

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Seconda Sessione 2007 – Vecchio ordinamento – prova del 27 novembre 2007
Ramo: Ambiente e Territorio

TEMA N. 1

In un impianto di incenerimento per residui industriali devono essere trattati tre flussi, e precisamente:

- flusso A	portata	2 t/h	
	composizione	C	0.62
		H	0.09
		O	0.11
		Cl	0.05
		umidità	0.02
		inerti	0.11
potere cal.	7200 Kcal/kg (sul tal quale)		
- flusso B	portata	1 t/h	
	composizione	C	0.15
		H	0.05
		O	0.05
		Cl	0.03
		umidità	0.71
		inerti	0.01
potere cal.	2600 Kcal/kg (sul tal quale)		
- flusso C	portata	3.5 t/h	
	composizione	H ₂ O	99%
		alcoli	1%
potere cal.	Trascurabile		

È previsto di trattare la miscela dei tre reflui mediante:

- combustione condotta ad almeno 1100°C con un eccesso d'aria sullo stechiometrico del 30%;
- postcombustione a 1200°C con un tenore di ossigeno residuo dell'8% nei fumi;
- raffreddamento dei fumi sino a 150°C;
- lavaggio con soluzione basica al 10% di soda;
- iniezione di carbone attivo in linea (100 mg per m³ di fumo secco);
- filtrazione finale su filtro a maniche.

Per il regime termico della combustione a postcombustione è previsto metano quale combustibile ausiliario.

Per il raffreddamento è possibile un sistema a spruzzo, con immissione diretta di acqua o, in alternativa, l'invio ad una caldaia per produrre vapore, da utilizzare successivamente a scopo di generazione di energia elettrica (con rendimento di trasformazione complessivo del 26%). L'acqua per il raffreddamento costa 0.01 €/m³, l'energia elettrica prodotta vale 0.08 €/Kmh_{el}, il costo di impianto è trascurabile per il raffreddamento diretto e pari invece, per l'intera sezione di generazione elettrica (caldaia compresa) ad un valore definibile in base al costo specifico di 220 €/kw_{th}.

Si richiede:

- definizione della convenienza della soluzione di generazione elettrica rispetto a quella di raffreddamento diretto;
- schema quantizzato di tutti i flussi previsti per l'impianto;
- indicazione di come, al variare del rapporto tra i due flussi, possa variare il consumo di combustibile ausiliario ed il dosaggio di aria.