

PARAMETRI DI RIFERIMENTO PER LA SCELTA DEI BRUCIATORI AD ARIA SOFFIATA

I bruciatori ad aria soffiata si possono installare su caldaie sia pressurizzate che in depressione.

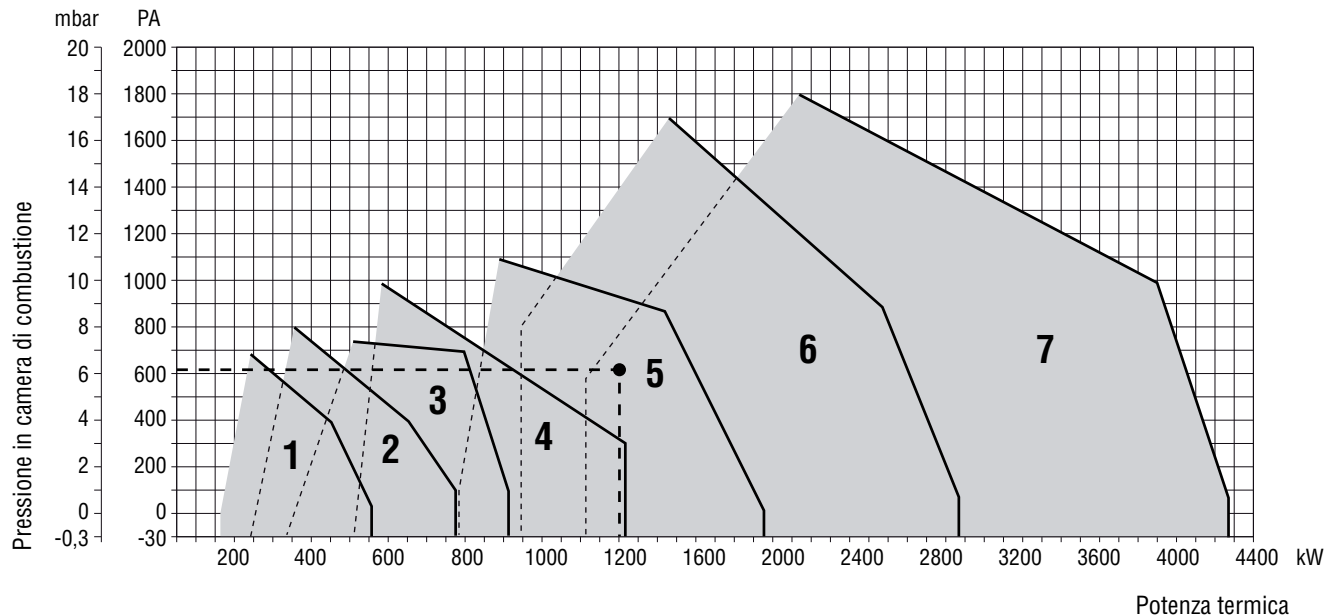
È indispensabile fare sempre riferimento ai diagrammi portata-pressione, in quanto la portata dei bruciatori resta fortemente legata alla contropressione presente in camera di combustione.

ESEMPIO:

Caldaia:

- potenza al focolare $Q_f = 1.259 \text{ kW}$
- pressione in camera di combustione $P_{cc} = 6,2 \text{ mbar}$

Il punto d'incontro fra la retta della pressione in camera di combustione e la potenza al focolare deve risultare all'interno del campo di lavoro del bruciatore. Come si vede dalla figura il bruciatore adatto è il n° 5.



Attenzione: I campi di lavoro presenti su tutta la documentazione tecnica si riferiscono a prove con temperatura dell'aria di 15°C e altitudine di 0m sul livello del mare (slm).

In caso di riduzione della densità dell'aria (es. per aumento della temperatura o nel caso di installazioni in quota), si ha, a parità di volume, una quantità inferiore di ossigeno, quindi per bruciare la stessa quantità di combustibile, occorre

un volume d'aria maggiore. Non essendo prevista la possibilità di aumentare la portata dell'aria tramite la ventilazione del bruciatore, è necessario ridurre la quantità di combustibile da bruciare e quindi si ha una riduzione dell'effettiva portata termica del bruciatore.

Per quantificare questa riduzione si faccia riferimento alla tabella sottostante in cui si riporta il fattore correttivo **fc** alle diverse condizioni di funzionamento:

Temperatura aria in ingresso °C	Altitudine (m slm)												
	0	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000
0	1,071	1,040	1,009	0,978	0,950	0,920	0,895	0,867	0,841	0,813	0,791	0,765	0,741
5	1,052	1,021	0,991	0,960	0,933	0,904	0,879	0,851	0,826	0,798	0,776	0,751	0,728
10	1,033	1,003	0,973	0,943	0,916	0,888	0,863	0,836	0,812	0,784	0,763	0,738	0,715
15	1,015	0,986	0,956	0,927	0,900	0,872	0,848	0,822	0,797	0,771	0,749	0,725	0,703
20	0,998	0,969	0,940	0,911	0,885	0,857	0,834	0,807	0,784	0,758	0,737	0,713	0,691
25	0,981	0,953	0,924	0,896	0,870	0,843	0,820	0,794	0,771	0,745	0,724	0,701	0,679
30	0,965	0,937	0,909	0,881	0,856	0,829	0,806	0,781	0,758	0,733	0,712	0,689	0,668
40	0,934	0,907	0,880	0,853	0,828	0,803	0,781	0,756	0,734	0,709	0,690	0,667	0,647
50	0,905	0,879	0,853	0,827	0,803	0,778	0,756	0,733	0,711	0,687	0,668	0,647	0,627
60	0,878	0,853	0,827	0,802	0,779	0,754	0,734	0,711	0,690	0,667	0,648	0,627	0,608
80	0,828	0,804	0,780	0,756	0,735	0,712	0,692	0,670	0,651	0,629	0,611	0,592	0,573
100	0,784	0,761	0,739	0,716	0,695	0,674	0,655	0,634	0,616	0,595	0,579	0,560	0,543
150	0,691	0,671	0,651	0,631	0,613	0,594	0,578	0,559	0,543	0,525	0,510	0,494	0,478
200	0,618	0,600	0,582	0,565	0,548	0,531	0,517	0,500	0,486	0,469	0,456	0,442	0,428
250	0,559	0,543	0,527	0,511	0,496	0,480	0,467	0,452	0,439	0,425	0,413	0,400	0,387
300	0,510	0,496	0,481	0,466	0,453	0,439	0,426	0,413	0,401	0,387	0,377	0,365	0,353
	fc												

Per temperature superiori ai 60°C rivolgersi al ns. Ufficio Commerciale.

ESEMPIO:

Caldaia:

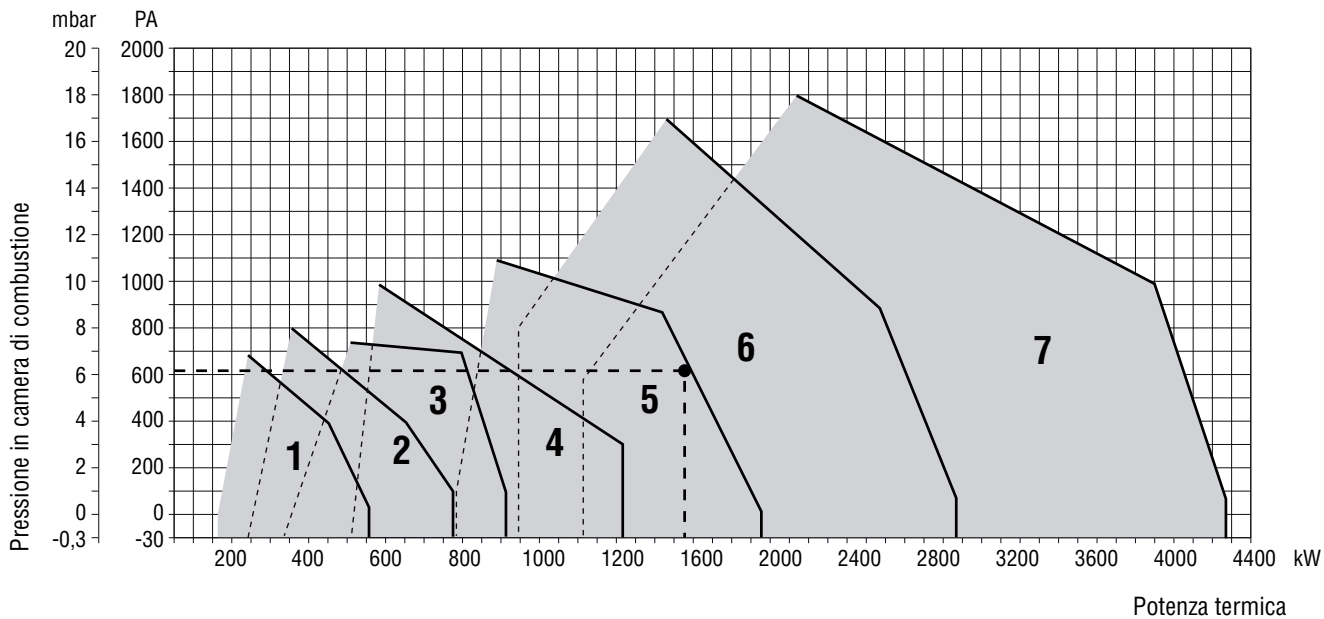
- potenza al focolare $Q_f = 1.259 \text{ kW}$
- pressione in camera di combustione $P_{cc} = 6,2 \text{ mbar}$
- altitudine installazione: 1000 m slm
- temperatura aria in ingresso: 50°C

Il fattore correttivo **fc** ricavato dalla tabella è 0,803.

La potenza fittizia Q_{ff} che deve avere il bruciatore per dare 1.259 kW a 1000m slm e con aria a 50°C sarà pari a:

$$Q_{ff} = Q_f / fc = 1.259 / 0,803 = 1.568 \text{ kW}$$

Il punto di lavoro che ne risulta è differente ma il bruciatore da accoppiare in queste condizioni resta: 210 PM/2E



FLANGIA ATTACCO

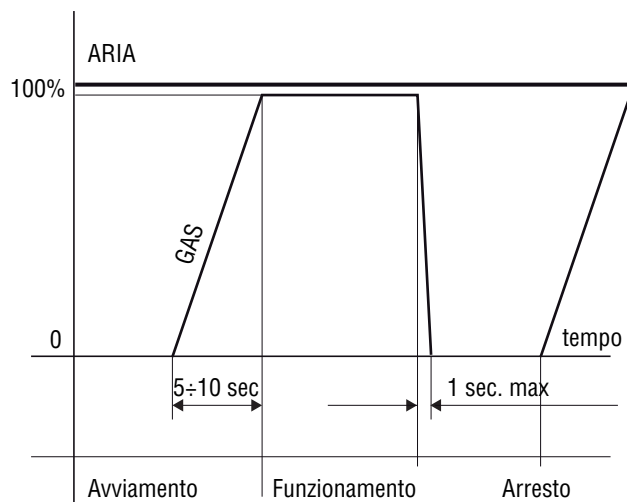
Verificare le condizioni di montaggio del bruciatore alla camera di combustione, diametro e lunghezza del boccaglio. Gran parte dei bruciatori sono dotati di bocca lunga scorrevole su flangia per soddisfare ogni possibile applicazione.

TIPI DI FUNZIONAMENTO

A seconda del tipo di funzionamento i bruciatori possono essere:

MONOSTADIO

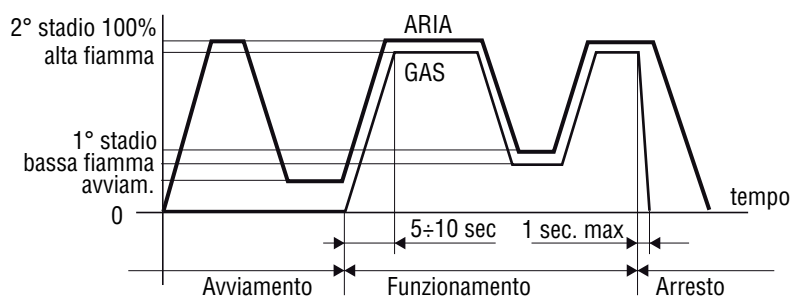
Sono del tipo tutto/niente (ON/OFF) e cioè ad un regime fiamma, portata max./spenti.



MULTISTADIO

Sono a due o più stadi di potenza, del tipo tutto/poco e cioè portata max./portata parziale/spenti.

Nella denominazione di questo tipo di bruciatori è presente o il '2' o 'AB'.



MODULANTI

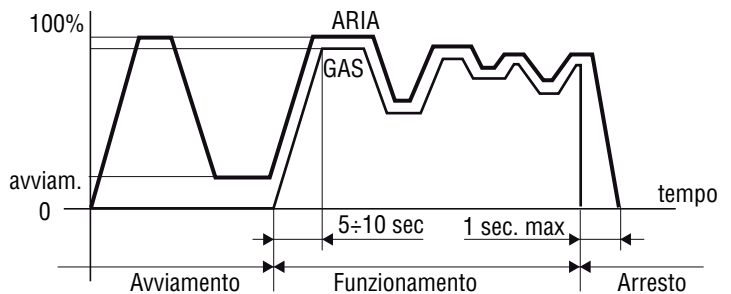
Per bruciatore modulante si intende un bruciatore la cui potenza varia tra il minimo e il massimo e cioè portata max./portata intermedia variabile/spento.

Quelli presenti a catalogo sono bruciatori a 2 stadi progressivi in quanto il passaggio dall'uno all'altro avviene gradualmente e linearmente senza sbalzi di sorta.

La effettiva modulazione di fiamma si ottiene dotando l'impianto delle seguenti apparecchiature, fornite in kit a richiesta (i kit modul):

- sonda di caldaia, LANDIS per temperatura o pressione;
- regolatore, LANDIS RWF 40 con custodia per montaggio a quadro;
- adattatore di campo per il regolatore, comandato dalla sonda di caldaia e con taratura adattata alla scala della stessa sonda.

Nella denominazione di questo tipo di bruciatori è presente o il 'M' o 'PR'.



TIPI DI COMBUSTIBILE

A seconda del tipo di combustibile i bruciatori si dividono in:

BRUCIATORI DI GAS

Il Decreto Ministeriale del 12/04/96, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n°103 del 04/05/96, impone che dal 01/01/96 siano venduti solo bruciatori di gas che rispettino la Direttiva 90/396/CE e siano costruiti secondo la norma EN 676, questo viene esplicitato dal marchio CE posto sulla targhetta tecnica del bruciatore. Inoltre sempre la norma EN 676 impone che il costruttore fornisca con il bruciatore anche lo stabilizzatore di pressione di gas con il filtro e il pressostato gas di minima.

L'ordine di un bruciatore di gas deve essere completo di rampa di alimentazione e dell'eventuale adattatore.

Per scegliere la rampa gas per un impianto è necessario conoscere: la pressione di gas disponibile all'ingresso della rampa, la potenza della caldaia al focolare e la contropressione in camera di combustione.

ESEMPIO:

Caldaia:

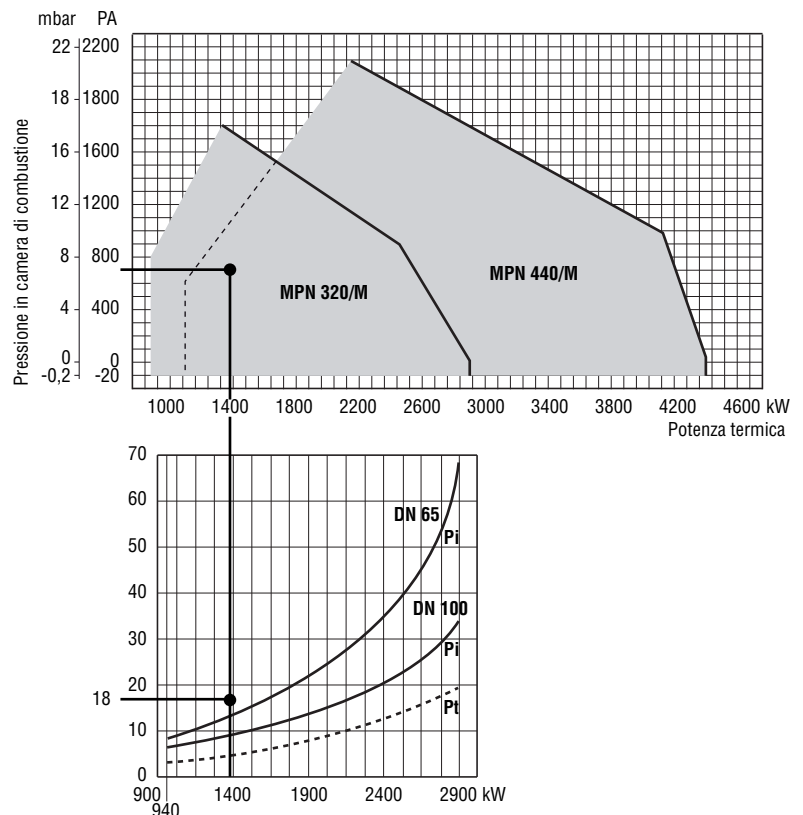
- potenza al focolare $Q_f = 1.409 \text{ kW}$
- pressione in camera di combustione $P_{cc} = 6,8 \text{ mbar}$
- pressione di alimentazione del gas $P_a = 20 \text{ mbar}$

Il punto d'incontro fra la retta della pressione in camera di combustione e la potenza al focolare deve risultare all'interno del campo di lavoro del bruciatore. Riportare il valore della pressione in camera di combustione nell'esempio.

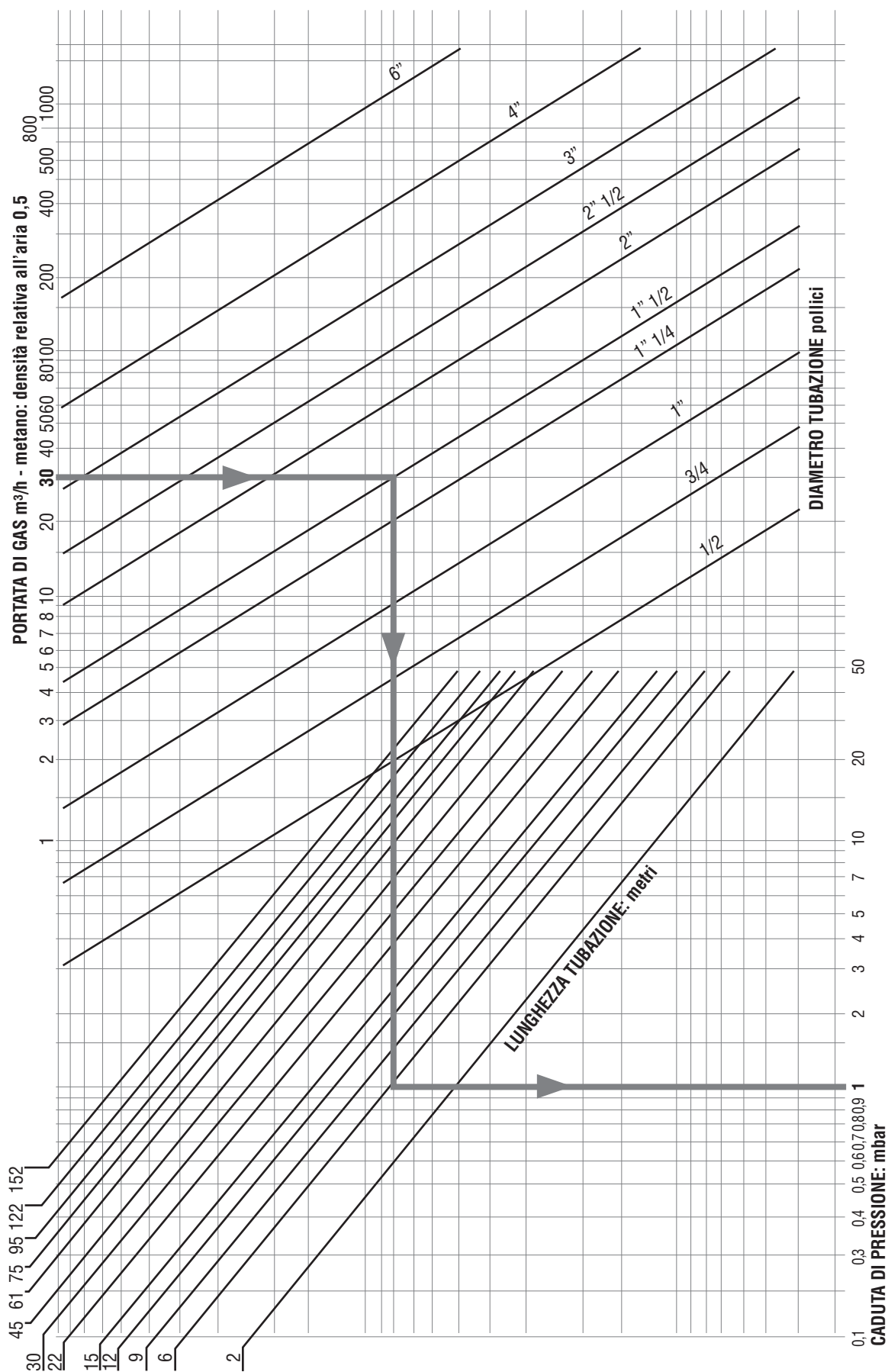
Scegliere la rampa incrociata dalla retta della potenzialità e sommare il valore delle perdite di carico (11mbar) alla pressione in camera di combustione (6,8mbar).

La somma delle perdite di carico della rampa e della perdita in camera di combustione ($11+6,8=17,8 \text{ mbar}$) deve essere inferiore o uguale alla pressione di alimentazione (20 mbar).

La rampa più adatta è quella di calibro DN100.



DIMENSIONAMENTO DELLA TUBAZIONE DI ADDUZIONE DI GAS NATURALE



ESEMPIO:

Con una portata di gas pari a 30 m³/h ed una tubazione di diametro 1 1/2" e lunghezza 6 m si ha una perdita di carico per la linea di adduzione quantificabile in 1 mbar.

Portata in volume (m³/h a 15°C, 1013 mbar) per gas propano (GPL) con densità relativa all'aria di 1,56 (secondo UNI7128-72), calcolate per tubazioni in acciaio, con perdita di carico massima di 0,5 mbar (per perdite di carico di 1 o 2 mbar aumentare la portata rispettivamente del 45% o del 110%).

Diametro esterno	3/8 GAS	1/2 GAS	3/4 GAS	1 GAS	1 1/4 GAS	1 1/2 GAS	2 GAS	2 1/2 GAS	3 GAS
Diametro interno	13,2	16,6	22,2	27,9	36,6	42,5	53,8	69,6	81,6
	Portata m ³ /h								
	2	1,50	2,70	6,00	11,0	23,0	35,0	—	—
	4	1,00	1,80	4,10	7,4	15,0	24,0	45,0	82
	6	0,80	1,50	3,20	6,1	12,0	19,0	35,0	66
	8	0,70	1,30	2,80	5,2	10,6	16,4	30,0	58
	10	0,60	1,10	2,60	4,7	9,5	14,5	27,0	52
Lunghezza tubazione (m)	15	0,50	0,90	2,00	3,8	7,6	11,5	21,5	43
	20	0,40	0,78	1,70	3,2	6,4	9,8	18,4	36
	25	0,32	0,69	1,50	2,9	5,7	8,7	16,1	32
	30	—	0,62	1,40	2,6	5,1	8,0	14,7	29
	40	—	0,55	1,20	2,2	4,5	6,8	12,5	25
	50	—	0,46	1,05	2,0	3,8	6,1	11,1	22
	60	—	—	—	1,8	3,5	5,5	10,0	20
	80	—	—	—	1,5	3,0	4,6	8,6	17
	100	—	—	—	—	2,7	4,2	7,6	15

BRUCIATORI DI GASOLIO

Per bruciatori di gasolio si intendono bruciatori a combustibile liquido con viscosità non superiore ai 1,5°E a 20°C (curva 1).

DIAGRAMMA VISCOSITÀ- TEMPERATURA PER COMBUSTIBILI LIQUIDI

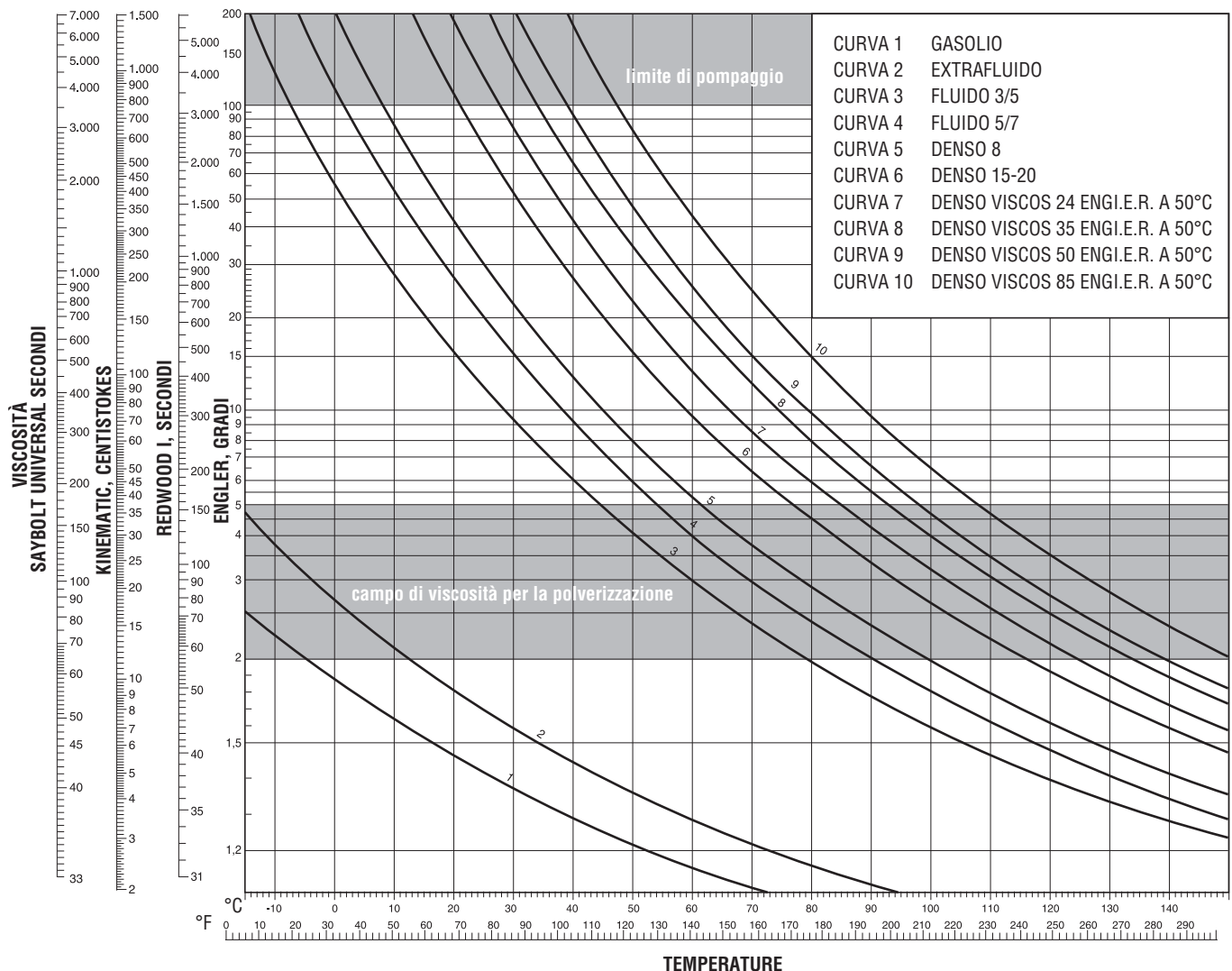








TABELLA DI SCELTA UGELLI PER BRUCIATORI DI GASOLIO

Ugello	Prevalenza della pompa (bar)																										Ugello
G.P.H.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	G.P.H.					
0,40	1,18	1,27	1,36	1,44	1,52	1,59	1,67	1,73	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,15	2,20	2,25	2,31	2,36	2,40	2,45	0,40					
0,50	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08	2,17	2,25	2,33	2,40	2,48	2,55	2,62	2,69	2,75	2,82	2,88	2,94	3,00	3,05	0,50					
0,60	1,77	1,91	2,04	2,16	2,28	2,39	2,50	2,60	2,70	2,79	2,88	2,97	3,06	3,14	3,22	3,30	3,38	3,46	3,53	3,61	3,68	0,60					
0,65	1,91	2,07	2,21	2,34	2,47	2,59	2,71	2,82	2,92	3,03	3,12	3,22	3,31	3,41	3,49	3,58	3,66	3,75	3,83	3,91	3,98	0,65					
0,75	2,20	2,38	2,55	2,70	2,85	2,99	3,12	3,25	3,37	3,49	3,61	3,72	3,82	3,93	4,03	4,13	4,23	4,32	4,42	4,51	4,60	0,75					
0,85	2,50	2,70	2,89	3,06	3,23	3,39	3,54	3,68	3,82	3,96	4,09	4,21	4,33	4,45	4,57	4,68	4,79	4,90	5,00	5,11	5,21	0,85					
1,00	2,94	3,18	3,40	3,61	3,80	3,99	4,16	4,33	4,50	4,65	4,81	4,96	5,10	5,24	5,37	5,51	5,64	5,76	5,89	6,01	6,13	1,00					
1,10	3,24	3,50	3,74	3,97	4,18	4,38	4,58	4,77	4,95	5,12	5,29	5,45	5,61	5,76	5,91	6,06	6,20	6,34	6,48	6,61	6,74	1,10					
1,20	3,53	3,82	4,08	4,33	4,56	4,78	5,00	5,20	5,40	5,59	5,77	5,95	6,12	6,29	6,45	6,61	6,76	6,92	7,07	7,21	7,35	1,20					
1,25	3,68	3,97	4,25	4,50	4,75	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,35	6,55	6,70	6,85	7,05	7,20	7,35	7,50	7,65	1,25					
1,35	3,97	4,29	4,59	4,87	5,13	5,38	5,62	5,85	6,07	6,28	6,49	6,69	6,88	7,07	7,26	7,44	7,61	7,78	7,95	8,11	8,27	1,35					
1,50	4,42	4,77	5,10	5,41	5,70	5,90	6,24	6,50	6,75	6,98	7,21	7,43	7,65	7,86	8,06	8,26	8,46	8,65	8,83	9,01	9,19	1,50					
1,65	4,86	5,25	5,61	5,95	6,27	6,58	6,87	7,15	7,42	7,68	7,93	8,18	8,41	8,64	8,87	9,09	9,30	9,51	9,71	9,92	10,11	1,65					
1,75	5,15	5,56	5,95	6,31	6,65	6,98	7,29	7,58	7,87	8,15	8,41	8,67	8,92	9,17	9,41	9,64	9,86	10,09	10,30	10,52	10,72	1,75					
2,00	5,89	6,30	6,80	7,21	7,60	7,97	8,33	8,67	8,99	9,31	9,61	9,91	10,20	10,48	10,75	11,01	11,27	11,53	11,78	12,02	12,26	2,00					
2,25	6,62	7,15	7,65	8,15	8,55	8,97	9,37	9,75	10,12	10,47	10,85	11,15	11,47	11,79	12,09	12,39	12,68	12,97	13,25	13,52	13,79	2,25					
2,50	7,36	7,95	8,50	9,01	9,50	9,97	10,41	10,83	11,24	11,64	12,02	12,39	12,75	13,10	13,44	13,77	14,09	14,41	14,72	15,02	15,32	2,50					
3,00	8,83	9,54	10,20	10,82	11,40	11,96	12,49	13,00	13,49	13,96	14,42	14,87	15,30	15,72	16,12	16,52	16,91	17,29	17,66	18,03	18,35	3,00					
3,50	10,30	11,13	11,90	12,62	13,30	13,95	14,57	15,17	15,74	16,29	16,83	17,34	17,85	18,34	18,81	19,28	19,73	20,17	20,61	21,03	21,45	3,50					
4,00	11,77	12,72	13,60	14,42	15,20	15,94	16,65	17,33	17,99	18,62	19,23	19,82	20,40	20,95	21,50	22,03	22,55	23,06	23,55	24,04	24,51	4,00					
4,50	13,25	14,31	15,30	16,22	17,10	17,94	18,73	19,5	20,24	20,95	21,63	22,30	22,95	23,57	24,19	24,78	25,37	25,94	26,49	27,04	27,58	4,50					
5,00	14,72	15,90	17,00	18,03	19,00	19,93	20,82	21,67	22,48	23,27	24,04	24,78	25,49	26,19	26,87	27,54	28,19	28,82	29,44	30,05	30,64	5,00					
5,50	16,19	17,49	18,70	19,83	20,90	21,92	22,90	23,83	24,73	25,60	26,44	27,25	28,04	28,81	29,56	30,29	31,00	31,70	32,38	33,05	33,70	5,50					
6,00	17,66	19,00	20,40	21,63	22,80	23,92	24,98	26,00	26,98	27,93	28,84	29,73	30,59	31,43	32,25	33,04	33,82	34,58	35,33	36,05	36,77	6,00					
6,50	9,13	20,67	22,10	23,44	23,70	25,91	27,06	28,17	29,23	30,26	31,25	32,21	33,14	34,05	34,94	35,80	36,64	37,46	38,27	39,06	39,83	6,50					
7,00	20,60	22,26	23,79	25,24	26,60	27,90	29,14	30,33	31,48	32,58	33,65	34,69	35,69	36,67	37,62	38,55	39,46	40,35	41,21	42,06	42,90	7,00					
7,50	22,07	23,85	25,49	27,04	28,50	29,90	31,22	32,50	33,73	34,91	36,05	37,16	38,24	39,29	40,31	41,31	42,28	43,23	44,16	45,07	45,96	7,50					
8,30	24,43	26,39	28,21	29,93	31,54	33,08	34,55	35,97	37,32	38,63	39,90	41,13	42,32	43,48	44,61	45,71	46,79	47,84	48,87	49,88	50,86	8,30					
9,50	27,96	30,21	32,29	34,25	36,10	37,87	39,55	41,17	42,72	44,22	45,67	47,07	48,44	49,77	51,06	52,32	53,55	54,76	55,93	57,09	58,22	9,50					
10,50	30,90	33,39	35,69	37,86	40,06	41,73	43,74	45,41	47,20	48,90	50,50	52,00	53,50	55,00	56,40	57,80	59,20	60,50	61,80	63,10	64,30	10,50					
12,00	35,32	38,20	40,80	43,30	45,60	47,80	50,00	52,00	54,00	55,90	57,70	59,50	61,20	62,90	64,50	66,10	67,60	69,20	70,70	72,10	73,60	12,00					
13,80	40,62	43,90	46,90	49,80	52,40	55,00	57,50	59,80	62,10	64,20	66,30	68,40	70,40	72,30	74,30	76,00	77,80	79,50	81,30	82,90	84,60	13,80					
15,30	45,03	48,60	52,00	55,20	58,10	61,00	63,70	66,30	68,80	71,10	73,60	75,80	78,00	80,20	82,20	84,30	86,20	88,20	90,10	91,90	93,80	15,30					
17,50	5,51	55,60	59,50	63,10	66,50	69,80	72,90	75,80	78,70	81,50	84,10	86,70	89,20	91,70	94,10	96,40	98,60	100,90	103,00	105,20	107,20	17,50					
19,50	57,40	62,00	66,30	70,30	74,10	77,70	81,20	84,50	87,70	90,80	93,70	96,60	99,40	102,20	104,80	107,40	109,90	112,40	114,80	117,20	119,50	19,50					
21,50	63,20	68,40	73,10	77,50	81,70	85,70	89,50	93,20	96,70	100,10	103,40	106,50	109,60	112,60	115,60	118,40	121,20	123,90	126,60	129,20	131,80	21,50					
24,00	70,64	76,30	81,60	86,50	91,20	95,70	99,90	104,00	107,90	111,70	115,40	118,90	122,40	125,70	129,00	132,20	135,30	138,30	141,30	144,20	147,10	24,00					
28,00	82,41	89,00	95,20	101,00	106,40	111,60	116,60	121,30	125,90	130,30	134,60	138,70	142,80	146,70	150,50	154,20	157,80	161,40	164,90	168,30	171,60	28,00					
30,00	88,30	95,40	102,00	108,20	114,00	119,60	124,90	130,00	134,90	139,60	144,20	148,70	153,00	157,20	161,20	165,20	169,10	172,90	176,60	180,30	183,80	30,00					
G.P.H.	Portata all'uscita dell'ugello in kg/h																										G.P.H.

La scelta va fatta in relazione alla potenza al focolare della caldaia tenendo presente che il gasolio ha un potere calorifico inferiore (PCI) di 10.200 kcal/kg. La tabella indica la portata o consumo, in kg/h, di gasolio in funzione della

grandezza dell'ugello, in GPH e della pressione della pompa, in bar. Nel caso di bruciatori con il preriscaldamento i valori di portata effettiva sono inferiori di circa il 10% rispetto ai valori riportati in tabella.

Tipo di polverizzazione	Tipo di cono di polverizzazione	Delavan	Monarch	Danfoss	Steinen
	Vuoto	A	PL	H	PH
	Pieno	B	AR	S	Q
	Universale	W	NS	B	S/SS
	Semi vuoto	E	PLP	-	H
	Cono pieno media concentrazione	AR-D	AR	-	-
	Cono pieno concentrato	R-D	R	-	S

BRUCIATORI CON PRERISCALDATORE

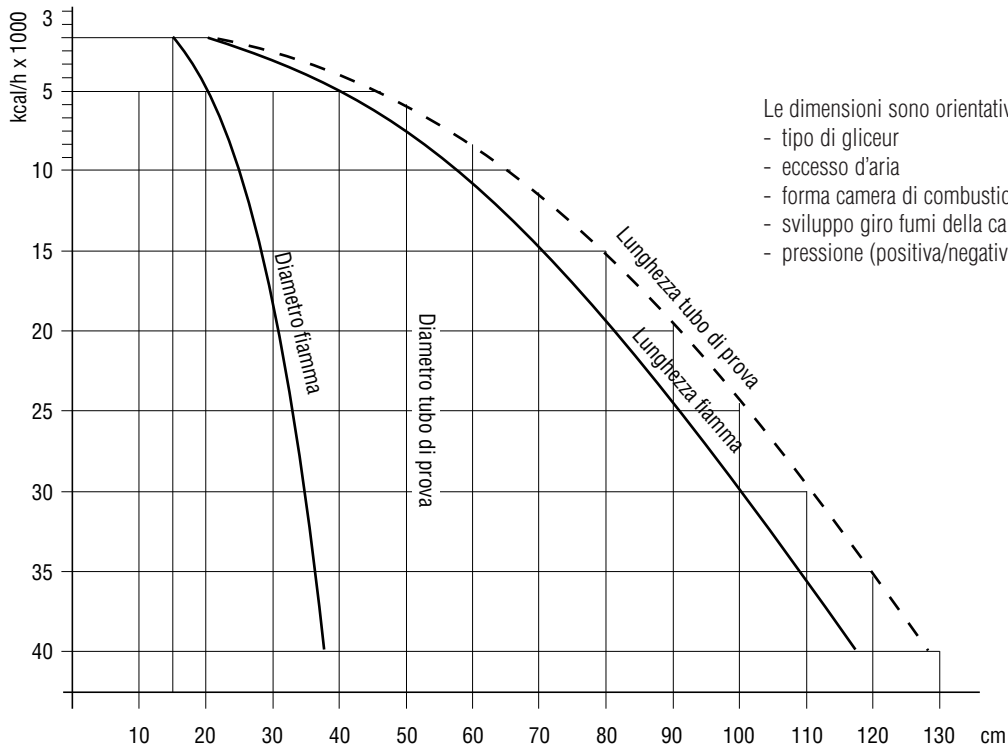
Su bruciatori di gasolio di piccola taglia il condotto che porta il combustibile all'ugello ha diametro ridotto. Per ottimizzare l'accensione si inserisce una resistenza elettrica che porti in temperatura il combustibile. Questa funzione è definita preriscaldamento e i bruciatori che ne sono provvisti hanno nella denominazione la lettera R (es. ECO 3R).

BRUCIATORI DI GASOLIO BISTADIO

Nei bruciatori di gasolio il passaggio dalla prima alla seconda fiamma viene generalmente gestito da 2 ugelli per cui, con il primo si ha la portata per il primo stadio, mentre il secondo incrementa la portata totale fino ad arrivare alla portata massima di combustibile.

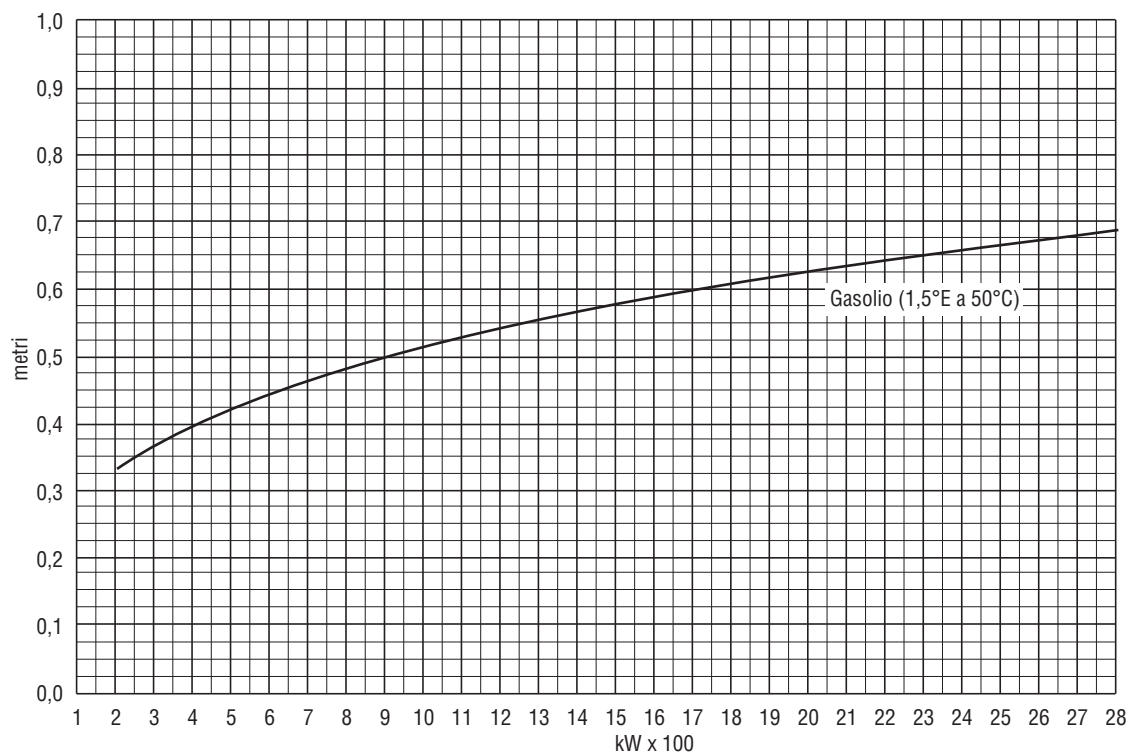
Per i bruciatori ECO 15/2 e 20/2 hanno un unico ugello e i due regimi di fiamma sono dati da un incremento di pressione della pompa del bruciatore. Per questo tipo di funzionamento questi bruciatori sono detti a salto di pressione.

DIMENSIONI DELLA FIAMMA PER BRUCIATORI A GASOLIO

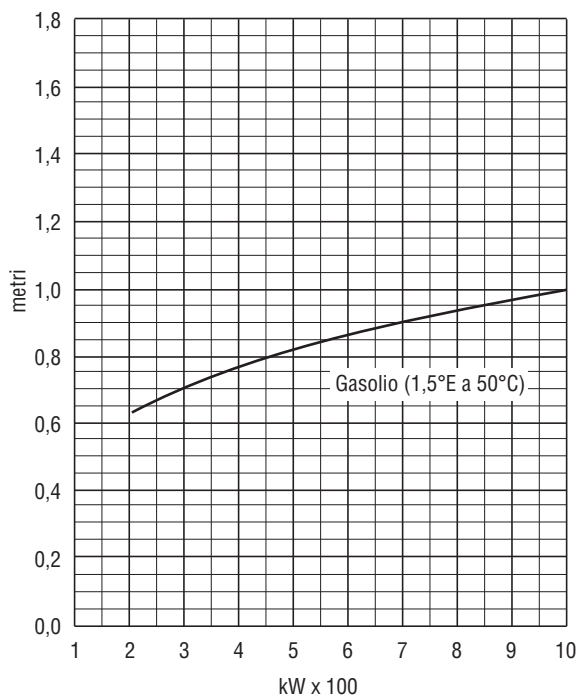


DIAMETRO FIAMMA

Il diametro della fiamma dipende dalla quantità del combustibile bruciato (valori indicativi).

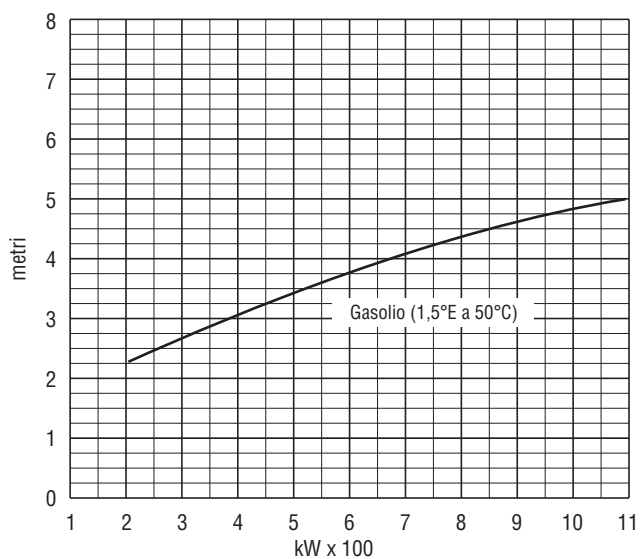
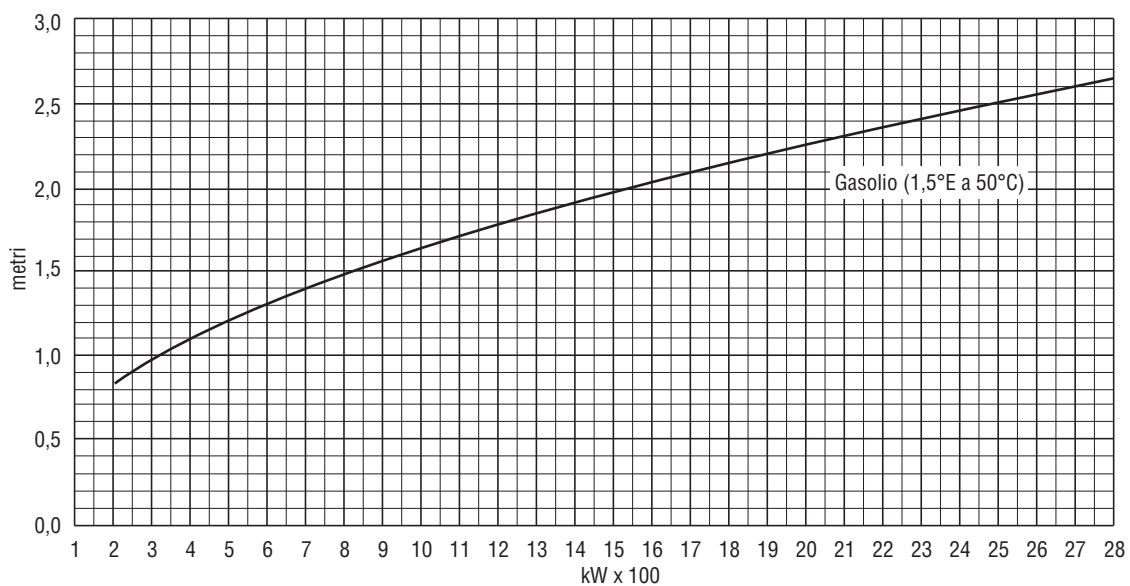


BRUCIATORI



LUNGHEZZA FIAMMA

Il diametro della fiamma dipende dalla quantità del combustibile bruciato (valori indicativi).



DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE PER GASOLIO

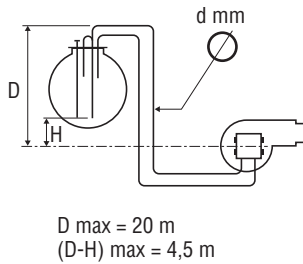
Le dimensioni delle tubazioni (diametro/lunghezza) sono in relazione con il tipo di impianto (a uno/due tubi, in aspirazione/caduta) e con le caratteristiche della pompa.

Le tabelle riportate indicano la massima lunghezza consentita (in metri) di una linea di aspirazione in funzione del dislivello tra la pompa e il serbatoio (H) e il diametro interno dei tubi (d).

Bruciatori tipo AZ

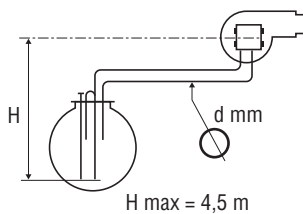
Dati di riferimento: velocità 2850 giri/l, viscosità 5 cSt, pressione 9 bar.

Installazione bitubo a sifone



Grandezza pompa	47				57				67				77				
Portata a 0 bar (l/h)	60				77				102				130				
Diametro interno d (mm)	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	8	10	12	14	
	0	14	49	123	150	10	37	95	150	6	27	70	150	20	54	116	150
	0,5	16	55	136	150	12	42	107	150	7	31	79	150	23	61	130	150
Battente di carico H (m)	1	18	61	150	150	13	47	118	150	8	34	87	150	25	67	143	150
	2	22	73	150	150	19	65	150	150	13	48	121	150	36	94	150	150
	3	25	85	150	150	19	65	150	150	13	48	121	150	36	94	150	150
	4	29	96	150	150	22	74	150	150	15	55	138	150	41	107	150	150

Installazione bitubo in aspirazione

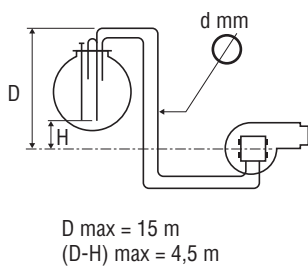


Grandezza pompa	47				57				67				77				
Portata a 0 bar (l/h)	60				77				102				130				
Diametro interno d (mm)	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	8	10	12	14	
	0	14	49	123	150	10	37	95	150	6	27	70	150	20	54	116	150
	0,5	12	44	110	150	9	33	84	150	5	23	62	132	17	47	102	150
Battente di carico H (m)	1	10	38	96	150	7	28	73	150	4	20	53	114	14	40	88	150
	2	7	26	66	140	4	19	50	107	2	13	36	79	9	27	61	116
	3	3	13	36	75	1	10	27	60	0	6	19	44	3	14	33	64
	4	0	1	5	15	0	0	5	13	0	0	2	9	0	0	5	13

Bruciatori tipo GPN

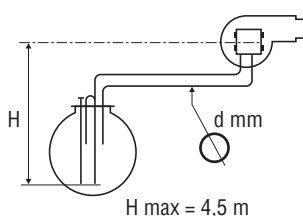
Dati di riferimento: velocità 2850 giri/l, viscosità 20 cSt, pressione 12 bar.

Installazione bitubo a sifone



Grandezza pompa	E6				AJ6/E6				E7				
Portata a 0 bar (l/h)	150				250				380				
Diametro interno d (mm)	10	12	14	16	10	12	14	16	10	12	14	16	
	0	11	24	46	80	5	13	27	47	2	7	16	29
	0,5	12	27	51	90	6	15	30	52	2	8	18	33
Battente di carico H (m)	1	14	30	57	99	7	17	33	58	3	10	20	37
	2	17	36	68	118	9	21	40	70	4	12	25	44
	3	20	42	79	136	10	24	47	80	5	14	29	52
	4	22	48	90	155	12	28	53	92	6	17	33	59

Installazione bitubo in aspirazione



Grandezza pompa	J3				AJ4/J4/E6				AJ6/J6/E6				J7/E7				
Portata a 0 bar (l/h)	125				150				250				380				
Diametro interno d (mm)	8	10	12	14	10	12	14	16	10	12	14	16	10	12	14	16	
	0	5	14	30	56	11	24	46	80	5	13	27	47	7	16	29	76
	0,5	4	12	26	50	9	21	41	71	4	12	23	41	6	14	26	67
Battente di carico H (m)	1	3	10	23	43	8	18	35	61	3	10	20	36	5	12	22	58
	2	2	7	15	30	5	12	24	42	2	6	13	24	2	7	14	41
	3	1	3	8	16	2	6	13	24	0	3	7	13	0	3	7	21
	4	0	0	1	3	0	0	2	5	0	0	0	2	0	0	0	3

BRUCIATORI



ALIMENTAZIONE MONOTUBO:

Si raccomanda di evitare, per quanto possibile, questa soluzione poiché è noto che essa può originare notevoli disfunzioni al bruciatore se non è realizzata in modo perfetto. Se, tuttavia, non fosse possibile evitare questa installazione, si tenga presente:

- eseguire solo impianti a caduta
- modificare la pompa togliendo il grano interno
- prevedere idonei spurghi dell'aria nei punti più alti della tubazione
- evitare il formarsi di sacche d'aria.

ALTRE TABELLE UTILI

Caratteristiche di combustione per i combustibili più comuni

Combustibile	P.C.I.	CO ₂ % Pratico	CO ₂ % Teorico	Opacità Max	CO% Max	O ₂ % Pratico
Gasolio	10,200 kcal/kg	10 - 13	15,44	2	0,1	3 - 7
O.C. (5°E a 50°C)	9,600 kcal/kg	10 - 13	16,12	6	0,1	4 - 8
O.C. (oltre 5°E a 50°C)	9,300 kcal/kg	10 - 13	16,12	6	0,1	4 - 8
Metano (CH ₄)	8,550 kcal/m ³	8 - 10	11,61	-	0,1	3 - 7
G.P.L. (Propano C ₃ H ₈)	22,000 kcal/m ³	10 - 12	13,80	-	0,1	3 - 6
Gas Città	4,500 kcal/m ³	8 - 10	-	-	0,1	-

Aria comburente

Combustibile	Teorica m ³ /m ³ or m ³ /kg	Pratica m ³ /m ³ or m ³ /kg
Metano	9,6	12,0
Propano (GPL)	23,8	32,0
Butano (GPL)	30,9	41,7
Gasolio	11,3	15,7
O.C.	10,8	15,0

Tiraggio dei camini [mmH₂O]

Temperatura media dei fumi nel camino (°C)	Altezza del camino sopra la mezzeria del focolare in metri								
	15	18	20	25	30	35	40	45	50
120	4,1	4,9	5,5	6,9	8,3	9,6	11,0	12,4	13,8
140	4,7	5,7	6,3	7,9	9,5	11	12,6	14,2	15,8
160	5,4	6,4	7,2	9	10,8	12,6	14,4	16,2	18
180	5,9	7,1	7,9	9,8	11,8	13,8	15,8	17,7	19,7
200	6,3	7,6	8,5	10,6	12,7	14,8	17	19,1	21,1
220	6,8	8,2	9,1	11,4	13,7	16	18,3	0,6	22,9
240	7,2	8,7	9,7	12,1	14,5	17	19,4	21,8	24,3
260	7,7	9,2	10,3	12,8	15,4	18	20,6	23,1	25,7
280	8	9,6	10,7	13,3	16	18,7	21,4	24	26,7
300	8,3	10	11,1	13,9	16,7	19,4	22,2	25	27,8
320	8,6	10,3	11,5	14,4	17,3	20,1	23	25,9	28,8
340	8,9	10,7	11,9	14,9	17,9	20,9	23,9	26,9	29,9
360	9,2	11,1	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7	27,8	30,9
380	9,5	11,4	12,7	15,8	19	22,2	25,4	28,5	31,7
400	9,7	11,6	12,9	16,1	19,4	22,7	25,9	29,2	32,4