



ENI

Divisione Refining & Marketing
 Raffineria di Sannazzaro de Burgondi (PV)
 Sistema Monitoraggio Emissioni
 Punto di Emissione S10

00	20.01.2006	Versione iniziale	ABB	Dott. Gioventù	Dott. Saetti
			Preparato	Verificato	Approvato
DOCUMENTO			M	T	0
			1	E	0
			0	0	8
			R	0	0

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
2.9	TEMPERATURA FUMI – TF.....	10
2.10	PRESSIONE FUMI – PF	10
3	MISURE IMPIANTO	11
3.1	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DEL PUNTO DI EMISSIONE	11
3.1.1	<i>SRU2 – Recupero Zolfo</i>	12
3.1.2	<i>SRU3 – Recupero Zolfo</i>	12
3.1.3	<i>SCOT</i>	13
3.2	PORTATA COMBUSTIBILE GASSOSO	14
3.3	POTENZA TERMICA GENERATA	15
4	STATI IMPIANTO	16
4.1	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DEL PUNTO DI EMISSIONE	16
4.1.1	<i>SRU2 – Recupero Zolfo</i>	17
4.1.2	<i>SRU3 – Recupero Zolfo</i>	19
4.1.3	<i>SCOT</i>	20
4.2	STATO IMPIANTO	21

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 S10, 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 S10 convoglia in atmosfera i fumi prodotti dagli impianti

- SRU2 (unità 77)
- SRU3 (unità 17)
- SCOT (unità 77)

della SOI EST della Raffineria.

Il punto di emissione è dotato di un sistema di monitoraggio emissioni in continuo di fornitura ABB e realizzato nel 2005.

1.1 Prescrizioni

Il camino S10 e gli impianti ad esso annessi fanno parte della configurazione originale della raffineria al momento del suo avviamento, avvenuto nel 1963.

In seguito sono state apportate delle modifiche al progetto, per ampliamento dei forni, regolate attraverso un documento redatto dal CRIAL il 26 maggio 1989, esprimendo un parere ai sensi dell'articolo 5 D.P.R 15.4.1971 n°322.

In mancanza di altre prescrizioni specifiche si stabilisce che questo camino rientri a far parte di tutti quelli impianti costruiti prima del '88, disciplinati dal D.P.R 203 del 24 maggio 1988.

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 (disegni costruttivi, tipologia...) si rimanda alla documentazione di costruzione del camino riportata al paragrafo 5.1.

Tipologia	Descrizione
Altezza	100 m
Diametro Esterno	1712 m
Diametro Interno	1700 m
Altezza massima del punto di ingresso emissioni	
Altezza Sezione di prelievo	21,5 m
Caratteristiche costruttive	Acciaio
Caratteristiche dimensionali e costruttive della sez. di prelievo	

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 adottata per i parametri analitici.

	Analizzatore	Identificativo	Campo Misura	Principio di Misura	Installazione
O2	ABB – Advance Optima – MAGNOS			Paramagnetismo	Cabina Analisi
CO	ABB – Advance Optima – URAS			NDIR	Cabina Analisi
SO2	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				Termosonda	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		
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 nel documento MT01E0018R00.

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 xxx

		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

		623 Tal Quale	624 Normalizzato	625 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	✓		

2.8 Ossigeno – O2

Analizzatore Ossido di Zirconio

		630 Riferimento	631 Misurato	637 Stimato
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	✓	✓	✓

2.9 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	✓

2.10 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 S10.

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

Misura	Cod. Monitor Tal Quale
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 S10.

Impianto	Sigla	Codice Imp.
Recupero Zolfo SRU2	SRU2	17
Recupero Zolfo SRU3	SRU3	77
SCOT	SCOT	77

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 SRU2 – Recupero Zolfo

L'impianto SRU2 permetto il recupero dello zolfo elementare da H₂S attraverso la reazione di Claus. L'impianto è composto dalla cascata di 3 forni di combustione (B1705, B1703 e B1704) e dall'inceneritore B1702. Ad esclusione dell'unità B1702 (alimentato a Fuel gas), tutti i forni sono alimentati a H₂S.

- Inceneritore B1702 – Portate FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
17FI150		Kg/h	0 – 150	

3.1.2 SRU3 – Recupero Zolfo

L'impianto SRU3 permette il recupero di zolfo elementare da H₂S mediante la reazione di Claus. L'impianto è composto dalla cascata di 3 reattori (B7701, B7702 e B7703) e dall'inceneritore catalitico B7704. Ad esclusione dell'unità B7701, tutti i reattori sono alimentati a Fuel Gas.

- Inceneritore B7701 - Portate FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77FC010		Kg/h	0 – 160	

- Reattore B7702 - Portate FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77FC013		Kg/h	0 – 140	

- Reattore B7703 - Portate FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77FC016		Kg/h	0 – 35	

- Inceneritore B7704 - Portate FUEL GAS

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77FC024		Kg/h	0 – 160	

3.1.3 SCOT

L'impianto SCOT si trova a valle dei due impianti SRU2 e SRU3 e permette una ulteriore riduzione del contenuto di H₂S nei flussi trattati. E' prevista l'alimentazione a Fuel Gas al forno B7751.

- Segnali acquisiti B7751 Portate FUEL GAS a fornetto Scot

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77FC503		Kg/h	0 – 80	

3.2 Portata Combustibile Gassoso

Calcolata.

		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	✓

Il segnale 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
SRU2	B1705	17FC103
	B1702	17FI150
SRU3	B7701	77FC010
	B7702	77FC013
	B1703	77FC016
	B7704	77FC024
SCOT	B7751	77FC503

3.3 Potenza Termica Generata

Calcolata.

		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. Gassoso (Fuel Gas)	KCal/Kg	12000

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 S10.

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 S10.

Impianto	Sigla	Codice Imp.
Recupero Zolfo SRU2	SRU2	17
Recupero Zolfo SRU3	SRU3	77
SCOT	SCOT	77

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 SRU2 – Recupero Zolfo

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 e delle fasi di accensione o spegnimento dei forni. E' prevista l'acquisizione dei segnali qui di seguito elencati.

- Forno B1702 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
17TI150		°C	1 - 900	

- Inceneritore B1705 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
17TI128		°C	1 - 1800	

- Reattore B1703 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
17TC018		°C	0 – 300	

- Reattore B1704 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
17TC020		°C	0 – 300	

La procedura di determinazione dello stato dell'impianto SRU2 è riassunta nella tabella seguente:

Temperatura uscita Forni	Portate Combustibili	Stato Impianto SRU2
$< T_{MT}$	$< QC_0$	Fermo
$< T_{MT}$	$> QC_0$	Accensione Spegnimento
$> T_{MT}$	$> QC_0$	Regolare

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

Parametro	Descrizione	U.M.	Valore
T _{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B1702	°C	150
T _{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B1705	°C	1700
T _{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B1703	°C	300
T _{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B1704	°C	300

4.1.2 SRU3 – Recupero Zolfo

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 e delle fasi di accensione o spegnimento dei forni.

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

- Inceneritore B7704 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77TC053		°C	0 – 600	

- Reattore B7702 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77TC018		°C	0 – 400	

- Reattore B7703 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77TC020		°C	0 – 400	

La procedura di determinazione dello stato dell'impianto SRU2 è riassunta nella tabella seguente:

Temperatura uscita Forni	Stato Impianto SRU2
$< T_{MT}$	Fermo
$< T_{MT}$	Accensione Spegnimento
$> T_{MT}$	Regolare

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

Parametro	Descrizione	U.M.	Valore
T_{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B7702	°C	1700
T_{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B7704	°C	300
T_{MT}	Temperatura minima di esercizio regolare B7703	°C	300

4.1.3 SCOT

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

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

- Forno B7751 – Temperatura uscita

Tag	Indirizzo	U.M.	Range	Note
77TC504		°C	0 – 300	

La procedura di determinazione dello stato dell'impianto SRU2 è riassunta nella tabella seguente:

Temperatura uscita forni	Stato Impianto SCOT
$< T_{MR}$	Fermo
$< T_{MR}$	Accensione Spegnimento
$> T_{MR}$	Regolare

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

Parametro	Descrizione	U.M.	Valore
T_{MR}	Temperatura minima di esercizio regolare B7751	°C	295

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 S10 è ricavata dallo stato degli SRU2 e SRU3. Lo stato dell'impianto SCOT non risulta significativo ai fini dello stato del punto di emissione perché tratta i flussi gassosi prima degli inceneritori di coda B1702 e B7704.

La tabella seguente riassume la procedura di elaborazione utilizzata.

Stato Impianto SRU2	Stato Impianto SRU3	Codice Stato Monitor Camino S10 [670]
Fermo	Fermo	Fermo [34]
Accensione Spegnimento		Accensione Spegnimento [31]
	Accensione Spegnimento	Accensione Spegnimento [31]
Regolare	Fermo	Regolare [30]
Fermo	Regolare	Regolare [30]
Regolare	Regolare	Regolare [30]

Gli stati di accensione/spegnimento sono considerati prevalenti rispetto agli stati di fermo o regolare.