

## TECNICA DELLA COMBUSTIONE

**Combustione dei combustibili solidi.** La combustione, in impianti di discreta potenza, può avvenire o disponendo il carbone in *strati* di un certo spessore (strati che possono essere fissi o mobili), o polverizzando il carbone e inviandolo in camera di combustione, miscelato all'aria comburente. Occorre inviare una certa quantità d'aria in più del valore teorico; tale eccesso deve essere maggiore per la combustione a strati e minore per carboni polverizzati.

Nella *combustione a strati* lo spessore deve variare da 8 a 15 cm a seconda che si tratti di carbone a fiamma lunga o corta. L'eccesso d'aria dovrebbe essere contenuto, per caricamento a mano, tra l'80% e il 100%, e per griglia meccanica, tra il 50% e il 60%, mentre per carbone polverizzato può essere contenuto tra il 20% e il 40%. Nella tabella A sono riportati per i carboni più comuni i valori dell'indice d'aria  $n$  in funzione della percentuale di  $\text{CO}_2$ .

**Combustione dei combustibili liquidi.** Nella pratica attuale, quasi tutti i metodi impiegati per bruciare combustibili liquidi si basano sulla loro *polverizzazione in particelle* piccole il più possibile. L'eccesso d'aria varia tra un minimo del 4% e un massimo del 20%. Valori superiori al 20% possono essere talvolta necessari per impianti di piccola e media grandezza.

Sono riportati diagrammi (fig. B, C, D) che danno l'indice d'aria  $n$  in funzione del contenuto percentuale in volume di anidride carbonica misurato nei fumi, per combustione completa. Al crescere dell'eccesso d'aria l'ossigeno dei fumi aumenta, mentre l'anidride carbonica resta costante in valore assoluto ma, essendo diluita in maggiore volume, diminuisce in percentuale. Perciò a bassi valori della  $\text{CO}_2$  corrispondono elevati eccessi d'aria.

**Combustione dei combustibili gassosi.** I metodi di combustione possono essere classificati secondo le modalità di miscelazione del gas con l'aria comburente.

Si parla di *combustione per diffusione* quando l'aria comburente è tratta dall'atmosfera circostante. L'aria lambisce il getto di gas e in tal modo inizialmente la combustione avviene in mancanza d'aria; per tale ragione la fiamma può assumere una certa luminosità, venendosi a creare momentaneamente degli incombusti che tuttavia bruciano in tempo utile.

Si parla invece di *combustione per premiscelazione* quando l'aria comburente è totalmente miscelata al gas prima dell'accensione. I gas più comuni sono il metano e i gas manifatturati. La fiamma dei combustibili gassosi è poco luminosa; se corretta è azzurra trasparente nel caso di combustione a premiscelazione, bianca con sfumature rossastre nel caso di combustione a diffusione. Nella figura E è riportato un diagramma che, dal contenuto percentuale di  $\text{CO}_2$  nei fumi, permette di ricavare l'indice d'aria per gas metano per combustione completa.

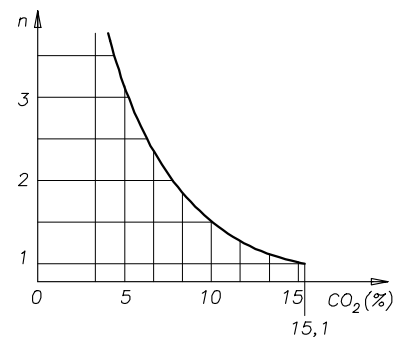
**Punto di rugiada acido.** Bruciando combustibili contenenti zolfo si generano, oltre alla  $\text{SO}_2$  (anidride solforosa), anche quantità non trascurabili di  $\text{SO}_3$  (anidride solforica). La presenza di  $\text{SO}_3$  innalza la temperatura a cui inizia la condensazione del vapore d'acqua nei prodotti della combustione.

La temperatura a cui ha inizio la condensazione si chiama "punto di rugiada". In tali condizioni la  $\text{SO}_3$  si combina con la  $\text{H}_2\text{O}$ , dando luogo ad acido solforico che, anche se in minime quantità alla lunga corrode le parti con cui viene a contatto. La concentrazione di  $\text{SO}_3$  che si genera è direttamente proporzionale, oltre che alla percentuale di zolfo nel combustibile, anche alla quantità d'aria in eccesso.

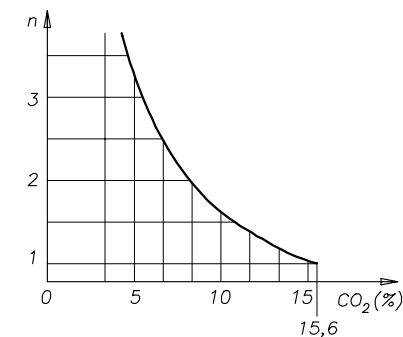
A Valori dell'indice d'aria  $n$  in funzione della percentuale di  $\text{CO}_2$ 

$\text{CO}_2$ osservata (%)	Legna	Torbe	Ligniti xiloidi	Ligniti picee	Carboni fossili a fiamma					Antra- citi
					lunga			corta		
					secchi	grassi	da gas	grassi	magri	
18	1,12	1,01	1,09	1,07	1,03	1,03	1,03	1,05	1,05	1,07
16	1,25	1,14	1,23	1,21	1,21	1,16	1,16	1,18	1,18	1,19
14	1,43	1,30	1,41	1,38	1,38	1,33	1,33	1,35	1,35	1,37
12	1,67	1,52	1,64	1,61	1,62	1,55	1,55	1,57	1,57	1,59
10	2,01	1,83	1,97	1,93	1,94	1,86	1,86	1,89	1,89	1,91
8	2,51	2,28	2,46	2,41	2,42	2,33	2,33	2,36	2,37	2,40
6	3,35	3,03	3,29	3,29	3,23	3,10	3,11	3,15	3,16	3,19

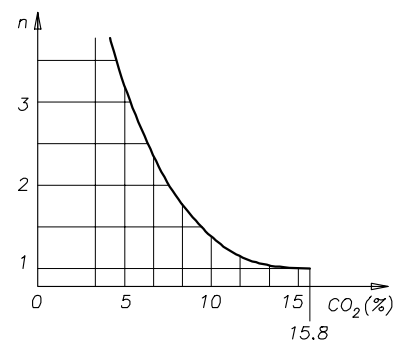
B Indice d'aria per gasolio



C Indice d'aria per olio combustibile fluido



D Indice d'aria per olio combustibile denso



E Indice d'aria per metano

