

COMBUSTIONE

Generalità. La combustione è la combinazione del combustibile con l'ossigeno (comburente) che è fornito dall'aria in cui l'ossigeno stesso è contenuto, nel rapporto in volume di 1/5 circa.

Contenuto dell'aria in ossigeno e azoto

Aria		Ossigeno		Azoto	
Volume	Massa	Volume	Massa	Volume	Massa
100	100	20,9	23	79,1	77
4,785	4,348	1	1	3,785	3,348

Combustione pratica. Nella pratica è indispensabile avere aria in eccesso rispetto a quella teoricamente necessaria. *Indice d'aria.* Rapporto tra il volume dell'aria reale (V_{ae}) e quello dell'aria teorica (V_{at}). Indicando con n tale indice l'aria reale è: $V_{ae} = nV_{at}$.

Valori indicativi dell'indice d'aria

Combustibili e sistemi di combustione	Indice d'aria (n)
Carbone su griglia con caricamento a mano	1,6-2
Carbone su griglia con caricamento meccanico	1,35-1,5
Carbone polverizzato	1,10-1,30
Nafta	1,10-1,30
Combustibili gassosi	1,05-1,20

Eccesso d'aria percentuale "e". Rapporto tra il volume d'aria in eccesso e il volume dell'aria teorica moltiplicato per 100: $e = 100(V_{ae} - V_{at})/V_{at}$. Tra indice d'aria n ed eccesso d'aria percentuale vale la relazione: $e = 100(n - 1)$. *Determinazione dell'indice d'aria.* È essenziale per valutare il rendimento del generatore. Tra le relazioni più diffuse, che richiedono l'analisi dei fumi e la misura del contenuto percentuale in volume di CO_2 , CO e O_2 , si citano le seguenti: $n = CO_{2max}/CO_2$; $n = 1/(1 - 0,048 O_2 + aCO)$ dove $a = 0,014$ nel caso di combustibili solidi e liquidi; $a = 0,017$ nel caso di combustibili gassosi.

Contenuto percentuale massimo in volume nei fumi di CO_2 , per combustione teorica completa

Combustibili	CO_2 max%	Combustibili	CO_2 max%
Antracite	19,14	Olio combustibile semifluido	15,7
Legna	20,07	Butano	14,1
Metano	11,7	Propano	13,8

Diagrammi per la determinazione grafica di "n". I più noti sono quelli di Ostwald. Essi permettono in base al valore dei contenuti di CO_2 e di O_2 , di individuare un punto sui diagrammi stessi che può giacere o meno sulla retta per cui il contenuto di CO è nullo; nel primo caso la combustione è completa e in base alla posizione del punto si legge il valore dell'eccesso d'aria e ; nel secondo caso la combustione è incompleta e il diagramma permette di valutare sia l'eccesso d'aria, sia la percentuale di CO . Tali diagrammi permettono perciò di valutare il valore di e senza effettuare una misura diretta dell'ossido di carbonio.

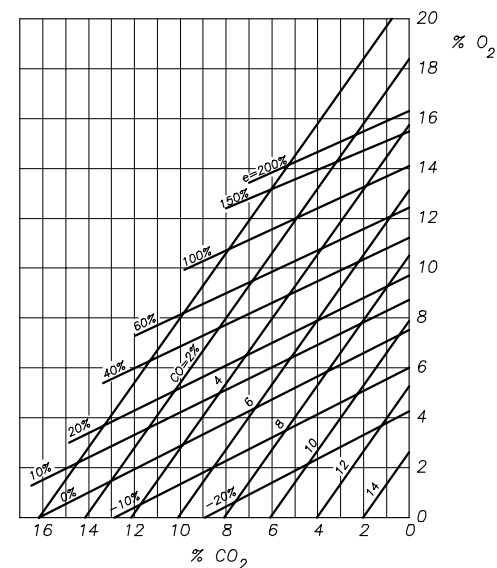
ENERGETICA



A Triangolo di Ostwald per nafta "Bunker C"

Nafta tipo "Bunker C"

Analisi:
 $C = 87,35\%$
 $H_2 = 10,80\%$
 $S_2 = 1,18\%$
 $N_2 = 0,15\%$
 $O_2 = 0,52\%$
 Potere calorifico inferiore: 9700 kcal/kg



B Triangolo di Ostwald per gas naturale

Gas naturale della Valle Padana

Analisi:
 $CH_4 = 95,5\%$
 $C_2H_6 = 1,4\%$
 $C_3H_8 = 0,9\%$
 $N_2 = 2,2\%$
 Potere calorifico inferiore: 8560 kcal/m³_n

