



ENI

Divisione Refining & Marketing
 Raffineria di Sannazzaro de Burgondi (PV)
 Sistema Monitoraggio Emissioni
 Punto di Emissione S01

00	20.01.2006	Versione iniziale	ABB	Dott. Gioventù	Dott. Saetti
			Preparato	Verificato	Approvato
DOCUMENTO			M	T	0
			1	E	0
			0	0	1
			R	0	2

Contenuto

1	INTRODUZIONE.....	3
1.1	PRESCRIZIONI.....	3
1.2	CARATTERISTICHE DEL PUNTO DI EMISSIONE.....	4
1.3	STRUMENTAZIONE ANALITICA.....	5
1.3.1	<i>Strumentazione.....</i>	5
1.3.2	<i>Montaggi a Camino.....</i>	5
1.3.3	<i>Modalità di campionamento.....</i>	5
1.3.4	<i>Materiali di Riferimento (Gas Campione) e Calibrazioni.....</i>	5
1.3.5	<i>Conversione catalitica Ossidi di Azoto.....</i>	5
1.3.6	<i>Sistema di acquisizione dati.....</i>	5
1.4	MISURE AUSILIARIE.....	6
1.4.1	<i>Montaggi a Camino.....</i>	6
1.5	SISTEMA ELABORAZIONE DATI.....	6
1.6	QUADERNO DI MANUTENZIONE E GESTIONE GUASTI.....	6
1.7	GESTIONE DEI SUPERAMENTI.....	6
1.8	VERIFICHE DI GESTIONE PERIODICHE.....	6
2	MISURE ANALISI.....	7
2.1	BIOSSIDO DI ZOLFO – SO ₂	7
2.2	OSSIDI DI AZOTO – NO _X	8
2.3	MONOSSIDO DI CARBONIO – CO.....	8
2.4	POLVERI – PLV.....	8
2.5	MONOSSIDO DI AZOTO – NO.....	9
2.6	OPACITÀ – PLV.....	9
2.7	PORTATA FUMI – QF.....	9
2.8	OSSIGENO – O ₂	10
2.1	UMIDITÀ FUMI – H ₂ O.....	10
2.2	TEMPERATURA FUMI – TF.....	10
2.3	PRESSIONE FUMI – PF.....	11
3	MISURE IMPIANTO.....	12
3.1	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DEL PUNTO DI EMISSIONE.....	12
3.1.1	<i>Topping – DPI.....</i>	13
3.1.2	<i>VACUUM.....</i>	14
3.2	PORTATA COMBUSTIBILE LIQUIDO.....	15
3.3	PORTATA COMBUSTIBILE GASSOSO.....	16
3.4	POTENZA TERMICA GENERATA.....	17
4	STATI IMPIANTO.....	18
4.1	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DEL PUNTO DI EMISSIONE.....	18
4.1.1	<i>DPI – Topping.....</i>	19
4.1.2	<i>Vacuum.....</i>	21
4.2	STATO IMPIANTO.....	22

1 Introduzione

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche-funzionali e le metodologie di elaborazione dei codici monitor e di stato monitor utilizzati dal sistema di monitoraggio emissioni del CAMINO S01, situato nella raffineria ENI di Sannazzaro de Burgondi (PV).

Il documento è redatto in conformità alle prescrizioni della normativa della Regione Lombardia, DDG 3536, del 29 Agosto 1997.

Il camino S01 convoglia in atmosfera i fumi prodotti dagli impianti

- DP1 (unità 53)
- VACUUM (unità 57)

della SOI EST della Raffineria.

Non sono presenti sistemi di abbattimento o di riduzione dei parametri emissivi.

Il punto di emissione è dotato di un sistema di monitoraggio emissioni in continuo di fornitura ABB e realizzato nel 2004.

1.1 Prescrizioni

Gli impianti DP1 e VACUUM sono stati realizzati nel 1963 durante le prime fasi di insediamento della raffineria.

In seguito sono state apportate delle modifiche al progetto originale, autorizzate dal CRIAL il 26 maggio 1989, ai sensi dell'articolo 5 D.P.R 15.4.1971 n°322.

In assenza di autorizzazioni specifiche, il punto di emissione è disciplinato dal D.P.R 203 del 24 maggio 1988 ed vengono assunte le prescrizioni riportate alla lettera B dell'allegato 3 al DM 12 luglio 1990.

L'elenco delle prescrizioni e ulteriori riferimenti sono presenti nel documento MT01E0015R00.

1.2 Caratteristiche del punto di emissione

Nella seguente tabella sono riportati i dati maggiormente significativi riguardanti il punto di emissione. Per ulteriori referenze si rimanda alla documentazione di costruzione del camino.

Tipologia	Descrizione
Altezza	60 m
Diametro Esterno	4600 mm
Diametro Interno	3600 mm
Altezza massima del punto di ingresso emissioni	
Altezza Sezione di prelievo	47 m
Caratteristiche costruttive	Cemento Armato
Caratteristiche dimensionali e costruttive della sez. di prelievo	Vedi paragrafo 5.1

1.3 Strumentazione Analitica

La raccolta delle informazioni tecniche degli analizzatori è trattata nel documento MT01E0016R00.

1.3.1 Strumentazione

La tabella di seguito riporta la strumentazione adotta per i parametri analitici.

	Analizzatore	Identificativo	Campo Misura	Principio di Misura	Installazione
O ₂	ABB – Advance Optima – MAGNOS			Paramegnetismo	Cabina Analisi
CO	ABB – Advance Optima – URAS			NDIR	Cabina Analisi
SO ₂	ABB – Advance Optima – URAS			NDIR	Cabina Analisi
NO	ABB – Advance Optima – URAS			NDIR	Cabina Analisi
Polveri	SICK –			Opacimetro	Camino

1.3.2 Montaggi a Camino

Gli schemi ed i diagrammi di montaggio a camino della strumentazione analitica sono allegati al capitolo 5.

1.3.3 Modalità di campionamento

Il campione d'analisi viene prelevato mediante una coppia di linee riscaldate e convogliato in cabina analisi per il condizionamento e la successiva misura. Per maggiori dettagli si rimanda al documento MT01E0016R01.

1.3.4 Materiali di Riferimento (Gas Campione) e Calibrazioni

Si rimanda al documento MT01E0016R00.

1.3.5 Conversione catalitica Ossidi di Azoto

La linea di misura degli ossidi d'azoto utilizza un convertitore catalitico per la trasformazione del Biossido d'Azoto (NO₂) in Ossido d'Azoto (NO).

Si rimanda al documento MT01E0016R00.

1.3.6 Sistema di acquisizione dati

Il sistema di acquisizione dati è composto da un PLC e da un elaboratore installati nella cabina analisi. L'elaboratore è integrato nella rete di raffineria come riportato nel documento MT01E0018R00.

1.4 Misure Ausiliarie

Le misure ausiliarie acquisite sono le seguenti.

	Strumentazione	Identificativo	Campo Misura	Principio di Misura	Installazione
Temperatura Fumi					Camino
Portata Fumi					Camino
Pressione Fumi					Camino

La descrizione degli strumenti di misura ausiliari è riportata nel documento MT01E0017R00.

1.4.1 Montaggi a Camino

Gli schemi ed i diagrammi di montaggio a camino della strumentazione ausiliaria sono allegati al capitolo 5.

1.5 Sistema Elaborazione Dati

Gli aspetti relativi alle elaborazioni dati, quali:

- Valori Stimati
- Validazione dei dati
- Fuzioni di preelaborazione dei dati
- Funzioni di elaborazione dei dati
- Conservazione dei dati
- Archivio Storico
- Presentazione dati

vengono trattate nel documento MT01E0018R00

1.6 Quaderno di manutenzione e gestione guasti

La gestione delle informazioni relative ai guasti e manutenzioni viene trattata nel documento MT01E0021R00.

1.7 Gestione dei superamenti

Le procedure da utilizzare nel caso di superamento dei limiti sono descritte nel documento MT01E0022R00

1.8 Verifiche di Gestione Periodiche

Le procedure di verifica periodiche per il mantenimento alla massima efficienza del sistema SME sono descritte nel documento MT01E0023R00

2 Misure Analisi

In questo capitolo viene trattata la gestione dei codici monitor relativi alle misure acquisite dal sistema monitoraggio emissioni. I codici monitor previsti sono riportati nella tabella seguente

Misura	Cod. Monitor Tal Quale	Cod. Monitor Condizioni Normali	Cod. Monitor Riferimento Ossigeno
SO ₂	601	681	691
NO _x	602	682	692
CO	603	683	693
Polveri	607	687	697
NO	609	689	699
Polveri Estinzione %	611		
Portata Fumi	623	624	
O ₂ – Riferimento	630		
O ₂	631		
H ₂ O	621		
Temp. Fumi	641		
Pressione Fumi	642		

Nei paragrafi seguenti, per ogni parametro, vengono elencati i codici di stato monitor elaborati ai sensi del DDG 3536. Le modalità di elaborazione e calcolo sono riportate nella documentazione

2.1 Biossido di Zolfo – SO₂

Analizzatore Advance Optima

		601 Tal Quale	681 Normalizzato	691 Riferito O ₂
00	Dato valido misurato	✓	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓		
15	Dato non valido	✓	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓		
25	Dato non valido per verifica limite			✓
40	Calibrazione	✓		
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓		

2.2 Ossidi di Azoto – NOx

Analizzatore Advance Optima

		602 Tal Quale	682 Normalizzato	692 Riferito O2
00	Dato valido misurato	✓	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓		
15	Dato non valido	✓	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓		
25	Dato non valido per verifica limite			✓
40	Calibrazione	✓		
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓		

2.3 Monossido di Carbonio – CO

Analizzatore Advance Optima

		603 Tal Quale	683 Normalizzato	693 Riferito O2
00	Dato valido misurato	✓	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓		
15	Dato non valido	✓	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓		
25	Dato non valido per verifica limite			✓
40	Calibrazione	✓		
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓		

2.4 Polveri – PLV

Analizzatore SICK

		607 Tal Quale	687 Normalizzato	697 Riferito O2
00	Dato valido misurato	✓	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓		
15	Dato non valido	✓	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓		
25	Dato non valido per verifica limite			✓
40	Calibrazione	✓		
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓		

2.5 Monossido di Azoto – NO

Analizzatore Advance Optima

		609 Tal Quale	689 Normalizzato	699 Riferito O2
00	Dato valido misurato	✓	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓		
15	Dato non valido	✓	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓		
25	Dato non valido per verifica limite			✓
40	Calibrazione	✓		
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓		

2.6 Opacità – PLV

Analizzatore SICK

		611 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	✓
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	✓
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

2.7 Portata Fumi – QF

Analizzatore EPI

		623 Tal Quale	624 Normalizzata
00	Dato valido misurato	✓	✓
10	Monitor non funzionante	✓	
15	Dato non valido	✓	✓
20	Dato valido stimato	✓	
25	Dato non valido per verifica limite		
40	Calibrazione	✓	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓	

2.8 Ossigeno – O2

Analizzatore Advance Optima

		630 Riferimento	631 Misurato
00	Dato valido misurato	✓	✓
10	Monitor non funzionante		✓
15	Dato non valido		✓
20	Dato valido stimato		✓
25	Dato non valido per verifica limite		
40	Calibrazione		✓
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓	✓

Il tenore dell'ossigeno di riferimento è assunto pari al 3% in base alle prescrizioni e alle caratteristiche degli impianti del punto di emissione S01.

2.1 Umidità Fumi – H2O

Misura Stimata

		621 Misurato
00	Dato valido misurato	
10	Monitor non funzionante	
15	Dato non valido	
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

2.2 Temperatura Fumi – TF

Trasmettitore di Temperatura

		641 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	✓
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

2.3 Pressione Fumi – PF

Trasmettitore di Pressione

		642 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	✓
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

3 Misure Impianto

In questo capitolo vengono presentate le modalità di calcolo per i codici monitor delle misure impianto acquisite per il punto di emissione S01.

Le misure elaborate ai sensi del DDG 3536 sono elencate nella tabella seguente.

Misura	Cod. Monitor Tal Quale
Portata Combustibile Liquido	651
Portata Combustibile Gassoso	652
Potenza Termica Generata	660

Per ogni impianto attinente al punto di emissione verrà introdotta una breve descrizione del processo, dei combustibili impiegati e delle condizioni di funzionamento.

3.1 Caratteristiche degli impianti del punto di emissione

La seguente tabella riepiloga gli impianti che immettono fumi nel camino S01.

Impianto	Sigla	Codice Imp.
Topping	DP1	53
Vacuum	VACUUM	57

Ai fini delle elaborazioni delle misure impianto, risulta necessaria l'acquisizione dei dati di processo relativi alle portate dei combustibili impiegati, come descritto nei paragrafi seguenti.

3.1.1 Topping – DPI

Le emissioni dell'impianto di Topping sono prodotte da un forno composto da due sezioni, denominate B5301A e B5301B. Entrambe le sezioni del forno sono alimentate a FUEL GAS (FG) e FUEL OIL (FO) con tiraggio forzato.

I segnali acquisiti sono elencati nelle seguenti tabelle.

▪ Forno B5301A Portata FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53FC066		t/h	0 – 3,78	

▪ Forno B5301A Portata FUEL OIL

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53FC069		t/h	0 – 4,00	

▪ Forno B5301B Portata FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53FC067		t/h	0 – 3,78	

▪ Forno B5301B Portata FUEL OIL

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53FC070		t/h	0 – 4,00	

3.1.2 VACUUM

L'impianto di VACUUM è un forno a cattedrale a 8 passi denominato B5701. Il forno è alimentato a FUEL GAS (FG) e FUEL OIL (FO) con tiraggio forzato. E' prevista anche una alimentazione a WASTE GAS non misurata.

I segnali acquisiti sono elencati nelle seguenti tabelle.

▪ B5701 Portata Fuel Gas

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
57FC040		t/h	0 – 4,03	

▪ B5701 Portata Fuel Oil

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
57FC041		t/h	0 – 3,00	

▪ B5701 Portata Waste Gas

Tag	Indirizzo	U.M.	Valore	Note
		t/h	0,30	Dato Stimato

3.2 Portata Combustibile Liquido

Misura Elaborata

		651 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

Il segnale portata combustibile liquido è dato dalla somma di tutte le portate acquisite nei forni, come riportato nella tabella seguente:

Impianto	Forno	Tag Misura FUEL OIL
Topping	B5301A	53FC069
	B5301B	53FC070
Vacuum	B5701	57FC041

3.3 Portata Combustibile Gassoso

Misura Elaborata

		652 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

La misura della portata combustibile gassoso è dato dalla somma di tutte le portate acquisite nei forni, come riportato nella tabella seguente:

Impianto	Forno	Tag Misura FUEL GAS
Topping	B5301A	53FC066
	B5301B	53FC067
Vacuum	B5701	57FC040

3.4 Potenza Termica Generata

Misura Elaborata

		660 Tal Quale
00	Dato valido misurato	✓
10	Monitor non funzionante	
15	Dato non valido	✓
20	Dato valido stimato	✓
25	Dato non valido per verifica limite	
40	Calibrazione	
99	Sistema di acquisizione non attivo	✓

Elaborata dalle portate Fuel Gas e Fuel Oil totali degli impianti del punto di emissioni utilizzando una stima del potere calorifico dei combustibili.

- Parametri previsti:

Parametro	UM	Valore
Potere Calorifico Comb. Liquido (Fuel Oil)	KCal/Kg	9800
Potere Calorifico Comb. Gassoso (Fuel Gas)	KCal/Kg	12000
Potere Calorifico Waste Gas	KCal/mc	18940

4 Stati Impianto

In questo capitolo vengono presentate le modalità di calcolo per i codici monitor degli stati impianto acquisiti per il punto di emissione S01.

Le misure elaborate ai sensi del DDG 3536 sono elencate nella tabella seguente.

Misura	Cod. Monitor
Stato Impianto	670

4.1 Caratteristiche degli impianti del punto di emissione

La seguente tabella riepiloga gli impianti che immettono fumi nel camino S01.

Impianto	Sigla	Codice Imp.
Topping	DP1	53
Vacuum	VACUUM	57

Ai fini delle elaborazioni degli stati impianto, risulta necessaria l'acquisizione dei dati di processo relativi alle temperature dei prodotti trattati, come descritto nei paragrafi seguenti.

4.1.1 DP1 – Topping

Le condizioni di funzionamento vengono ricavate dalle portate combustibili e dalle temperature di uscita dai forni che determinano in modo univoco la condizione di marcia regolare, funzionamento anomalo e delle fasi di accensione o spegnimento dei forni.

E' prevista l'acquisizione dei segnali qui di seguito elencati.

- Forno B5301A Temperatura uscita forno

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53TC018		°C	200 – 500	

- Forno B5301B Temperatura uscita forno

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
53TC019		°C	200 – 500	

La procedura di determinazione dello stato dei forni B5301A e B5301B è riassunta nella tabella seguente:

Temperatura Media	Stato FORNO
$< T_0$	Fermo
$< T_1$	Accensione Spegnimento
$> T_1$ $< T_2$	Regolare
$> T_2$	Anomalo

La procedura richiede alcuni parametri caratteristici di funzionamento dell'impianto come riportato nella tabella seguente:

Parametro	Descrizione	U.M.	Valore
T_0	Temperatura di accensione	°C	80
T_1	Temperatura inferiore di esercizio regolare	°C	345
T_2	Temperatura superiore di esercizio regolare	°C	380

La procedura di determinazione dello stato dell'impianto è ricavata dallo stato dei Forni e quindi riassunta nella tabella seguente:

Stato Forno B5301A	Stato Forno B5301B	Stato Impianto TOPPING
Fermo	Fermo	Fermo
Accensione Spegnimento		Avviamento Fermata
	Accensione Spegnimento	Avviamento Fermata
Regolare	Regolare	Regolare
Anomalo		Anomalo
	Anomalo	Anomalo

I criteri di elaborazione prevede la priorità per le condizioni di avviamento e spegnimento rispetto alle condizioni di funzionamento regolare o anomalo.

4.1.2 Vacuum

Le condizioni di funzionamento vengono ricavate dalle portate combustibili e dalle temperature di uscita dai forni che determinano in modo univoco la condizione di marcia regolare, funzionamento anomalo e delle fasi di accensione o spegnimento dei forni.

E' prevista l'acquisizione dei segnali qui di seguito elencati.

- Forno B5701 Temperatura Transfer

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
57TC030		°C	200 – 500	

La procedura di determinazione dello stato dell'impianto VACUUM è riassunta nella tabella seguente:

Temperatura Media	Stato VACUUM
$< T_0$	Fermo
$< T_1$	Accensione Spegnimento
$> T_1$ $< T_2$	Regolare
$> T_2$	Anomalo

La procedura richiede alcuni parametri caratteristici di funzionamento dell'impianto come riportato nella tabella seguente:

Parametro	Descrizione	U.M.	Valore
T_0	Temperatura di accensione	°C	80
T_1	Temperatura inferiore di esercizio regolare	°C	380
T_2	Temperatura superiore di esercizio regolare	°C	420

4.2 Stato IMPIANTO

Dato elaborato

		Codice 670
30	In servizio regolare	✓
31	Accensione	✓
32	Spegnimento	
33	Manutenzione	
34	Fuori servizio per fermata	✓
35	Fuori Servizio per guasto	
36	Funzionamento anomalo/parziale	✓

La procedura di determinazione dei codici di stato monitor impianto per il punto di emissione S01 è ricavata dallo stato degli impianti Topping e Vacuum.

La tabella seguente riassume la procedura di elaborazione utilizzata.

Stato Impianto TOPPING	Stato Impianto VACUUM	Codice Stato Monitor Camino S01 [670]
Fermo	Fermo	Fermo [34]
Avviamento Fermata		Accensione Spegnimento [31]
	Avviamento Fermata	Accensione Spegnimento [31]
Regolare	Regolare	Regolare [30]
Regolare	Fermo	Regolare [30]
Fermo	Regolare	Regolare [30]
Anomalo		Anomalo [36]
	Anomalo	Anomalo [36]