70) è preriscaldata l'aria comburente nelle convettive dei rispettivi i forni.	<ol style="list-style-type: none">1. Minori consumi specifici di energia termica2. Riduzione dei costi3. Riduzione di CO₂
Recupero e ottimizzazione del calore latente ottenuto dalla condensazione dei vapori di testa colonne sezione Frazionamento N-P per autoprodurre vapore a media e a bassa pressione.	<ol style="list-style-type: none">1. Minori consumi specifici di energia termica2. Riduzione dei costi3. Riduzione di CO₂
Restituzione delle condense generate dall'utilizzo del vapore a Polimeri Europa attraverso un apposito circuito.	<ol style="list-style-type: none">1. Minori consumi specifici di energia termica2. Riduzione dei costi
Monitoraggio mensile dei consumi specifici dei combustibili e dei recuperi.	<ol style="list-style-type: none">1. Possibilità di rilevare guasti e inefficienze2. Possibilità di individuare interventi di ottimizzazione
Utilizzo di combustibili <i>fuel gas</i> e <i>off gas</i> a basso rapporto C/H: 70,6% di energia in alimentazione ai forni di processo dall'insieme di <i>fuel gas</i> (63,1%) e <i>off gas</i> (7,5%) contro il 29,4% proveniente da <i>fuel oil</i> .	<ol style="list-style-type: none">1. Riduzione di CO₂
Riduzione nel tempo del consumo di <i>fuel oil</i> a vantaggio del <i>fuel gas</i> ; attualmente solo due forni utilizzano <i>fuel oil</i> .	<ol style="list-style-type: none">1. Maggior efficienza di combustione2. Riduzione di CO₂
Ottimizzazione nel tempo degli interscambi di calore tra <i>stream</i> di processo con livelli di tempi comparabili in scambiatori a fascio tubiero di adeguate superfici di scambio termico.	<ol style="list-style-type: none">1. Minori consumi specifici di energia termica2. Riduzione di CO₂



Tabella 7 – Interventi adottati dal Complesso IPPC in ambito energetico (continua)

AZIONI	RILEVANZE EMERSE
Invio in torcia solo delle emissioni gassose di emergenza e degli sfiori occasionali di processo.	3. Minori consumi specifici di energia termica 4. Riduzione dei costi
Coibentazione delle linee di trasporto dei fluidi caldi.	1. Minori consumi specifici di energia termica 2. Riduzione dei costi 3. Riduzione di CO ₂
Utilizzo di tecniche efficienti di produzione dell'energia e di controllo di questa (DCS) per garantire l'efficienza energetica delle unità di processo.	1. Minori consumi specifici di energia termica 2. Riduzione dei costi 3. Riduzione di CO ₂
Il sistema di gestione ambientale (SGA) del Complesso IPPC è dotato di un sistema di gestione dell'energia (risparmio e consumo)	3. Minori consumi specifici di energia 4. Riduzione dei costi 5. Riduzione di CO ₂
Presenza di <i>Energy Manager</i> di Società	1. Possibilità di far attuare interventi di miglioramento



7.0 CONCLUSIONI

Tenendo conto delle adozioni delle BAT definite dal BREF LVOC, dei consumi specifici di energia del Complesso IPPC e dei consumi specifici di energia degli impianti nel 2005, ad esempio quelli relativi all'impianto N-Paraffine, il Complesso IPPC risulta aver adottato idonee misure in materia di efficienza energetica.