

Rapporto Conclusivo della Attività di Controllo Ordinario – Anno 2018

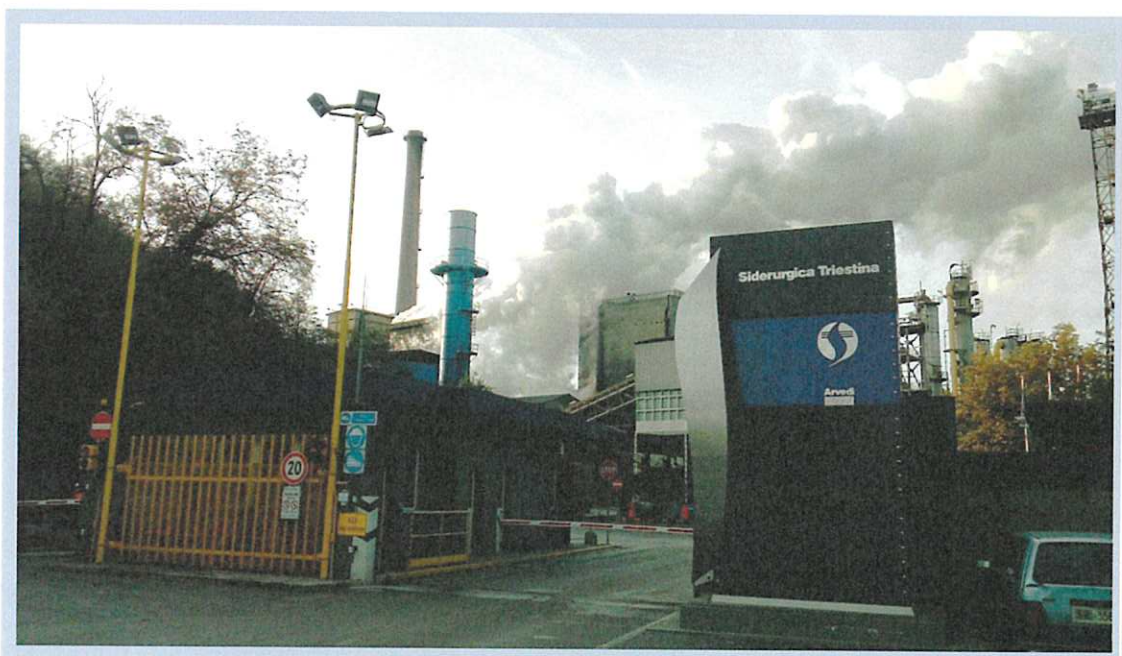
**ATTIVITÀ ISPETTIVA AI SENSI DEL D.LGS. n.152/2006 e s.m.i.
(art.29-decies)**

Stabilimento

Acciaieria Arvedi S.p.A.

Trieste

Decreto AIA n. 96 dd. 27/01/2016



Allegato 2

**Rapporto di misurazione del campionamento effettuato in data
06/08/2018 al camino E1 da ARPA FVG**

13/12/2018

Rapporto di misurazione
Emissioni in atmosfera

Rapporto di misurazione n. E014/2018

Ditta oggetto della misurazione:	Acciaieria Arvedi S.p.A. Via di Servola, 1 Comune di Trieste	Rappresentanti della ditta:	ing. D'Auria Vincenzo
Struttura ARPA FVG intervenuta:	IPAS Emissioni in atmosfera Via Colugna,42 Udine	Personale intervenuto:	Agnolin Flavio Fontanelle Renato Giorgiutti Claudio Misson Moira
Obiettivo di misurazione:	Verifica AST del punto di emissione E1- Piano di monitoraggio Autorizzazione Integrata Ambientale n. STINQ - 96 – TS/AIA/3-R dd. 27/01/2016 e s.m.i..		
Punto emissione e impianto produttivo:	Punto di emissione E1 Cokeria		
Date di misurazione:	08/05/2018 09/05/2018	Ora:	8:30 – 20:10 8:30 - 17:15

Sintesi dei risultati

Prelievo	Polveri corrette al 5% di O ₂ (mg/Nm ³)	Ossigeno (%)	Vapore acqueo (%)
Prelievo 1 (08/05/2018)	8,4 ± 3,2	13,0	10,6
Prelievo 2 (08/05/2018)	9,9 ± 3,7	13,0	11,0
Prelievo 3 (09/05/2018)	11,4 ± 4,3	13,3	10,8
Prelievo 4(09/05/2018)	12,2 ± 4,5	12,7	11,8
Prelievo 5 (09/05/2018)	10,2 ± 3,8	13,6	11,6

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Attività svolta nel corso dell'intervento

L'intervento è stato eseguito per la verifica del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni relativamente al parametro polveri.

La verifica è stata effettuata utilizzando le metodiche elencate nella seguente tabella:

Inquinante	Metodica di campionamento	Metodica di analisi	Principio di misura
Portata	UNI 116911-1:2013	UNI 116911-1:2013	
Vapore acqueo	UNI EN 14790:2017	UNI EN 14790:2017	Gravimetria
Polveri	UNI EN 13284:2017	UNI EN 13284:2017	Gravimetria
Ossigeno	UNI EN 14789:2017	UNI EN 14789:2017	Paramagnetico

Descrizione dell'impianto e condizioni operative nel corso delle misurazioni

La verifica è stata effettuata sulle emissioni (punto di emissione E1) derivanti dalla combustione del gas di cokeria utilizzato per il riscaldamento delle due batterie di forni della cokeria. I fumi prodotti in questa fase, tramite un sistema di recupero, cedono parte del loro calore all'aria comburente in entrata ai forni e successivamente vengono evacuati tramite un camino a tiraggio naturale. La combustione del gas di cokeria utilizzato per il riscaldamento delle batterie non avviene in modo continuo ma è intervallata dalle fasi di inversione, che hanno durata variabile e nelle quali, a causa dell'assenza di combustione, la percentuale di ossigeno è prossima a quella atmosferica.

Le informazioni e i dati riportati nelle tabelle seguenti, relativi alle condizioni di funzionamento dell'impianto nel corso dei campionamenti, sono stati forniti dalla ditta.

Parametri di processo del giorno 08/05/2018	
Parametro di processo	
Composizione gas alimentazione	Gas cokeria
Portata gas di alimentazione Batteria A	2690 Nm ³ /h
Portata gas di alimentazione Batteria B	4500 Nm ³ /h
Temperatura media batteria A	1165 °C (media dei 3 turni)
Temperatura media batteria B	1184 °C (media dei 3 turni)
Sfornamenti giorno	73

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Parametri di processo del giorno 09/05/2018	
Parametro di processo	
Composizione gas alimentazione	Gas cokeria
Portata gas di alimentazione Batteria A	2711 Nm ³ /h
Portata gas di alimentazione Batteria B	4530 Nm ³ /h
Temperatura media batteria A	1168 °C (media dei 3 turni)
Temperatura media batteria B	1180 °C (media dei 3 turni)
Sfornamenti giorno	71

Sezione e sito di misurazione

La sezione di misurazione è stata realizzata in un tratto rettilineo del condotto e rispetta le condizioni di cui al punto 6.2.1 della norma UNI EN 15259:2008. Le caratteristiche della sezione di misurazione e delle porte di misurazione sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristica	
Direzione condotto	verticale
Caratteristiche geometriche sezione di misurazione	circolare
Numero di porte di misurazione	2
Posizione reciproca porte di misurazione	90°
Altezza da terra del piano di misurazione (m)	20
Diametro idraulico condotto al piano di misurazione (cm)	350

Il piano di misurazione è accessibile da una piattaforma raggiungibile tramite una scala a gradini e una scala verticale a pioli. La zona di lavoro non rispetta i requisiti di superficie e di spazio richiesti dalla norma UNI EN 15259. Il piano di calpestio è realizzato con pannelli in grigliato metallico e non sono presenti dispositivi per il sollevamento dell'attrezzatura fino alla piattaforma di lavoro.

Si segnala la non completa conformità del sito di campionamento e delle porte di accesso ai requisiti definiti dalla norma UNI EN 15259:2008. Il punto di emissione E1 è stato realizzato su un camino in cemento armato di sezione circolare che all'altezza del piano di campionamento presenta un diametro interno di 350 cm e uno spessore della parete di 125 cm. La piattaforma di lavoro ha una profondità di circa 120 cm e si sviluppa circolarmente per un tratto corrispondente a circa metà della intera circonferenza del camino. In base alle caratteristiche, geometriche e dimensionali, sopra descritte risulta impossibile accedere a tutti i punti di campionamento (affondi) previsti dalla norma.

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Risultati

Portata

Le misure per la determinazione della portata sono state effettuate il giorno 08/05/2018 utilizzando 5 punti di misurazione per ognuna delle 2 linee di campionamento anziché i 10 punti per linea previsti dalla norma. Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti:

Misure di portata

Misure eseguite dalle ore 11:18 alle ore 11:40				
Affondo (cm)	Pressione differenziale (pa)	Temperatura media (K)	Pressione camino (pa)	Velocità (m/s)
9	16.3	407.5	100210	5,2
29	18.7	408.3	100200	5,5
51	17.1	408.7	100210	5,3
79	19.6	409.2	100210	5,7
120	18.0	409.8	100210	5,4
9	16,5	408,7	100200	5,2
29	18,1	409,9	100190	5,5
51	19,4	410,2	100190	5,7
79	21,7	410,5	100190	6,0
120	21,8	410,6	100190	6,0

Misure di portata

Misure eseguite dalle ore 11:18 alle ore 11:40	
Ossigeno (%)	13,2
Biossido di carbonio (%)	3,9
Temperatura media (K)	409,5
Fattore di taratura del tubo di pitot	0,83
Velocità media (m/s)	5,5
Portata normalizzata umida (Nm ³ /h)	126540
Umidità (%)	11,0
Portata secca (Nm ³ /h)	112600

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Determinazione della concentrazione di ossigeno

Le misure dell'ossigeno sono state effettuate in abbinamento con quelle per la determinazione delle polveri (medesimo punto di misurazione e contemporaneità di campionamento). I gas, prelevati dal camino con un tubo di prelievo accoppiato alla sonda delle polveri, sono stati convogliati ad un sistema di condensazione e inviati all'analizzatore, HORIBA modello PG250 che era posizionato nei pressi del camino. Lo strumento è stato sottoposto a taratura e successivamente, a controllo di taratura alla concentrazione di zero e di span. Quest'ultima verifica è stata effettuata, prima e dopo l'esecuzione delle misure alle emissioni, fornendo le opportune concentrazioni di ossigeno all'ingresso campione dell'analizzatore. La verifica delle perdite è stata effettuata inviando in testa alla linea di campionamento una miscela a concentrazione nota di biossido di carbonio. I risultati ottenuti sono riportati nelle seguenti tabelle:

Controllo della funzionalità dello strumento e del dispositivo di campionamento

Misura effettuate il giorno 08/05/2018		
Aria ambiente		20,95 %
Miscela biossido di carbonio		15,05 %
Media dei valori rilevati dallo strumento (mg/Nm ³)		
ZERO analizzatore (O ₂)	0,09	ante misure (12:30 - 13:30)
SPAN analizzatore (O ₂)	20,95	
SPAN linea (CO ₂) (verifica tenuta)	15,04	
SPAN linea (CO ₂) (verifica tenuta)	15,00	post misure (19:00 - 19:30)
ZERO analizzatore (O ₂)	0,00	
SPAN analizzatore (O ₂)	20,82	

Le differenze tra le letture ottenute nel corso dei controlli di taratura effettuati prima e dopo i campionamenti sono risultate inferiori al 2%

Misure dell'ossigeno

Le misure della concentrazione dell'ossigeno sono state effettuate in modo continuo e la media delle misure istantanee è stata registrata ogni minuto. I valori così registrati sono stati successivamente utilizzati per calcolare la media delle concentrazioni misurate durante il periodo di verifica. Per il calcolo delle medie sono stati utilizzati i valori misurati nella sola fase di combustione mentre non sono stati utilizzati quelli relativi alla fase di inversione (valori >15% esclusi dal calcolo). I risultati relativi a ciascuna delle giornate di misurazione sono riassunti nella seguenti tabelle:

Misura dell'ossigeno effettuate il giorno 08/05/2018

Ora inizio misura	Ora fine misura	Concentrazione ossigeno (%)
15:44	16:52	13,0
17:48	18:58	13,0

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Controllo della funzionalità dello strumento e del dispositivo di campionamento

Ossigeno		
Aria ambiente		20,95 %
Miscela biossido di carbonio		15,05 %
Media dei valori rilevati dallo strumento (mg/Nm ³)		
ZERO analizzatore (O ₂)	0,01	ante misure (10:00 - 10:30)
SPAN analizzatore (O ₂)	20,95	
SPAN linea (CO ₂) (verifica tenuta)	15,02	
SPAN linea (CO ₂) (verifica tenuta)	14,95	post misure (15:15 - 15:45)
ZERO analizzatore (O ₂)	-0,07	
SPAN analizzatore (O ₂)	20,93	

Le differenze tra le letture ottenute nel corso dei controlli di taratura effettuati prima e dopo i campionamenti sono risultate inferiori al 2%

Misure dell'ossigeno

Le misure della concentrazione dell'ossigeno sono state effettuate in modo continuo e la media delle misure istantanee è stata registrata ogni minuto. I valori così registrati sono stati successivamente utilizzati per calcolare la media delle concentrazioni misurate durante il periodo di verifica. Per il calcolo delle medie sono stati utilizzati i valori misurati nella sola fase di combustione mentre non sono stati utilizzati quelli relativi alla fase di inversione (valori >15% esclusi dal calcolo). I risultati relativi a ciascuna delle giornate di misurazione sono riassunti nella seguenti tabelle:

Misura dell'ossigeno effettuate il giorno 09/05/2018

Ora inizio misura	Ora fine misura	Concentrazione ossigeno (%)
10:33	11:38	13,3
12:20	13:26	12,7
14:02	15:10	13,6

Determinazione della concentrazione di polveri

Il campionamento delle polveri è stato effettuato utilizzando una sonda in acciaio e un box portafiltra posizionato all'interno del camino e una pompa TCR Tecora modello Isostack G4 con un sistema di controllo in grado di mantenere in modo automatico l'isocinetismo tramite un tubo di pitot tipo S integrato. Sono state utilizzate 2 linee di campionamento e per ognuna, a causa delle caratteristiche del camino e della piattaforma di lavoro, è stato possibile utilizzare solo 5 punti di campionamento (metà diametro) a 9, 29, 51, 79 e 120 cm di affondamento. Il tempo effettivo di campionamento è stato di 60 minuti (6 minuti per affondo). Il risciacquo delle parti della linea di campionamento a

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

monte del filtro è stato eseguito dopo ciascun prelievo, Nelle tabelle seguenti sono riportati gli orari di prelievo, i dati di campionamento e di analisi e i risultati ottenuti dopo condizionamento della polvere (filtro e risciacquo) a 160°C:

Campionamenti polveri

Concentrazione polveri

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento e dei filtri	
Diametro ugello (mm)	10
Materiale filtro	Fibra di quarzo
Diametro filtro (mm)	47
Posizione del filtro	interna al condotto
Temperatura filtrazione	Temperatura fumi
Temperatura condizionamento filtri	180 °C (prima) - 160 °C (dopo)

Concentrazione polveri

Assicurazione qualità	
Prove di perdita (prima del 1° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (dopo il 1° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (prima del 2° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (dopo il 2° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (prima del 3° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (dopo il 3° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (prima del 4° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (dopo il 4° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (prima del 5° prelievo) (%)	Test positivo
Prove di perdita (dopo il 5° prelievo) (%)	Test positivo
Massa bianco filtro (mg)	0,13
Massa bianco risciacquo (mg)	0,15
Bianco complessivo (mg/ Nm ³)	0,30

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Risultati determinazione polveri

	Risultati delle prove con condizionamento post prelievo di filtri e vial a 160°C				
	1° prelievo	2° prelievo	3° prelievo	4° prelievo	5° prelievo
Identificativo filtro	8	10	14	16	18
Data di prelievo	8/05/2018	8/05/2018	9/05/2018	9/05/2018	9/05/2018
Orario di prelievo	15:44 – 16:52	17:48 – 18:58	10:33 – 11:38	12:20 - 13:26	14:02 – 15:10
Durata effettiva prelievo	60 min,	60 min	60 min	60 min	60 min
Volume campionato (Nm ³)	0,9064	0,9221	0,9024	0,9093	0,9317
Portata media (L/min)	15,0	15,4	15,1	15,2	15,7
Deviazione isocinetica (%)	0,0	0,7	0,3	0,2	0,7
Massa su filtro (mg)	0,69	0,80	0,57	0,73	1,80
Massa risciacquo (mg)	3,10	3,86	4,40	5,07	2,60
Concentrazione polveri (mg/Nm ³)	4,2	5,1	5,5	6,4	4,7
Concentrazione polveri corretta al 5% di O ₂ riferimento (mg/Nm ³)	8,4	10,2	11,4	12,2	10,2

Determinazione della concentrazione del vapore acqueo

I campionamenti sono stati effettuati con la stessa sonda e linea di campionamento utilizzata per il prelievo delle polveri. A valle della membrana filtrante sono stati collegati un condensatore e 2 contenitori di gel di silice posti in serie che sono stati utilizzati per effettuare la determinazione della concentrazione di vapore acqueo. Il controllo delle perdite della linea di campionamento è stato effettuato prima di ogni singolo campionamento con esito positivo, i prelievi sono stati effettuati utilizzando gli stessi punti di misurazione utilizzati per le polveri (2 linee, 5 punti di misurazione per linea). Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti:

Concentrazione di vapore acqueo

	Risultati delle prove				
	1° prelievo	2° prelievo	3° prelievo	4° prelievo	5° prelievo
Data di prelievo	8/05/2018	8/05/2018	9/05/2018	9/05/2018	9/05/2018
Orario di prelievo	15:44 – 16:52	17:48 – 18:58	10:33 – 11:38	12:20 - 13:26	14:02 – 15:10
Durata prelievo	60	60	60	60	60
Volume campionato (Nm ³)	0,9064	0,9221	0,9024	0,9093	0,9317
Concentrazione vapore acqueo	10,6	11,0	10,8	11,8	11,6

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Applicazione della procedura AST

I risultati ottenuti, dopo condizionamento a 160°C, sono stati utilizzati per verificare la variabilità dei valori misurati e la validità della funzione di taratura dell'analizzatore in continuo (AMS). Queste verifiche sono state effettuate applicando la procedura di AST prevista al punto 8 della norma UNI EN 14181:2015. Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati ottenuti confrontando, nello stesso periodo di riferimento, i dati medi al minuto normalizzati (1013 hPa, 273 K, 0% umidità, O₂ riferimento 5%) forniti dal sistema di misura automatico (AMS) (forniti dalla ditta) e i valori di concentrazione delle polveri rilevati nel corso dei campionamenti (SRM) effettuati da ARPA FVG:

Tabella di elaborazione dei risultati ottenuti

i	Dati AMS normalizzati (mg/Nm ³) $\hat{y}_{i,s}$	Dati SRM normalizzati (mg/Nm ³) $y_{i,s}$	Differenza D_i	Differenza dalla media $D_i - D_m$	Quadrato della differenza $(D_i - D_m)^2$
1	3,74	8,4	-4,66	0,92	0,85
2	5,79	10,2	-4,41	1,17	1,37
3	5,88	11,4	-5,52	0,06	0,00
4	5,88	12,2	-6,32	-0,74	0,54
5	3,2	10,2	-7,00	-1,42	2,01
somma	24,49	52,40	-27,91		4,78
media			-5,58		

Dati normalizzati: 0 °C, 1013 hPa, gas secco, 5% di O₂

Test di variabilità

Denominazione	Valore
SD	1,093
limite	20
σ_0	3,061
K_v	0,9161
$1,5 * K_v * \sigma_0$	4,207

Test di variabilità	$S_D \leq 1,5 * K_v * \sigma_0$
---------------------	---------------------------------

1,093 \leq 4,207	Esito positivo
--------------------	-----------------------

segue rapporto di misurazione n. E014/2018

Test di validità della funzione di taratura

Denominazione	Valore
$ \overline{D} $	5,582
SD	1,093
limite	20
σ_0	3,061
$t_{0,95;N-1}$	2,132
$t_{0,95;N-1} * (SD / \text{RADQ } N) + \sigma_0$	4,104

Test di validità della funzione di taratura

$$|\overline{D}| \leq t_{0,95;N-1} * (SD / \text{RADQ } N) + \sigma_0$$

$$5,582 \leq 4,104$$

Esito negativo

In base ai risultati ottenuti la funzione di taratura non è più valida. E' necessario implementare una nuova funzione di taratura entro 6 mesi dalla data di effettuazione dei campionamenti (9/05/2018).

Note ARPA

Dichiarazione di conformità

Limitatamente ai parametri analizzati, non si segnalano superamenti dei limiti previsti dall'autorizzazione integrata ambientale,

Udine, 06/08/2018

Il Responsabile IPAS emissioni in atmosfera e rete SME

Dott.ssa Clorinda del Bianco

(documento informatico sottoscritto con firma
digitale ai sensi del d.lgs. 82/2005)

Allegati:

Fine rapporto di misurazione