



STABILIMENTO DI TARANTO

**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
DVA DEC-2011-000450 DEL 4/8/2011**

***Piano di attuazione del PMC AIA dello  
stabilimento ILVA di Taranto  
Riferimento T12-T13-T14 del DAP  
aggiornato al 29/06/2012***

*Agosto 2012*



STABILIMENTO DI TARANTO

Premessa

Con nota ILVA DIR.67 inviata il 30/04/2012 era stato trasmesso l'elaborato redatto secondo quanto previsto dal piano di attuazione del PMC AIA presentato da ILVA S.p.A il 23/02/2012 con nota DIR.33 (Riferimenti ex T.41-T.42-T.43 ora T.12-T.13-T.14 del DAP aggiornato al 29/06/2012), in relazione alla seguente prescrizione prevista al punto 9.2.1 del PMC dell'AIA per lo Stabilimento ILVA di Taranto (DVA-DEC-2011-0000450 del 04/08/2011).

*“Il Gestore, entro 12 mesi dal rilascio dell'AIA, dovrà installare sistemi di prelievo dei gas in adduzione alle torce e idonei sistemi di misura dei parametri di portata e CO nonché presentare, uno studio di fattibilità per la misura della temperatura di combustione. Il gestore dovrà indicare per ciascuna torcia i parametri di processo”.*

Il presente documento rappresenta la versione modificata e integrata dell'elaborato trasmesso con nota DIR.67, per la piena attuazione della prescrizione in oggetto.

Di seguito vengono pertanto riportate le attività previste per gli items previsti dalla prescrizione per le torce presenti sulle reti gas di altoforno, gas di acciaieria e gas di cokeria:

- Sistema di prelievo del gas di adduzione alle torce e misura del CO,
- Sistema di misura della portata gas inviato in torcia;
- Misura della temperatura di combustione;
- Parametri di progetto.



STABILIMENTO DI TARANTO

## 1. TORCE SULLA RETE DEL GAS DI ALTOFORNO

Le torce interessate sono quelle di cui alla tabella n.115 del PIC-AIA di seguito elencate:

- Torcia AFO-1
- Torcia AFO-2
- Torcia AFO-3 (Inattiva per altoforno AFO-3 fermo)
- Torcia AFO-4
- Torcia AFO-5
- Torcia c/o CET/2

### a) Sistema di prelievo del gas di adduzione alle torce e misura del CO

#### • Torce AFO 1-2-4-5

I componenti costituenti il gas di altoforno sono quelli di seguito riportati, come indicato nella tab.118 al punto 5.1.4.2.5 del PIC-AIA:

- Monossido di Carbonio
- Anidride Carbonica
- Idrogeno
- Ossigeno
- Azoto

Il sistema di campionamento e analisi del gas mandato in torcia sarà di tipo continuo; il sistema di prelievo gas sarà inserito direttamente all'immissione in rete da ogni altoforno, prima della relativa torcia di combustione del gas di altoforno. Il sistema preleverà in continuo, tramite una sonda riscaldata, un'aliquota di campione e ne effettuerà la relativa analisi.

Allo stato attuale tale sistema è operativo su tutti gli altoforni (AFO 1-2-4-5) con la determinazione in continuo del contenuto di CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>.

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che " a completamento dei parametri da monitorare verrà installato su ogni altoforno, entro il 23/08/2012, anche un analizzatore in continuo di O<sub>2</sub>".*

*L'attività di inserimento dei nuovi analizzatori in continuo di O<sub>2</sub>, per completare l'analisi in continuo del gas di adduzione alle torce su ogni Altoforno, è stata appaltata con ordine n.26491/2012 alla società SIEMENS S.p.A. Il completamento dell'attività è previsto entro il 31/12/2012.*



STABILIMENTO DI TARANTO

Il contenuto di N2 sarà determinato con metodo indiretto attraverso un algoritmo di calcolo che opererà per differenza con gli altri componenti.

Di seguito vengono specificate le caratteristiche tecniche del sistema di misura adottato:

Parametro	CO – CO2	O2	H2
Linearità	$\leq 1\%$ dello Span	$\leq 0.5\%$ dello Span	$\leq 2\%$ dello Span
Ripetibilità	$\leq 0.5\%$ dello Span	$\leq 0.5\%$ dello Span	$\leq 1\%$ dello Span
Deriva di Zero	$\leq 1\%$ dello Span	$\leq 3\%$ dello Span	$\leq 2\%$ dello Span
Soglia di rilevabilità	$\leq 0.4\%$ dello Span	$\leq 1\%$ dello Span	$\leq 1\%$ dello Span

- **Torcia c/o CET/2**

Saranno utilizzati i dati della composizione gas di altoforno derivanti dai sistemi di analisi in continuo di cui al punto precedente.

*L'attività sopra descritta dipende dall'installazione degli analizzatori di O2 sulle torce AFO 1-2-4-5.*

**b) Sistema di misura della portata gas AFO**

- **Torce AFO 1-2-4-5**

Il flusso di gas inviato alle torce AFO 1-2-5 viene monitorato continuamente con l'utilizzo di un misuratore di portata (Rosemount modello Annubar). Tale sistema di misura della portata determina la pressione differenziale tra l'esterno della tubazione e quella interna alla torcia. Il principio di misura si basa sul tubo di Pitot e il sistema Annubar acquisisce più valori all'interno della sezione di misura garantendo il controllo della variazione del flusso all'interno della sezione di misura.

Il flusso di gas inviato alle torce AFO 4 è monitorato continuamente con l'utilizzo di un misuratore di portata basato su principio dell'orifizio calibrato.

Su tale strumentazione vengono effettuate tarature con cadenza mensile al fine di garantire un'accuratezza di misura di  $\pm 20\%$ .

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "in alternativa allo studio di fattibilità per la misura della temperatura di combustione in torcia, si procederà all'ulteriore sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con dei sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag. 12 del PMC. Tale sostituzione avverrà entro il 31 dicembre 2012. Il cronoprogramma delle attività di sostituzione è in allegato".*

*L'attività di sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag.12 del PMC, è in corso. Si riporta di seguito il cronoprogramma aggiornato.*



STABILIMENTO DI TARANTO

<i>Attività</i>	<i>Termine</i>	<i>Note</i>
<i>Studio per individuare il flussimetro installabile sulle torce conforme alle caratteristiche richieste</i>	<i>Effettuato</i>	<i>E' stato individuato il flussimetro da installare: GE modello GF868.</i>
<i>Emissione Ordini</i>	<i>Effettuato</i>	<i>Ordine n.26999/2012 alla società ABB S.p.A</i>
<i>Consegna materiali</i>	<i>01/12/ 2012</i>	<i>Si prevedono possibili ritardi sulla consegna del materiale, che era prevista il 30/09/2012, che comunque non influenzeranno il termine lavori previsto per il 31/12/2012</i>
<i>Fine installazione</i>	<i>31/12/2012</i>	

• **Torcia c/o CET/2**

Il flusso di gas inviato alla torcia è monitorato continuamente con l'utilizzo di un misuratore di portata (marca ABB265DS). Il sistema consiste in un tubo venturi, installato all'interno della torcia. Questa restrizione crea una differenza di pressione che è oggetto di misura da cui si ricava la misura di portata.

Su tale strumentazione vengono effettuate tarature con cadenza mensile al fine di garantire un'accuratezza di misura di  $\pm 20\%$ .

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "in alternativa allo studio di fattibilità per la misura della temperatura di combustione in torcia, si procederà all'ulteriore sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con dei sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag. 12 del PMC. Tale sostituzione avverrà entro il 31 dicembre 2012. Il cronoprogramma delle attività di sostituzione è in allegato".*

*L'attività di sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag.12 del PMC, è in corso. Si conferma quindi, il cronoprogramma già inviato nell'ambito della trasmissione del documento con nota DIR.67. Le attività sopra descritte verranno effettuate con le stesse tempistiche del cronoprogramma riportato per le torce Gas Afo1-2-4-5.*

c) **Misura della temperatura di combustione**

Secondo quanto previsto nel PMC (par.3.1,pag.12), e in considerazione di quanto riportato al punto L (monitoraggio delle torce) della nota ISPRA n.0018712 del 1/06/2011, in alternativa alla misura della temperatura di combustione in torcia , sarà effettuato il monitoraggio delle quantità e qualità dei gas inviati in torcia con idonei sistemi di campionamento automatico dei gas addotti alle torce nonché con sistemi di misura del flusso dei gas medesimi descritti nei paragrafi precedenti. Il potere calorifico



STABILIMENTO DI TARANTO

inferiore verrà determinato in base alle misure in continuo effettuate su ogni torcia secondo quanto specificato nel paragrafo 4 del presente documento.

*L'attività sopra descritta dipende dall'installazione degli analizzatori di O<sub>2</sub> sulle torce AFO 1-2-4-5.*

**d) Parametri di progetto**

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che: "E' in corso lo studio per la verifica dei dati di progetto delle torce, che sarà completato entro il 23/08/2012".*

*Il suddetto studio è stato completato, ed in allegato si riportano i risultati ottenuti. Dallo studio effettuato sulla determinazione dei parametri di progetto delle torce del Gas Afo 1-2-4-5 e c/o CET/2, è emerso che le caratteristiche tecniche delle torce riportate nella tabella 115 del PIC-AIA presentano delle difformità rispetto al suddetto studio. Pertanto con il presente elaborato si intende annullare e sostituire le caratteristiche tecniche delle suddette torce. Si riporta di seguito la tabella n.115 del PIC - AIA aggiornata.*

Torce	Portata massima di sfogo (Nmc/h)	Potenza termica media di sfogo (Kw)	Anno 2006			Anno 2007		
			Quantità annua di gas sfogato (KNmc/anno)	Durata (ore)	Portata media oraria (KNmc/h)	Quantità annua di gas sfogato (KNmc/anno)	Durata (ore)	Portata media oraria (KNmc/h)
Torcia AFO1	220.000	214.778	8.847	389	23	33.098	1.504	22
Torcia AFO2	250.000	244.066	36.083	1.443	25	9.167	382	24
Torcia AFO3	<i>I dati verranno inviati e confermati prima dell'avvio dell'altoforno n.3</i>							
Torcia AFO4	300.000	292.880	143.009	3.575	40	59.914	1.577	38
Torcia AFO5	320.000	312.405	314.067	5.234	60	125.634	1.933	65
Torcia c/o CET/2	160.000	156.203	6.290	315	20	6.597	264	25



STABILIMENTO DI TARANTO

## 2. TORCE SULLA RETE GAS DI ACCIAIERIA

Le torce interessate sono quelle di cui alla tabella n.145 del PIC-AIA di seguito elencate:

- Torcia COV-1/ACC-1
- Torcia COV-2/ACC-1
- Torcia COV-3/ACC-1
- Torcia COV-1/ACC-2
- Torcia COV-2/ACC-2
- Torcia COV-3/ACC-2

### a) Sistema di prelievo del gas di adduzione alle torce e misura del CO

I componenti costituenti il gas di acciaieria sono quelli di seguito riportati, come indicato nella tab.144 al punto 5.1.5.2.5 del PIC-AIA:

- Monossido di Carbonio
- Anidride Carbonica
- Idrogeno
- Ossigeno
- Azoto

Il sistema di campionamento e analisi del gas mandato in torcia sarà di tipo continuo e il sistema di prelievo gas sarà inserito direttamente all'immissione in rete da ogni convertitore e prima della relativa torcia di combustione del gas di acciaieria. Il sistema preleverà in continuo, tramite una sonda riscaldata, un'aliquota di campione ed effettuerà la relativa analisi.

Allo stato attuale tale sistema è operativo su tutti i convertitori di ACC-1 e ACC-2 con la determinazione in continuo del contenuto di CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "a completamento dei parametri da monitorare, verrà installato entro il 23/08/2012 su ogni convertitore anche un analizzatore in continuo di H<sub>2</sub>.*

*L'attività di inserimento dei nuovi analizzatori in continuo di H<sub>2</sub>, per completare l'analisi in continuo del gas di adduzione alle torce su ogni Convertitore, è stata appaltata con ordine n.26668/2012 alla società ABB S.p.A. Il completamento dell'attività è previsto entro il 31/12/2012.*

Il contenuto di N<sub>2</sub> sarà determinato con metodo indiretto attraverso un algoritmo di calcolo che opererà per differenza con gli altri componenti.

Di seguito vengono specificate le caratteristiche tecniche del sistema di misura adottato:



STABILIMENTO DI TARANTO

Parametro	CO - CO2	O2	H2
Linearità	<= 1% dello Span	<= 0.5 % dello Span	<= 2 % dello Span
Ripetibilità	<= 0.5 % dello Span	<= 0.5 % dello Span	<= 1 % dello Span
Deriva di Zero	<= 1% dello Span	<= 3 % dello Span	<= 2 % dello Span
Soglia di rilevabilità	<= 0.4 % dello Span	<= 1 % dello Span	<= 1 % dello Span

**b) Sistema di misura della portata gas di acciaieria**

Il flusso di gas inviato alle singole torce è monitorato continuamente con l'utilizzo di un misuratore di portata (marca ABB 265DS). Il sistema consiste in un tubo venturi, installato sulla condotta che porta il gas alla torcia. Questa restrizione crea una differenza di pressione che è oggetto di misura da cui si ricava la misura di portata. Su tale strumentazione vengono effettuate tarature con cadenza mensile al fine di garantire un'accuratezza di misura di  $\pm 20\%$ .

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "in alternativa allo studio di fattibilità per la misura della temperatura di combustione in torcia, si procederà all'ulteriore sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con dei sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag. 12 del PMC. Tale sostituzione avverrà entro il 31 dicembre 2012. Il cronoprogramma delle attività di sostituzione è in allegato".*

*L'attività di sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag.12 del PMC, è in corso. Si riporta di seguito il cronoprogramma aggiornato.*

Attività	Termine	Note
<i>Studio per individuare il flussimetro installabile sulle torce conforme alle caratteristiche richieste</i>	<i>Effettuato</i>	<i>E' stato individuato il flussimetro da installare: GE modello GF868.</i>
<i>Emissione Ordini</i>	<i>Effettuato</i>	<i>Ordine n.26999/2012 alla società ABB S.p.A</i>
<i>Consegna materiali</i>	<i>01/12/ 2012</i>	<i>Si prevedono possibili ritardi sulla consegna del materiale, che era prevista il 30/09/2012, che comunque non influenzeranno il termine lavori previsto per il 31/12/2012</i>
<i>Fine installazione</i>	<i>31/12/2012</i>	





STABILIMENTO DI TARANTO

**c) Misura della temperatura di combustione**

Secondo quanto previsto nel PMC (par.3.1,pag.12), e in considerazione di quanto riportato al punto L (monitoraggio delle torce) della nota ISPRA n.0018712 del 1/06/2011, in alternativa alla misura della temperatura di combustione in torcia , sarà effettuato il monitoraggio delle quantità e qualità dei gas inviati in torcia con idonei sistemi di campionamento automatico dei gas addotti alle torce nonché con sistemi di misura del flusso dei gas medesimi descritti nei paragrafi precedenti. Il potere calorifico inferiore verrà determinato in base alle misure in continuo effettuate su ogni torcia secondo quanto specificato nel paragrafo 4 del presente documento.

*L'attività sopra descritta dipende dall'installazione degli analizzatori di H2 sulle torce dei convertitori.*

**d) Parametri di progetto**

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che: "E' in corso lo studio per la verifica dei dati di progetto delle torce, che sarà completato entro il 23/08/2012".*

*Il suddetto studio è stato completato, ed in allegato si riportano i risultati ottenuti. Dallo studio effettuato sulla determinazione dei parametri di progetto delle torce COV 1-2-3 ACC/1 e le torce COV 1-2-3 ACC/2 , è emerso che le caratteristiche tecniche delle torce riportate nella tabella 145 del PIC-AIA presentano delle difformità rispetto al suddetto studio. Pertanto con il presente elaborato si intende annullare e sostituire le caratteristiche tecniche delle suddette torce. Si riporta di seguito la tabella n.145 del PIC – AIA aggiornata.*

Torce	Portata massima di sfogo (Nm <sup>3</sup> /h)	Potenza termica media di sfogo (Kw)	Quantità annua di gas sfogato (KNmc/anno)			Durata (ore/anno)	Portata media oraria (KNmc/h)
			Recuperabile	Non recuperabile	Totale		
<b>ANNO 2006</b>							
Torcia COV-1 ACC/1	260.000	200.646	28.560	121.615	150.175	1.118	134
Torcia COV-2 ACC/1	260.000	200.646	27.156	115.634	142.789	1.063	134
Torcia COV-3 ACC/1	260.000	200.646	27.109	115.434	142.543	1.061	134
Torcia COV-1 ACC/2	325.000	250.808	23.740	106.944	130.684	973	134
Torcia COV-2 ACC/2	325.000	250.808	22.573	101.685	124.257	925	134
Torcia COV-3 ACC/2	325.000	250.808	22.534	101.509	124.043	924	134
<b>Totale</b>			<b>151.671</b>	<b>662.821</b>	<b>814.491</b>		
<b>ANNO 2007</b>							
Torcia COV-1 ACC/1	260.000	200.646	30.904	110.087	140.991	1.050	134
Torcia COV-2 ACC/1	260.000	200.646	29.384	104.673	134.057	998	134
Torcia COV-3 ACC/1	260.000	200.646	29.333	104.492	133.826	996	134
Torcia COV-1 ACC/2	325.000	250.808	36.632	115.216	151.848	1.131	134
Torcia COV-2 ACC/2	325.000	250.808	34.831	109.549	144.380	1.075	134
Torcia COV-3 ACC/2	325.000	250.808	34.770	109.361	144.131	1.073	134
<b>Totale</b>			<b>195.855</b>	<b>653.378</b>	<b>849.232</b>		



STABILIMENTO DI TARANTO

### 3. TORCE SULLA RETE GAS COKE

Le torce interessate sono quelle di cui alla tabella n.67 del PIC-AIA di seguito elencate:

- Torcia c/o batteria n.10
- Torcia c/o batteria n.1
- Torcia c/o CET/2
- Torce emergenza bariletti batterie 3÷6
- Torce emergenza bariletti batterie 7÷12

#### a) Sistema di prelievo del gas di adduzione alle torce e misura del CO

I componenti costituenti il gas di cokeria sono quelli di seguito riportati, come indicato nella tab. 69 al punto 5.1.2.2.4 del PIC-AIA:

- H<sub>2</sub>
- CO
- N<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- CO<sub>2</sub>
- C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- O<sub>2</sub>
- C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>S
- C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>
- C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "Sarà installato entro il 23/08/2012 un sistema di campionamento temporizzato per il prelievo del gas di cokeria immesso nella rete di stabilimento. Tale sistema di campionamento sarà costituito da un tubo in acciaio da 1/16", due flamebarrier di sicurezza, una pompa di campionamento con valvola a tre vie in teflon, un micro PLC per la temporizzazione della pompa e dell'elettrovalvola a tre vie, una sacca da 60 litri in PVDF (Polivinildenfluoruro).*

*Il micro PLC attiverà la pompa di aspirazione e, contemporaneamente, aprirà la valvola a tre vie per permettere al campione di andare in vent, per un tempo necessario ad avviare la linea di prelievo, trascorso il quale, commuterà la valvola a tre vie per un tempo necessario ad immettere nella sacca in PVDF una quantità di campione pari a 100 cc. Trascorso questo tempo fermerà la pompa e commuterà la valvola a tre vie in*



STABILIMENTO DI TARANTO

*posizione di vent. L'operazione si ripeterà ciclicamente fino al riempimento della sacca, ogni 10-15 minuti per assicurare una rappresentatività del gas campionato. I campioni prelevati saranno analizzati dal laboratorio di stabilimento accreditato ACCREDIA ai sensi della norma ISO 17025 per tale tipo di analisi".*

*L'attività di installazione del sistema temporizzato di campionamento è stata appaltata, con ordine n.18535/2012, alla società Pragma Scientific. Il termine della fornitura era stato previsto al 10/07/2012, ma non è stata completata per ritardi dovuti all'approvvigionamento delle tubazioni di prelievo adatte alle caratteristiche del GAS da campionare per rendere efficace lo stesso campione. Si prevede il termine dell'installazione entro il 31/12/2012.*

**b) Sistema di misura della portata gas di cokeria**

Il flusso di gas inviato alle seguenti torce è monitorato continuamente con l'utilizzo dei seguenti misuratori di portata:

- Torcia c/o CET/2: misuratore ABB mod.ASK800;
- Torcia c/o batteria n.1: misuratore SHOPPER&FASER mod.ASK800;
- Torcia c/o batteria n.10: misuratore ABB mod.ASK800.

Il sistema consiste in un tubo venturi, installato all'interno della torcia. Questa restrizione crea una differenza di pressione che è oggetto di misura da cui si ricava la misura di portata.

Su tale strumentazione vengono effettuate tarature con cadenza mensile al fine di garantire un'accuratezza di misura di  $\pm 20\%$ .

*Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che "in alternativa allo studio di fattibilità per la misura della temperatura di combustione in torcia, si procederà all'ulteriore sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con dei sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag. 12 del PMC. Tale sostituzione avverrà entro il 31 dicembre 2012. Il cronoprogramma delle attività di sostituzione è in allegato".*

*L'attività di sostituzione degli attuali misuratori di portata del gas addotto alle torce con sistemi di misura del flusso aventi le caratteristiche di cui a pag.12 del PMC, è in corso. Si riporta di seguito il cronoprogramma aggiornato.*



STABILIMENTO DI TARANTO

<i>Attività</i>	<i>Termine</i>	<i>Note</i>
<i>Studio per individuare il flussimetro installabile sulle torce conforme alle caratteristiche richieste</i>	<i>Effettuato</i>	<i>E' stato individuato il flussimetro da installare: GE modello GF868.</i>
<i>Emissione Ordini</i>	<i>Effettuato</i>	<i>Ordine n.26999/2012 alla società ABB S.p.A</i>
<i>Consegna materiali</i>	<i>01/12/ 2012</i>	<i>Si prevedono possibili ritardi sulla consegna del materiale, che era prevista il 30/09/2012, che comunque non influenzeranno il termine lavori previsto per il 31/12/2012</i>
<i>Fine installazione</i>	<i>31/12/2012</i>	

Per il monitoraggio del flusso di gas inviato alle torce dei bariletti batterie 3÷6 e batterie 7÷12, a causa delle severe condizioni di esercizio (elevata temperatura, elevati livelli di umidità, presenza di composti catramosi), è stato implementato un sistema di misura della portata attraverso la rilevazione in continuo dei dati di pressione e temperatura all'interno dei rispettivi bariletti delle batterie di forni a coke. La logica di elaborazione dei dati, implementata su sistema informatico è di seguito riportata.

*La relazione di calcolo inviata con nota DIR.67 è stata modificata in quanto erroneamente non era stata considerata la perdita di carico allo sbocco. Pertanto con il presente elaborato si annulla e sostituisce la suddetta formula di calcolo, e di seguito si riporta la relazione corretta.*

*Il calcolo è basato sulla risoluzione della seguente equazione:*

$$\Delta P_{totale} = \Delta P_1 + \Delta P_2 \quad (1)$$

*con:*

*$\Delta P_{totale}$  = perdita di carico totale della candela. Coincide con la pressione relativa alla base della candela in quanto, nel tratto finale, la pressione relativa è quella atmosferica (pari a zero);*

*$\Delta P_1$  = perdita di carico lungo il condotto della candela;*

*$\Delta P_2$  = perdita di carico allo sbocco.*



STABILIMENTO DI TARANTO

Nella equazione (1)  $\Delta P_{totale}$  è nota (coincide con la pressione alla base della candela).  $\Delta P_1$  e  $\Delta P_2$  si ricavano dalle seguenti formule:

$$\Delta P_1 = \lambda * L/d * v^2 / 2 * \gamma \quad [Pa] \quad (\text{Formula di Darcy-Weisbach})$$

$$\Delta P_2 = (v^2 * \gamma * K) / 2g \quad [Pa] \quad (\text{Perdita di carico allo sbocco})$$

con:

$\lambda$  = coefficiente di attrito;

$\gamma$  = densità del gas alle condizioni di esercizio [kg/mc]

$d$  = diametro interno della candela [m]

$L$  = lunghezza del tratto considerato [m]

$v$  = velocità del gas [m/s]

$K$  = fattore di perdita allo sbocco pari a 0.8

$g$  = accelerazione di gravità [m/s<sup>2</sup>]

$\lambda$  è un coefficiente dipendente dal numero di Reynolds ma si può anche ricavare da una espressione di natura sperimentale ( indipendente dal numero di Reynolds ) applicabile, per qualsiasi fluido, a tubazioni circolari di diametro interno  $d$  e rapporto  $\varepsilon/d$  ( scabrezza fisica relativa ) molto piccolo. Riferimento bibliografico:

C. Malavasi – Vademecum per l'ingegnere costruttore meccanico – Hoepli – XIV edizione

$$\lambda = [1.74 + 2\text{Log}_{10}(0.5/(\varepsilon/d))]^2$$

con  $\varepsilon = 0.05 \text{ mm}$  ( rugosità )

Il calcolo inizia assegnando a  $v$  un valore arbitrario. Procedo per iterazioni successive fino al verificarsi della uguaglianza (1). Dal valore della velocità così determinato, si ricava la portata totale del gas scaricato dalla candela.

### c) Misura della temperatura di combustione

Secondo quanto previsto nel PMC (par.3.1,pag.12), e in considerazione di quanto riportato al punto L (monitoraggio delle torce) della nota ISPRA n.0018712 del 1/06/2011, in alternativa alla misura della temperatura di combustione in torcia , sarà effettuato il monitoraggio delle quantità e qualità dei gas inviati in torcia con idonei sistemi di campionamento automatico dei gas adottati alle torce nonché con sistemi di misura del flusso dei gas medesimi descritti nei paragrafi precedenti. Il potere calorifico inferiore verrà determinato in base alle misure in continuo effettuate su ogni torcia secondo quanto specificato nel paragrafo 4 del presente documento.

L'attività sopra descritta dipende dall'installazione del campionatore temporizzato descritto al precedente punto a.



STABILIMENTO DI TARANTO

**d) Parametri di progetto**

Con la relazione inviata con nota DIR.67, era stato affermato che: "E' in corso lo studio per la verifica dei dati di progetto delle torce, che sarà completato entro il 23/08/2012".

Il suddetto studio è stato completato, ed in allegato si riportano i risultati ottenuti. Dallo studio effettuato sulla determinazione dei parametri di progetto delle torce batterie 1-10, della torcia c/o CET/2, delle torce di emergenza bariletti 3÷6 e delle torce di emergenza bariletti 7÷12, è emerso che le caratteristiche tecniche delle torce riportate nella tabella 67 del PIC-AIA presentano delle difformità rispetto al suddetto studio. Pertanto con il presente elaborato si intende annullare e sostituire le caratteristiche tecniche delle suddette torce. Si riporta di seguito la tabella n.67 del PIC - AIA aggiornata.

Torce	n° torce	Dati singola torcia			Potenza termica totale	Anno 2006			Anno 2007		
		Portata massima di sfogo (Nmc/h)	Potenza termica media di sfogo (Kw)	Potenza termica media di sfogo (Kw)	Potenza termica media di sfogo (Kw)	Quantità annua di gas sfogato (KNmc/anno)	Durata (ore)	Portata media oraria (KNmc/h)	Quantità annua di gas sfogato (KNmc/anno)	Durata (ore)	Portata media oraria (KNmc/h)
Torcia c/o Batteria n.10	1	70.000	357.964	357.964	357.964	3.849	154	25	3.973	181	22
Torcia c/o Batteria n.1	1	70.000	357.964	357.964	357.964	57	4	15	0	0	0
Torcia c/o CET/2	1	120.000	613.653	613.653	613.653	349	14	25	432	22	20
Torce emergenza bariletti batterie 3-6	16	17.000	91.695	91.695	1.467.120	0	0	0	0	0	0
Torce emergenza bariletti batterie 7-8-12	12	40.000	215.755	215.755	5.523.328	0	0	0	0	0	0
Torce emergenza bariletti batterie 9-10	8	41.000	221.149	221.149		0	0	0	0	0	0
Torce emergenza bariletti batterie 11	4	54.000	291.269	291.269		0	0	0	0	0	0

**4. DETERMINAZIONE DEL POTERE CALORIFICO INFERIORE**

Il potere calorifico inferiore verrà calcolato in conformità alla norma UNI EN ISO 6976:2008. In condizioni normali (273,15°K e 101325 Pa), si ottiene calcolando il prodotto dei calori molari (kJ/mol), tabulati nella norma, con le frazioni molari dei rispettivi componenti presenti nella miscela. Il risultato (kJ/mol) si riporta su metrocubo normale moltiplicandolo per il rapporto tra la pressione normale e il prodotto della temperatura normale con la costante universale dei gas R (  $R = 8,314510 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ). Il valore ottenuto corrisponde al potere calorifico inferiore normale in condizioni ideali. Per passare alle condizioni reali è necessario prendere in considerazione le interazioni intermolecolari che nei gas ideali sono, per convenzione, assenti. Bisogna, quindi, tener conto della compressibilità i cui valori sono tabulati nella norma. Anche questi vengono moltiplicati per la concentrazione dei rispettivi componenti e sommati. Il risultato, elevato al quadrato come complemento ad 1, corrisponde al fattore di compressibilità Zs, per quella specifica miscela gassosa, in condizioni normali. Il rapporto tra il potere calorifico inferiore normale ideale ed il fattore Zs, è il potere calorifico inferiore normale reale (kJ/Nm3). Per esprimere il risultato in kcal/Nm3 il dato viene diviso per il fattore di conversione che è pari a 4,1868.





STABILIMENTO DI TARANTO

# ALLEGATO-1



8

 	<b>TORCIA AFOI</b>		Doc. no. DS_26961_05
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)			Date 10/08/12

DATI DI INPUT

Portata di progetto 220000 Nm<sup>3</sup>/h

Pressione gas 700÷800 mm. H2O

Peso molecolare medio ~ 31

Composizione gas  
 18% ÷ 25% CO  
 18% ÷ 25% CO<sub>2</sub>  
 3% ÷ 4% H<sub>2</sub>  
 50% N<sub>2</sub>

DATI DI OUTPUT

Altezza torcia esistente 81 m.

Modello terminale IT-ACRE-2100

Diametro nominale TIP 2100 mm

Velocità uscita gas nel Tip 21 m/sec

Lunghezza fiamma 32 m.

Numero Mach nel terminale 0,07

Spostamento vert. centro fiamma 92 m.

Spostamento orizz. centro fiamma 9 m.

Rendimento di combustione 99,9 %

Massimo irragg. al suolo trascurabile



Perdita di carico Tip <25 mm H2O

Potenza termica 215 MW

Irraggiamento solare escluso







 	<b>TORCIA AFO2</b>		Doc. no. DS_26961_08
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
	LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12

DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA		DATI DI OUTPUT
Portata di progetto	250000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente 82 m.
Pressione gas	900 mm. H2O	Modello terminale IT-ACRE-2200
Peso molecolare medio	~ 31	Diametro nominale TIP 2200 mm
Composizione gas	18% ÷ 25% CO	Velocità uscita gas nel Tip 21 m/sec
	18% ÷ 25% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 34 m.
	3% ÷ 4% H <sub>2</sub> 50% N <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,07
Temperatura	30÷50 °C	Spostamento vert. centro fiamma 99 m.
Potere calorifico	840 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma 10 m.
Rapporto CP/CV	1,2	Rendimento di combustione 99,9 %
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip <60 mm H2O
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica 244 MW
Irraggiamento solare	escluso	

8

 	<b>TORCIA AFO4</b>		Doc. no. DS_26961_09
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)			Date 10/08/12

DATI DI INPUT

Portata di progetto 300000 Nm<sup>3</sup>/h

Pressione gas 900 mm. H2O

Peso molecolare medio ~ 31

Composizione gas  
 18% ÷ 25% CO  
 18% ÷ 25% CO<sub>2</sub>  
 3% ÷ 4% H<sub>2</sub>  
 50% N<sub>2</sub>

DATI DI OUTPUT

Altezza torcia esistente 72 m.

Modello terminale IT-ACRE-2500

Diametro nominale TIP 2500 mm

Velocità uscita gas nel Tip 20 m/sec

Lunghezza fiamma 37 m.

Numero Mach nel terminale 0,06

Spostamento vert. centro fiamma 85 m.

Spostamento orizz. centro fiamma 11 m.

Rendimento di combustione 99,9 %



Massimo irragg. al suolo trascurabile

Perdita di carico Tip <60 mm H2O

Potenza termica 293 MW

Irraggiamento solare escluso

—

 	<b>TORCIA AFOS</b>		Doc. no. DS_26961_06
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)			Date 10/08/12

DATI DI INPUT

Portata di progetto 320000 Nm<sup>3</sup>/h

Pressione gas 450 mm. H2O

Peso molecolare medio ~ 31

Composizione gas  
 18%±25% CO  
 18%±25% CO<sub>2</sub>  
 3% ± 4% H<sub>2</sub>  
 50% N<sub>2</sub>

Temperatura +30 ÷ +50 °C

Potere calorifico 840 Kcal/Nm<sup>3</sup>

Rapporto CP/CV 1,2

Umidità relativa considerata 50 %

Velocità del vento considerata 60 km/h

Coefficiente emissività 0,12

Irraggiamento solare escluso

DATI DI OUTPUT

Altezza torcia esistente 81,5 m.

Modello terminale IT-ACRE-2500

Diametro nominale TIP 2500 mm

Velocità uscita gas nel Tip 21 m/sec

Lunghezza fiamma 38 m.

Numero Mach nel terminale 0,07

Spostamento vert. centro fiamma 95 m.

Spostamento orizz. centro fiamma 11 m.

Rendimento di combustione 99,9 %

Massimo irragg. al suolo trascurabile

Perdita di carico Tip <17 mm H2O

Potenza termica 312 MW





TORCIA GAS-AFO c/o CET/2		Doc. no. DS_26961_01
PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI DI INPUT</b>		
Portata di progetto	160000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente 87,5 m.
Pressione gas	900,3 mm. H2O	Modello terminale IT-ACRE-1577
Peso molecolare medio	~ 31	Diametro nominale TIP 1577 mm
Composizione gas AFO	18% - 35% CO	Velocità uscita gas nel Tip 26 m/sec
	15% - 25% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 27 m.
	3% , 4% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,08
	45% - 50% N <sub>2</sub>	
Temperatura	30-50 °C	Spostamento vert. centro fiamma 98 m.
Potere calorifico	840 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma 8 m.
Rapporto CP/CV	1,2	Rendimento di combustione 99,9 %
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip <40 mm H2O
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica 156 MW
Irraggiamento solare	escluso	
<b>DATI DI OUTPUT</b>		

	<b>TORCE COV1, COV2 E COV3 DI ACC/1 (totale n°3 torce)</b>		Doc. no. DS_24061_07
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)			Date 10/08/12

DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA		DATI DI OUTPUT	
Portata di progetto	260000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente	82 m.
Pressione gas	0 ÷ 160 mm. H2O	Modello terminale	IT-ACRE-2200
Peso molecolare medio	~ 28	Diametro nominale TIP	2200 mm
Composizione gas	0% ÷ 70% CO	Velocità uscita gas nel Tip	22 m/sec
	0% ÷ 30% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma	31 m.
	0% ÷ 21% O <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale	0,06
	9% ÷ 79% N <sub>2</sub>		
	3% ÷ 35% H <sub>2</sub> O	Spostamento vert. centro fiamma	94 m.
Temperatura	+20 ÷ +90 °C	Spostamento orizz. centro fiamma	8 m.
Potere calorifico	664 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Rendimento di combustione	99,9 %
Rapporto CP/CV	1,38	Massimo irragg. al suolo	trascurabile
Umidità relativa considerata	50 %	Perdita di carico Tip	<25 mm H2O
Velocità del vento considerata	60 km/h	Gas di supporto	6300 kg/h
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica	201 MW
Irraggiamento solare	escluso		

—

 	<b>TORCE COV1, COV2 E COV3 DI ACC/2 (totale n°3 torce)</b>		Doc. no. DS_26961_04
	PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
	LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12

DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA

DATI DI INPUT

Portata di progetto	325000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente	90 m.
Pressione gas	0÷200 mm. H2O	Modello terminale	IT-ACRE-2500
Peso molecolare medio	~ 28	Diametro nominale TIP	2500 mm
Composizione gas	0% ÷ 70% CO	Velocità uscita gas nel Tip	22 m/sec
	0% ÷ 30% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma	34 m.
	0% ÷ 21% O <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale	0,06
	9% ÷ 79% N <sub>2</sub>		
	3% ÷ 35% H <sub>2</sub> O		
Temperatura	+20 ÷ +90 °C	Spostamento vert. centro fiamma	103 m.
Potere calorifico	664 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma	9 m.
Rapporto CP/CV	1,38	Rendimento di combustione	99,9 %
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo	trascurabile
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip	<25 mm H2O
Coefficiente emissività	0,12	Gas di supporto	6300 kg/h
Irraggiamento solare	escluso	Potenza termica	251 MW

*[Handwritten signature]*

		<b>TORCE GAS COKE c/o BATTERIA N°1 E BATTERIA N°10 (tot. n°2 torce)</b>		Doc. no. DS_26961_03
		PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
		LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA</b>		
Portata di progetto	70000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente	50 m.	
Pressione gas	600 mmH2O	Modello terminale	IT-ACRE-20	
Peso molecolare medio	8,77	Diametro nominale TIP	500 mm	
Composizione gas COKE	5% CO	Velocità uscita gas nel Tip	114 m/sec	
	1% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma	40 m.	
	50%±62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale	0,18	
	4%±6% N <sub>2</sub>			
	25%±33% CH <sub>4</sub>	Spostamento vert. centro fiamma	65 m.	
Temperatura	+0 ÷ +50 °C	Spostamento orizz. centro fiamma	12 m.	
Potere calorifico	4400 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Rendimento di combustione	99,9 %	
Rapporto CP/CV	1,38	Massimo irragg. al suolo	trascurabile	
Umidità relativa considerata	50 %	Perdita di carico Tip	25 mmH2O	
Velocità del vento considerata	60 km/h	Potenza termica	358 MW	
Coefficiente emissività	0,12			
Irraggiamento solare	escluso			

<b>TORCIA GAS-COKE c/o CET/2</b>		Doc. no. DS_26961_02
PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI DI INPUT</b>		
Portata di progetto	120000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza torcia esistente 87,5 m.
Pressione gas	110 mmH2O	Modello terminale IT-ACRE-1067
Peso molecolare medio	8,77	Diametro nominale TIP 460 mm
Composizione gas COKE	5% CO	Velocità uscita gas nel Tip 231 m/sec
	1% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 52 m.
	50÷62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,37
	4%÷6% N <sub>2</sub>	
	23%÷33% CH <sub>4</sub>	Spostamento vert. centro fiamma 109 m.
Temperatura	0±50 °C	Spostamento orizz. centro fiamma 12 m.
Potere calorifico	4400 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Rendimento di combustione 99,9 %
Rapporto CP/CV	1,38	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Umidità relativa considerata	50 %	Perdita di carico Tip 110 mmH2O
Velocità del vento considerata	60 km/h	
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica 614 MW
Irraggiamento solare	escluso	
<b>DATI DI OUTPUT</b>		



TORCE EMERGENZA BARILETTI BATTERIE 3-6 (totale n°16 torce)		Doc. no. DS_2696_12
PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>DATI DI OUTPUT</b>
Portata di progetto	17000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza candela esistente 8 m.
Pressione gas	15÷22 mmH2O	Modello terminale -
Peso molecolare medio	11,24	Diametro nominale TIP 508 mm
Composizione gas COKE	4% - 7% CO	Velocità uscita gas nel Tip 32 m/sec
	1% - 2% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 21 m.
	50% - 62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,05
	2% - 10 % N <sub>2</sub>	
	23% - 33% CH <sub>4</sub>	
Temperatura	80÷90 °C	Spostamento vert. centro fiamma 14 m.
Potere calorifico	4641 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma 8 m.
Rapporto CP/CV	1,36	Rendimento di combustione 99,9 %
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip <22 mmH2O
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica 92 MW
Irraggiamento solare	escluso	

TORCE EMERGENZA BARILETTI BATTERIE 7-8-12 (totale n°12 torce)		Doc. no. DS_2694_L3
PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>DATI DI OUTPUT</b>
Portata di progetto	40000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza candela esistente 11 m.
Pressione gas	24÷30 mmH2O	Modello terminale -
Peso molecolare medio	11,24	Diametro nominale TIP 711 mm
Composizione gas COKE	4% - 7% CO	Velocità uscita gas nel Tip 38 m/sec
	1% - 2% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 32 m.
	50% - 62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,06
	2% - 10 % N <sub>2</sub>	Spostamento vert. centro fiamma 20 m.
	23% - 33% CH <sub>4</sub>	Spostamento orizz. centro fiamma 11 m.
Temperatura	80÷90 °C	Rendimento di combustione 99,9 %
Potere calorifico	4641 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Rapporto CP/CV	1,36	Perdita di carico Tip <30 mmH2O
Umidità relativa considerata	50 %	Potenza termica 216 MW
Velocità del vento considerata	60 km/h	
Coefficiente emissività	0,12	
Irraggiamento solare	escluso	

8

		<b>TORCE D'EMERGENZA BARILETTI BATTERIE 9-10 (totale n°8 torce)</b>		Doc. no. DS_26961_10
		PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)				Date 10/08/12
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA</b>		
Portata di progetto	41000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza candela esistente	8 m.	
Pressione gas	24±30 mmH2O	Modello terminale	-	
Peso molecolare medio	11,24	Diametro nominale TIP	711 mm	
Composizione gas COKE	4% - 7% CO	Velocità uscita gas nel Tip	39 m/sec	
	1% - 2% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma	32 m.	
	50% - 62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale	0,06	
	2% - 10 % N <sub>2</sub>			
	23% - 33% CH <sub>4</sub>			
Temperatura	80±90 °C	Spostamento vert. centro fiamma	18 m.	
Potere calorifico	4641 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma	11 m.	
Rapporto CP/CV	1,36	Rendimento di combustione	99,9 %	
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo	trascurabile	
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip	<30 mmH2O	
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica	221 MW	
Irraggiamento solare	escluso			

<b>TORCE EMERGENZA BARILETTI BATTERIA 11 (totale n°4 torce)</b>		Doc. no. DS_26961_11
PROJECT: STUDIO PER DETERMINAZIONE ED AGGIORNAMENTO DATI DI PROGETTO		Revision 2
LOCATION: ITALIA (TARANTO)		Date 10/08/12
<b>DATI VALIDI PER SINGOLA TORCIA</b>		
<b>DATI DI INPUT</b>		<b>DATI DI OUTPUT</b>
Portata di progetto	54000 Nm <sup>3</sup> /h	Altezza candela esistente 8 m.
Pressione gas	24÷30 mmH2O	Modello terminale -
Peso molecolare medio	11,24	Diametro nominale TIP 815 mm
Composizione gas COKE	4% - 7% CO	Velocità uscita gas nel Tip 39 m/sec
	1% - 2% CO <sub>2</sub>	Lunghezza fiamma 36 m.
	50% - 62% H <sub>2</sub>	Numero Mach nel terminale 0,06
	2% - 10 % N <sub>2</sub>	
	23% - 33% CH <sub>4</sub>	
Temperatura	80÷90 °C	Spostamento vert. centro fiamma 19 m.
Potere calorifico	4641 Kcal/Nm <sup>3</sup>	Spostamento orizz. centro fiamma 13 m.
Rapporto CP/CV	1,36	Rendimento di combustione 99,9 %
Umidità relativa considerata	50 %	Massimo irragg. al suolo trascurabile
Velocità del vento considerata	60 km/h	Perdita di carico Tip <30 mmH2O
Coefficiente emissività	0,12	Potenza termica 291 MW
Irraggiamento solare	escluso	

②