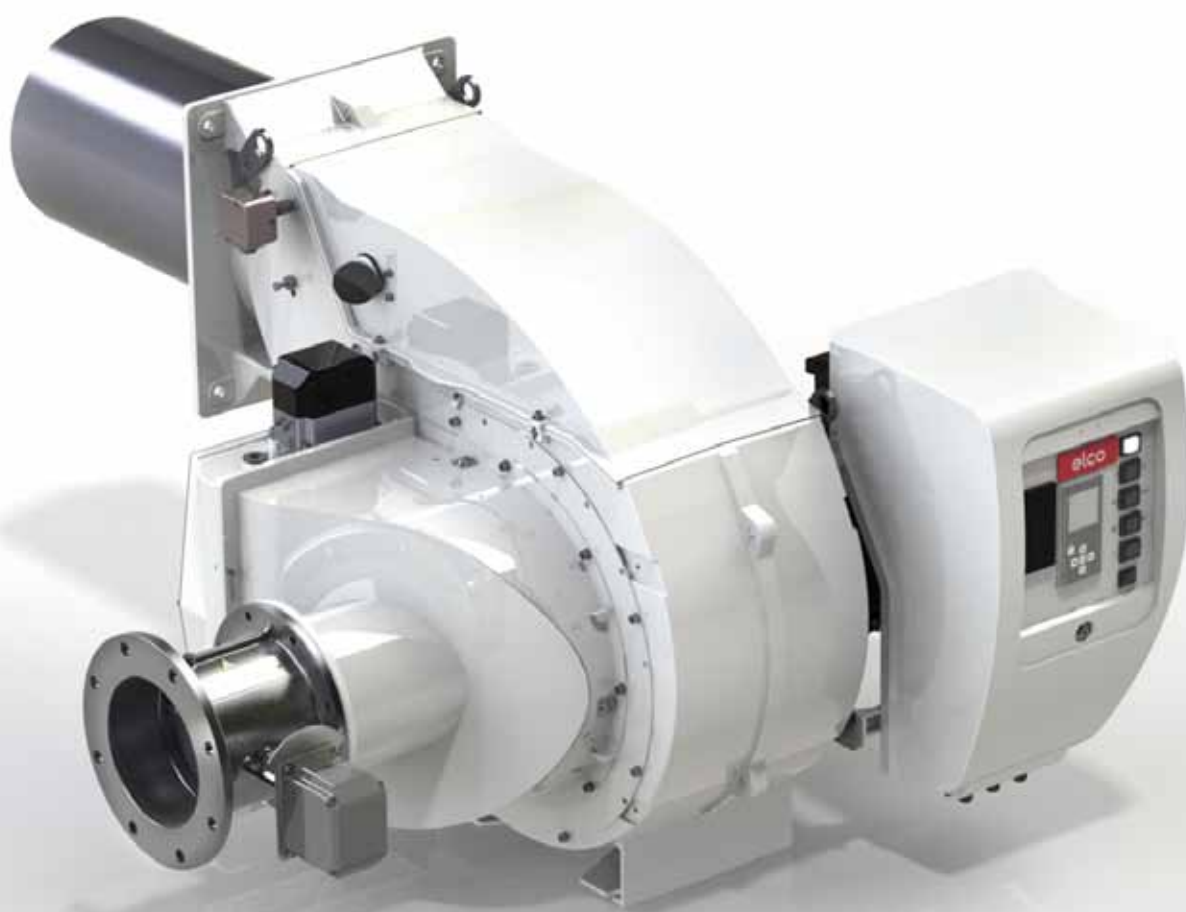


elco



SOLUZIONI A BASSI NO_x E SISTEMA FGR

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI

STANDARD EUROPEI E NORMATIVE INTERNAZIONALI

L'attenzione all'ambiente è un argomento di attualità da molto tempo. Gli elementi inquinanti provenienti dalla combustione di materie fossili sono più che noti. Le metodologie per la loro riduzione sono note anch'esse pur se non sempre attuate. Motivazioni politiche, normative ed economiche incidono notevolmente sulla loro applicazione.

L'Unione Europea, dopo aver introdotto le "Classi di emissione" con le normative EN676 e EN267, sta lavorando per il futuro per definire limiti ancora più restrittivi, sia per quanto riguarda l'efficienza energetica sia per quanto riguarda per la riduzione costante delle emissioni nocive in atmosfera.

Standard Europei EN676 e EN267

Classe di emissione	Limite in gasolio (NOx mg/kWh)	Limite in gas (NOx mg/kWh)
1	250	170
2	185	120
3	120	80

Francia

Output totale in camera caldaia	Limite in gasolio (NOx mg/kWh)	Limite in gas (NOx mg/kWh)
< 2000 kW	120	80
> 2000 kW	150	100

Per alcune regioni (prevalentemente area sud)

400 kW < P < 2000 kW	120	75
----------------------	-----	----

Germania (BImSchV)

Output	Limite in gasolio (NOx mg/kWh)	Limite in gas (NOx mg/kWh)	Temperatura media
< 120 kW	120	60	Indipendente dalla temperatura
120 kW < P < 400 kW	120	80	
400 kW < P < 10 MW	185	120	

Output	Limite in gasolio (NOx mg/Nm ³)	Limite in gas (NOx mg/Nm ³)	Temperatura media
10 MW < P < 20 MW	180	100	<110°C
	200	110	110°C < t < 210°C
	250	150	>210°C
20 MW < P < 50 MW	180	100	<110°C
	200	110	110°C < t < 210°C
	250	150	>210°C

Le moderne tecnologie di combustione permettono di soddisfare queste norme, ad esempio attraverso il **ricircolo interno** dei fumi di combustione, fenomeno fluidodinamico che si instaura all'interno della camera di combustione attraverso opportuna progettazione del bruciatore e parallelamente con una corretta installazione sul generatore.

Applicando questo sistema ai propri prodotti, ELCO è in grado di fornire bruciatori che rispettano agevolmente i limiti di 80 mg/kWh richiamati dalla classe 3 della norma EN676 e di 62 mg/kWh della direttiva ErP.



Anche al di fuori dell'Europa si sta tuttavia guardando con crescente attenzione alle politiche di contenimento delle emissioni inquinanti, e alcuni paesi stanno mettendo in atto rigorose normative accompagnate da importanti misure di incentivazione atte alla sostituzione degli impianti inquinanti.

Attualmente l'area che accentra maggiormente le attenzioni dei costruttori di bruciatori è la Cina, all'interno dei cui confini si trovano aree in cui le normative richiedono valori di NOx inferiori a **30 mg/kWh**.

Con le tecnologie e apparati oggi in commercio tali valori non si possono ottenere se non ricorrendo all'utilizzo del **ricircolo esterno** dei fumi di combustione.

L'ESPERIENZA DI ELCO

UNA LUNGA STORIA DI INNOVAZIONE E SOLUZIONI ECOLOGICHE

Da sempre ELCO è impegnata nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie e prodotti che garantendo prestazioni energetiche eccellenti riducano al minimo il loro impatto ambientale.

Forte delle conoscenze maturate nel tempo e finalizzate in numerosissimi impianti realizzati in collaborazione con i propri partner, ELCO oggi propone una gamma completa di bruciatori **Low NOx** e **Ultra Low NOx** con potenze che vanno dagli 11 kW fino 80 MW.



Bruciatori ELCO dotati di sistema FGR installati in Svizzera per soddisfare gli standard richiesti dallo "Swiss Clean Air Act" (1992)

ELCO ha accumulato una forte esperienza nell'applicazione di sistemi a basse emissioni fin dai primi anni '90, quando ha affrontato con successo le richieste del mercato svizzero, che imponeva regolamentazioni più restrittive che altrove e, in tempi più recenti, anche quelle del mercato Europeo in generale.



Bruciatore ELCO con sistema FGR installato in Cina in grado di raggiungere livelli di emissioni NOx inferiori a 30 mg/kWh

L'installazione di bruciatori dotati di **tecnologia FGR** ("Flue Gas Recirculation") ha permesso ad ELCO di sviluppare e perfezionare questa tecnologia nel corso degli anni, rendendola oggi estremamente affidabile e garanzia di impianti altamente performanti, economici e a basso impatto ambientale.

La tecnologia di ricircolo esterno dei fumi infatti prevede l'invio alla testa di combustione del bruciatore di una miscela di aria comburente e fumi di combustione, con conseguente riduzione degli ossidi di azoto espulsi dal sistema e immessi nell'ambiente.

Grazie a questa tecnologia ELCO è in grado di raggiungere emissioni inferiori ai **30 mg/kWh**, risultato difficilmente ottenibile con i sistemi di combustione tradizionali, e offrire prodotti all'avanguardia in grado di soddisfare qualsiasi requisito imposto dalle attuali normative.



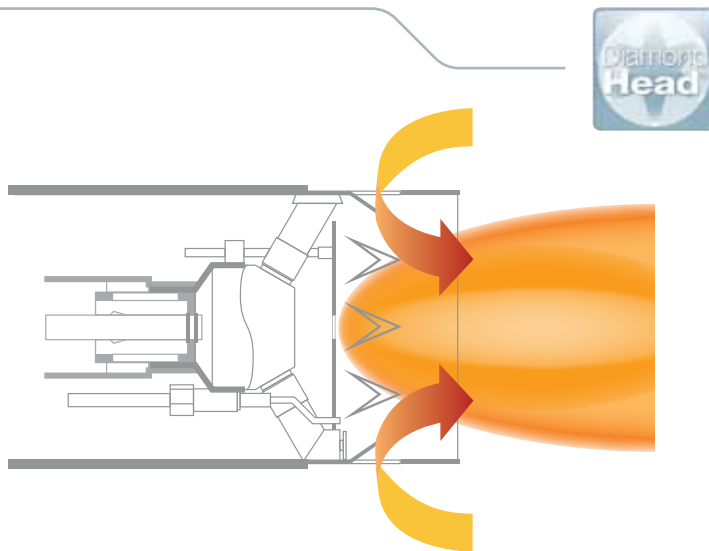
I Laboratori R&D di ELCO hanno fatto tesoro dell'esperienza accumulata in 90 anni nel campo dei bruciatori per sviluppare una gamma a basso emissioni di NO_x ambientale. Non solo vengono scrupolosamente rispettati i limiti imposti dalle direttive europee in tema di emissioni inquinanti ma l'obiettivo di ELCO è di garantire valori ben al di sotto di quelli previsti dalle normative. Per ottenere questi risultati i bruciatori a basso NO_x sfruttano tecnologie di combustione innovative.

DIAMOND HEAD

Basse emissioni e alta affidabilità

A partire dai primi anni '90 ELCO ha sviluppato una particolare testa di combustione, denominata "Diamond", adatta per moderni bruciatori di gas, gasolio e a doppio combustibile con l'obiettivo di ridurre al massimo le emissioni di ossidi di azoto. Il principio della combustione del gas col sistema Diamond Head, si basa sul ricircolo interno dei gas di combustione. Questi ultimi sono parzialmente aspirati alla base della fiamma attraverso aperture a forma di triangolo, praticate all'estremità della testa di combustione.

La posizione e la geometria degli ugelli del gas sono tali che un'importante quantità di prodotti della combustione viene aspirata e rapidamente miscelata all'aria e al gas alla radice della fiamma. Questa miscela attraversa la zona di reazione principale rallentando la combustione, con l'effetto di abbassarne la temperatura, producendo una notevole riduzione della formazione degli ossidi di azoto. Questa tecnica di ricircolo interno ottimizza i flussi dei gas che partecipano alla combustione, ovvero aria comburente, gas e fumi di combustione.

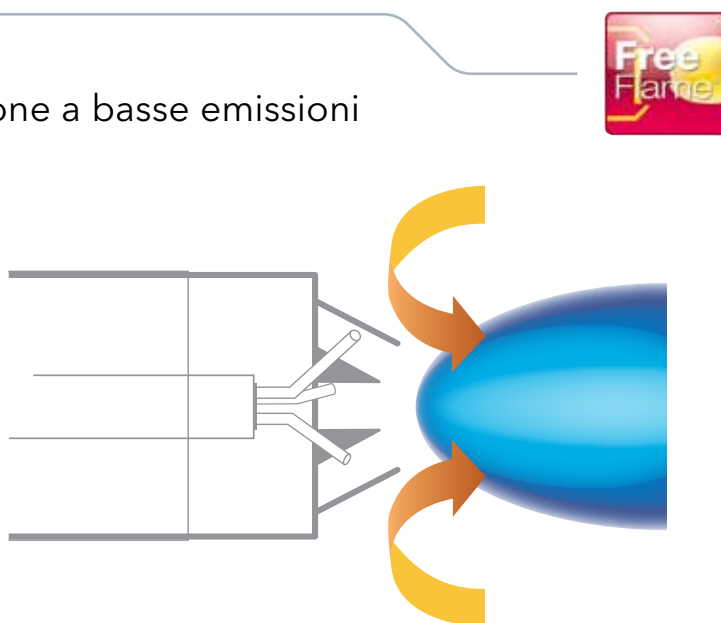


FREE FLAME

L'apice della tecnologia di combustione a basse emissioni

Il principio della combustione Free Flame a bassa emissione di NO_x si basa sulla sul ricircolo interno dei gas di combustione, associato ad un'elevata velocità del flusso della miscela aria combustibile.

La fiamma si stabilizza ad una corretta distanza dalla testa di combustione lasciando così lo spazio necessario alla miscelazione tra reagenti e fumi. Tale fenomeno conduce ad una efficace riduzione degli NO_x. La fiamma sembra "galleggiare" nel focolare, da cui il nome di "fiamma libera". La tecnologia Free Flame si utilizza sia con combustibili gassosi che liquidi.





Grazie alla propria esperienza e alle tecnologie sviluppate nel corso degli anni, ELCO ha sviluppato un'ampia gamma di prodotti in grado di utilizzare la tecnologia del ricircolo esterno dei fumi di combustione (FGR = "Flue Gas Recirculation") al fine di ottenere una sensibile riduzione degli ossidi di azoto, raggiungendo livelli di emissioni in grado di soddisfare anche le più severe normative.

Come accennato precedentemente, il ricircolo esterno prevede l'invio alla testa di combustione del bruciatore di una miscela di aria comburente e fumi di combustione. La miscela viene fatta a monte della combustione attraverso il ventilatore del bruciatore stesso se monoblocco, o del ventilatore esterno in caso di bruciatore duoblocco.

Il risultato in termini di NO_x è frutto della combinazione di molteplici parametri, dei quali i più significativi sono:

- prestazione intrinseca del bruciatore
- combustibile
- tipologia del generatore
- temperatura dell'aria comburente
- temperatura del fluido vettore
- carico termico della camera di combustione

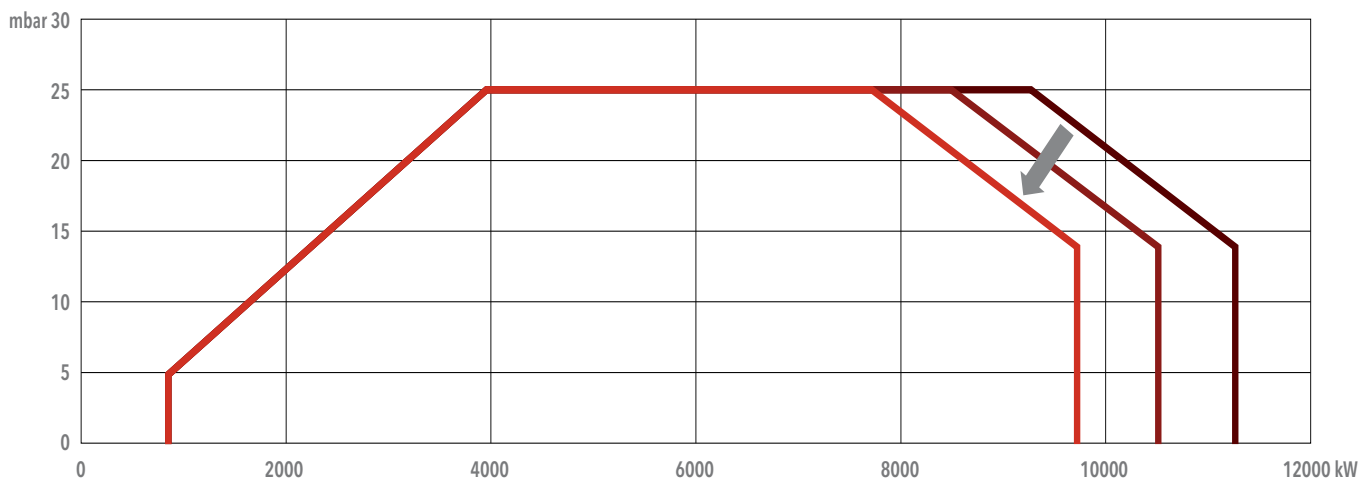
Quando si introduce la tecnologia FGR al fine di ridurre ulteriormente il livello di NO_x, si mette in gioco un ulteriore parametro, cioè la **portata dei fumi di ricircolo**.

La quantità di ricircolo, che in genere non supera il 20% rispetto alla totale portata elaborata dal ventilatore, viene calibrata sulla singola applicazione in virtù della distanza tra risultato da ottenere e prestazione senza ausilio di ricircolo.

Non c'è una percentuale fissa e stabilita valida per qualsiasi applicazione proprio per il fatto che le combinazioni possibili tra tutti i parametri influenti sono molte.

In ogni caso, l'introduzione di fumi porta ad una riduzione di potenza del bruciatore monoblocco, in quanto si va a togliere una porzione di aria fresca per sostituirla con fumi.

Si impoverisce quindi l'aria comburente nel suo contenuto di O₂ e di conseguenza si riduce la possibilità di bruciare combustibile.



Il risultato pratico è che, proporzionalmente, si otterrà una riduzione del campo di lavoro.

FGR: PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

BRUCIATORI MONOBLOCCO

Il sistema FGR per **bruciatori monoblocco** prevede che i fumi di combustione siano aspirati dal ventilatore del bruciatore stesso.

L'installatore deve quindi montare un condotto che colleghi l'uscita dei fumi dal generatore all'ingresso del ventilatore del bruciatore.

Generalmente il punto di presa è alla base del camino, punto in cui la pressione è intorno a zero.

Nel box di aspirazione del bruciatore si crea una depressione che dipende sia dalle caratteristiche del ventilatore che dalla posizione della serranda dell'aria.

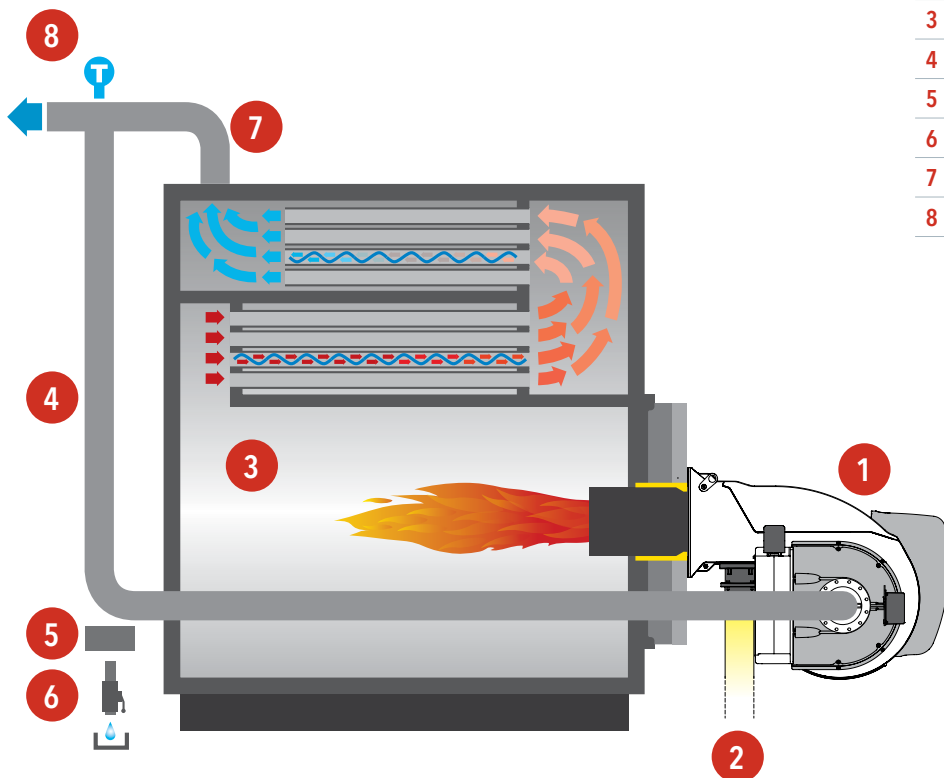


Al fine di potere contare su un adeguato flusso di fumi dal camino e ottenere quindi la prestazione in termini di NO_x, il canale di collegamento tra camino e bruciatore va dimensionato correttamente, ovvero in maniera tale che abbia la minore perdita di carico possibile, dipendente anche dalla taglia del gruppo termico.

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO

Legenda

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Bruciatore |
| 2 | Ingresso gas |
| 3 | Camera di combustione |
| 4 | Condotto per ricircolo fumi |
| 5 | Neutralizzatore di condensa |
| 6 | Valvola di drenaggio condensa |
| 7 | Camino fumi |
| 8 | Sensore di temperatura |



BRUCIATORI DUOBLOCCO (LAYOUT "A")

Il sistema FGR per **bruciatori duoblocco**, in cui il ventilatore dell'aria comburente è installato in posizione remota rispetto al bruciore, ha un layout diverso rispetto al monoblocco.

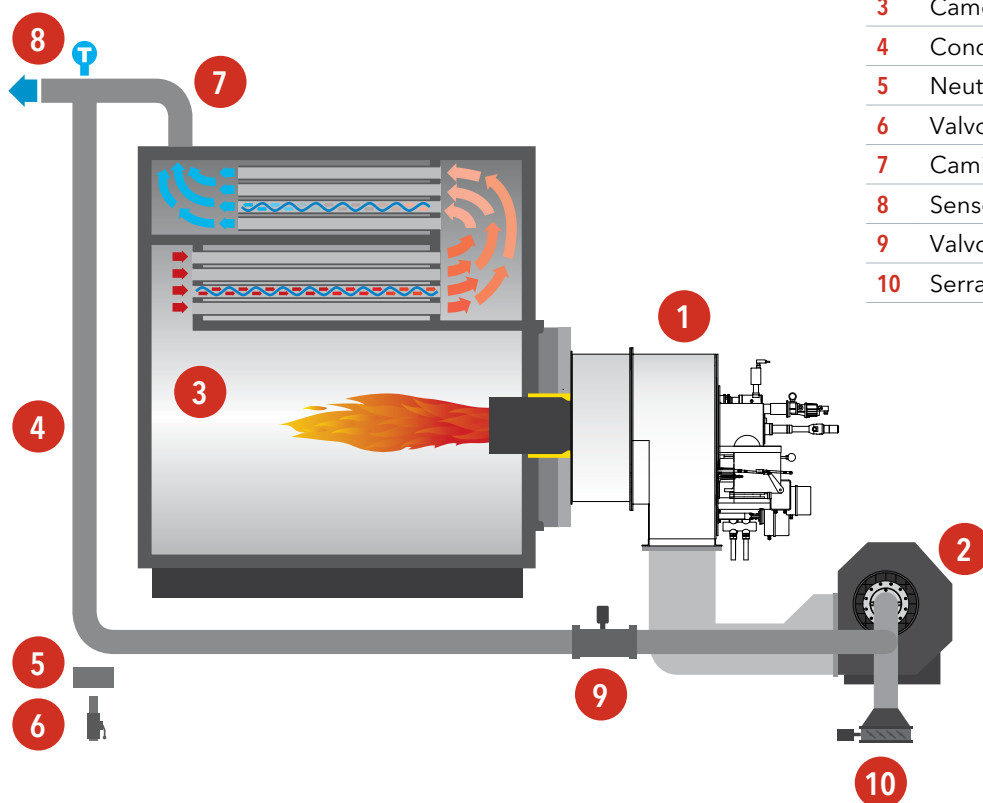
Uno schema di impianto prevede che il condotto fumi sfoci a monte del ventilatore dell'aria comburente.

Inoltre, al fine di generare l'opportuna depressione per convogliare i fumi all'interno del ventilatore e mescolarli con l'aria comburente, l'organo di regolazione della portata è posto prima del punto di ingresso del canale fumi nell'aspirazione del ventilatore.

Come nel caso dei monoblocco, anche per questa tipologia il dimensionamento del condotto fumi deve essere eseguito in modo adeguato.



SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



Legenda

- | | |
|----|-------------------------------|
| 1 | Bruciatore |
| 2 | Ventilatore |
| 3 | Camera di combustione |
| 4 | Condotto per ricircolo fumi |
| 5 | Neutralizzatore di condensa |
| 6 | Valvola di drenaggio condensa |
| 7 | Camino fumi |
| 8 | Sensore di temperatura |
| 9 | Valvola per fumi |
| 10 | Serranda aria |

FGR: PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

BRUCIATORI DUOBLOCCO (LAYOUT "B")

Uno schema alternativo al layout "A" prevede un ventilatore dedicato ai fumi di combustione.

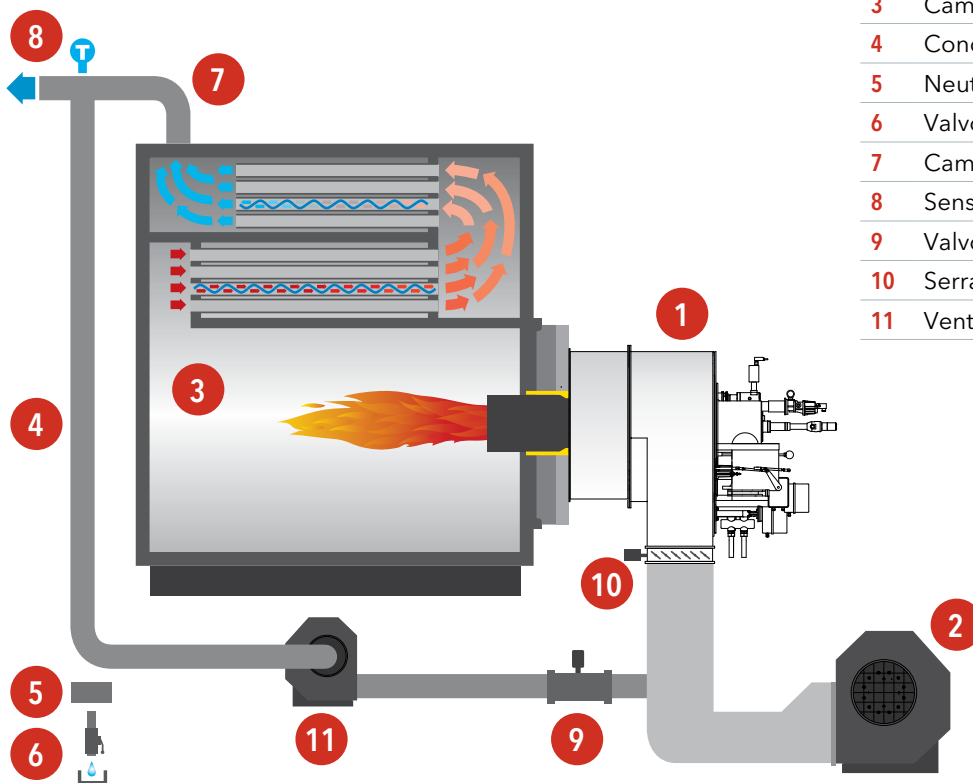
Il ventilatore dei fumi prende i fumi dal camino e li invia al condotto tra il ventilatore aria comburente e il bruciatore con interposto l'organo di regolazione della portata.

La serranda dell'aria è in questo caso a bordo del bruciatore e regola quindi la portata della miscela aria comburente-fumi.

Come nel caso dei monoblocco, anche per questa tipologia il dimensionamento del condotto fumi deve essere eseguito in modo adeguato.



SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



Legenda

- 1 Bruciatore
- 2 Ventilatore aria comburente
- 3 Camera di combustione
- 4 Condotto per ricircolo fumi
- 5 Neutralizzatore di condensa
- 6 Valvola di drenaggio condensa
- 7 Camino fumi
- 8 Sensore di temperatura
- 9 Valvola per fumi
- 10 Serranda aria
- 11 Ventilatore per fumi

FGR: RICERCA E SVILUPPO

TEST DI LABORATORIO

Decenni di presenza sul mercato internazionale hanno permesso ad ELCO di maturare una forte esperienza nella personalizzazione dei bruciatori e nello sviluppo di tecnologie innovative ed attente alla riduzione delle emissioni inquinanti, anche in condizioni di lavoro estreme.

Forte di questa esperienza, ELCO si è fatta trovare pronta nel momento in cui sempre più mercati hanno cominciato a mettere in atto normative maggiormente restrittive in tema di emissioni inquinanti.

Nei **laboratori** di Pirna in Germania e di Resana in Italia, i tecnici di ELCO sono in grado di simulare le reali condizioni di lavoro e misurare le prestazioni dei bruciatori equipaggiati con teste di combustione Low NOx Diamond Head e Free Flame e sistema FGR.

Gli eccellenti risultati ottenuti hanno permesso di proporre al mercato una gamma completa di prodotti monoblocco o duoblocco equipaggiati con sistema FGR.



Pirna, Germania

TEST E RACCOLTA DATI SUL CAMPO

Grazie alle tante installazioni nel mondo, ELCO ha potuto constatare in modo concreto l'efficacia delle soluzioni sviluppate e testate nei propri laboratori. La consolidata collaborazione tecnica con i propri dealer ha inoltre successivamente permesso di seguire da vicino lo svilupparsi di progetti specifici con limiti alle emissioni di NOx molto bassi.



TEST REPORT	
TEST NO.	123456
TEST DATE	2023-10-27
TESTER	John Doe
TEST SITE	Field Test
TEST SUBJECT	ELCO Burner
TEST RESULTS	NOx: 10 ppm
TEST STATUS	Pass

TEST REPORT	
TEST NO.	123456
TEST DATE	2023-10-27
TESTER	John Doe
TEST SITE	Field Test
TEST SUBJECT	ELCO Burner
TEST RESULTS	NOx: 10 ppm
TEST STATUS	Pass

Partecipando attivamente alla messa in funzione degli impianti, registrando informazioni strumentali, perfezionando le tarature dei diversi apparati in funzione per ottenere un perfetto accoppiamento termico con i generatori in cui i bruciatori sono stati installati, ELCO ha avuto la possibilità di raccogliere una importante quantità di informazioni e dati direttamente sul campo.

Tutte queste informazioni costituiscono un grande patrimonio che permette ad ELCO di gestire nel migliore dei modi i propri prodotti e rendere gli impianti in cui questi sono installati più efficienti e affidabili, oltre a rappresentare una solida base di partenza per lo sviluppo di nuove soluzioni tecniche.

PANORAMICA PRODOTTI

GAMMA LOW NO_x E ULTRA LOW NO_x



Gamma VECTRON



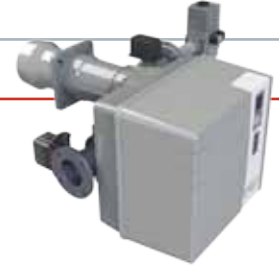
Tecnologia Free Flame



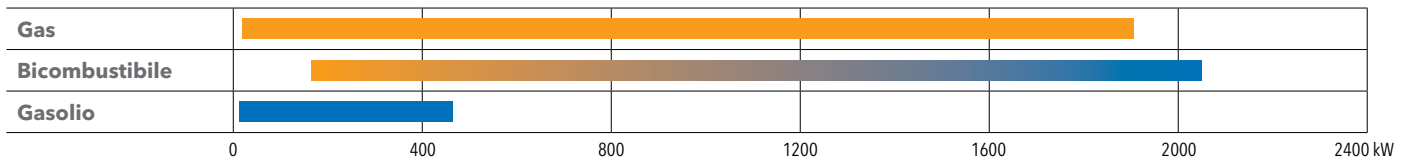
Versioni FGR



Versioni "ErP ready"



Versioni Low NO_x da 11 kW a 2050 kW:



Gamma NEXTRON



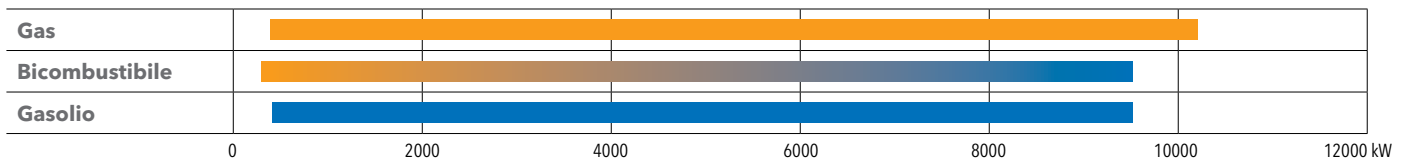
Tecnologia Free Flame



Tecnologia Diamond Head



Versioni Low NO_x da 280 kW a 10200 kW:



Gamma EKEVO



Tecnologia Free Flame



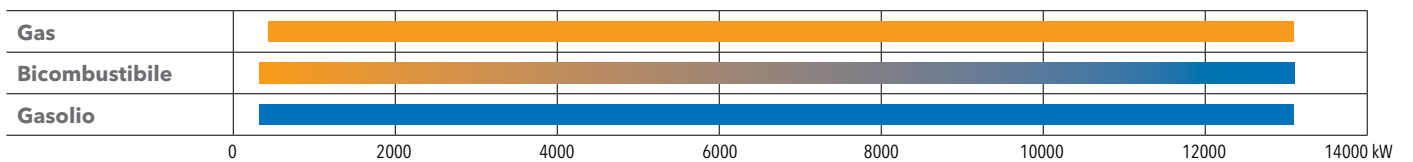
Tecnologia Diamond Head



Versioni FGR



Versioni Low NO_x da 280 kW a 13000 kW:



GAMMA LOW NO_x E ULTRA LOW NO_x



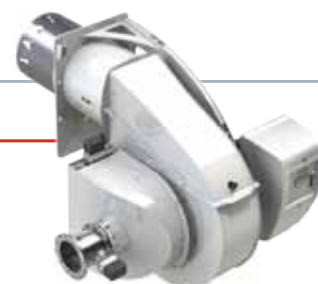
Gamma N



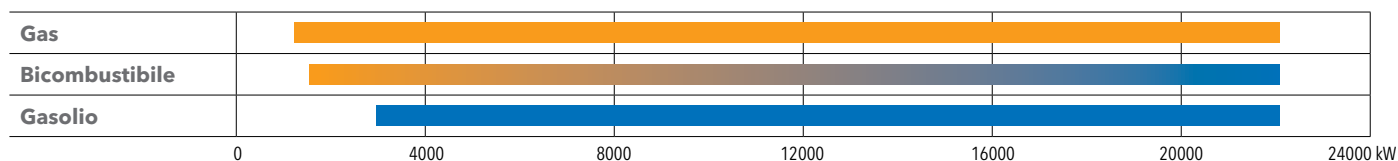
Tecnologia
Diamond Head



Versioni
FGR



Versioni Low NO_x da 1300 kW a 22000 kW:



Gamma EK-DUO



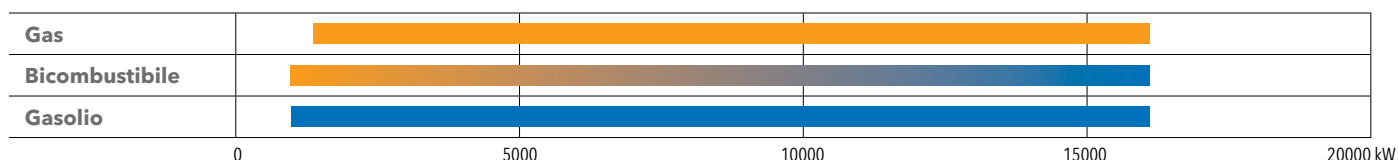
Tecnologia
Diamond Head



Versioni
FGR



Versioni Low NO_x da 600 kW a 16000 kW:



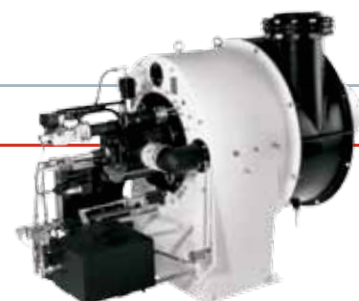
Gamma RPD



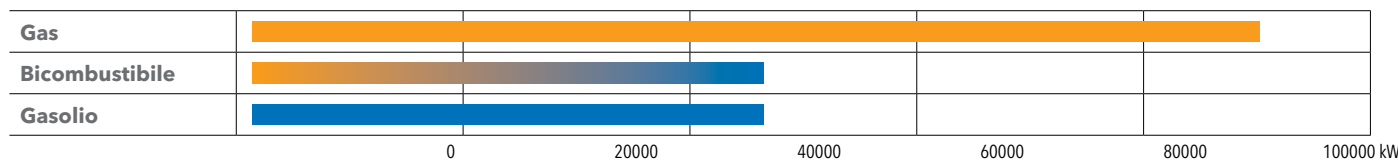
Tecnologia
Diamond Head



Versioni
FGR



Versioni Low NO_x da 500 kW a 80000 kW:



INSTALLAZIONI NEL MONDO



Pechino, Cina

Modelli installati:
4x RPD 100 G-EU



Sergiev Posad, Russia

Modelli installati:
2x N6.2900 G-R
2x N7.3600 G-R



Stavanger, Norvegia

Modelli installati:
2x EK-DUO 4.1600 G-E

INSTALLAZIONI NEL MONDO



Stoccarda, Germania

Modelli installati:
1x EK-DUO 2.550 GL-EUF
2x EK-DUO 2.700 GL-EUF



Amsterdam, Paesi Bassi

Modelli installati:
2x RPD 60 GL-EU



San Pietroburgo, Russia

Modelli installati:
4x EK-DUO 4.1600 G-EU2

INSTALLAZIONI ULTRA LOW NO_x



Trondheim, Norvegia

Modelli installati:
2x N10.16000 G-EU FGR



Pechino, Cina

Modelli installati:
1x EK EVO 8.5800 G-EU3 FGR
2x EK EVO 8.7100 G-EU3 FGR



Pechino, Cina

Modelli installati:
2x EK EVO 6.2400 G-EU2 FGR
1x EK EVO 7.3600 G-EU2 FGR

INSTALLAZIONI ULTRA LOW NO_x



Pechino, Cina

Modelli installati:
2x EK EVO 8.5800 G-EU3 FGR



Pechino, Cina

Modelli installati:
2x N10.12000 G-EU2 FGR



Pechino, Cina

Modelli installati:
1x EK EVO 8.5800 G-EU3 FGR
2x EK EVO 7.3600 G-EF3 FGR

Filiali ELCO

GERMANIA	ELCO GmbH Dreieichstraße 10 Mörfelden-Walldorf Tel.: +49 (0) 6105 287-287 Fax: +49 (0) 6105 287-199
PAESI BASSI	Elco Burners B.V. Meerpaalweg, 1 1332 BB Almere P.O. box 30048 1303 AA Almere Tel. +31 088 69 573 11 Fax +31 088 69 573 90
SVIZZERA	Elcotherm AG Sarganserstrasse 100 7324 Vilters Tel. +41 (0)81 725 25 25 Fax +41 (0)81 723 13 59
AUSTRIA	ELCO Austria GmbH Aredstraße 16 - 18 2544 Leobersdorf Tel. +43 (0)2256 639 99 32 Fax +43 (0)2256 644 11
UK & IRLANDA	Ariston Thermo UK Ltd Suite 3, The Crown House Blackpole East, Blackpole Road, Worcester WR3 8SG Tel. +44 01905 788010 Fax +44 01905 788011
FRANCIA	14, rue du Saule Trapu Parc d'activité du Moulin 91882 Massy Tel. +33 01 60 13 64 64 Fax +33 01 60 13 64 65
ITALIA	Viale Roma, 41 28100 Novara Tel. +39 0732 633 590 Fax +39 0732 633 599
RUSSIA	Ariston Thermo RUS Eniseyskaya str. 1, bld 1, Office Center "LIRA" #415 129344 Moscow Tel. +7 495 213 0300 #5700 Fax +7 495 213 0302
CINA	Ariston Thermo (China) Co., Ltd. 17A2, V-Capital Bldg No. 333 Xian Xia Road 200336 Shanghai Tel. +86 21 6039 8691 Fax +86 21 6039 8620

Contattaci per ricevere maggiori
informazioni sui nostri prodotti e servizi

contact@elco-burners.com