VIESMANN

VIESMANN

Settima Conferenza Nazionale SECEM

Rimini, 31 maggio - 01 giugno 2022

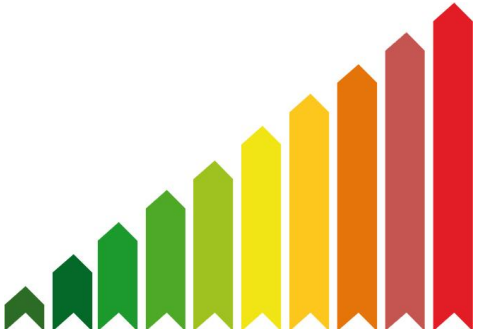
FER ed efficienza
Moderne strategie di efficientamento di centrali termiche
Impianti a biomassa e generatori di vapore

Valutazione e scelta dei principali componenti di un moderno impianto a biomassa di media e grande potenza

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

1 - POTENZA TERMICA RICHIESTA



Gamma Viessmann Schmid da 35 kW a 8.000 KW

© Viessmann Group

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

1 - POTENZA TERMICA RICHIESTA

2 - COMBUSTIBILE DISPONIBILE / REPERIBILE CON FILIERA CORTA

CONTENUTO IDRICO – PEZZATURA – CONTENUTO DI CENERE

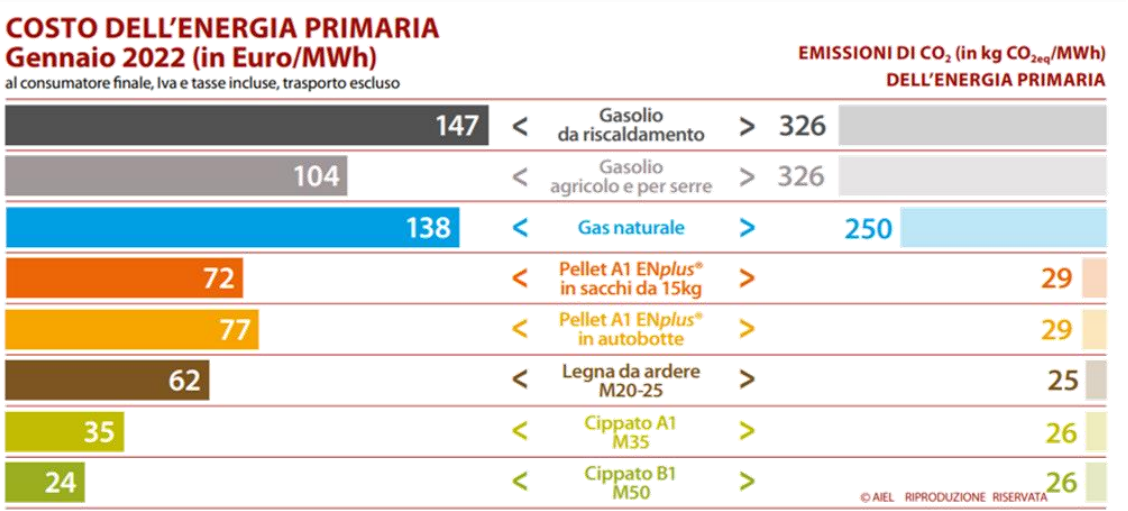
COSTO ENERGIA PRIMARIA

© Viessmann Group

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

COSTO ENERGIA PRIMARIA



Gasolio per il riscaldamento: riscaldamento max zolfo 0,1% Accisa €/lt 0,4032).
Gasolio agricolo: calcolato sulla base dell'andamento del gasolio per autotrazione con la riduzione delle accise relativa.
Metano domestico: condizioni economiche di fornitura per una famiglia con riscaldamento autonomo e consumo annuale di 1.400 m^3 ridefinito in base ai nuovi ambiti tariffari.
Emissioni di CO_{2eq}: i fattori di emissione LCA descritti tengono conto del consumo di tutte le risorse lungo l'intero ciclo di vita della rispettiva fonte di energia. I fattori sono espressi in in kg CO_{2eq} per MWh di energia finale. I fattori sono stati calcolati dall' Università di Stoccarda (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER), utilizzando il database GEMIS (Global Emissions Model for integrated Systems) Versione 4.95.

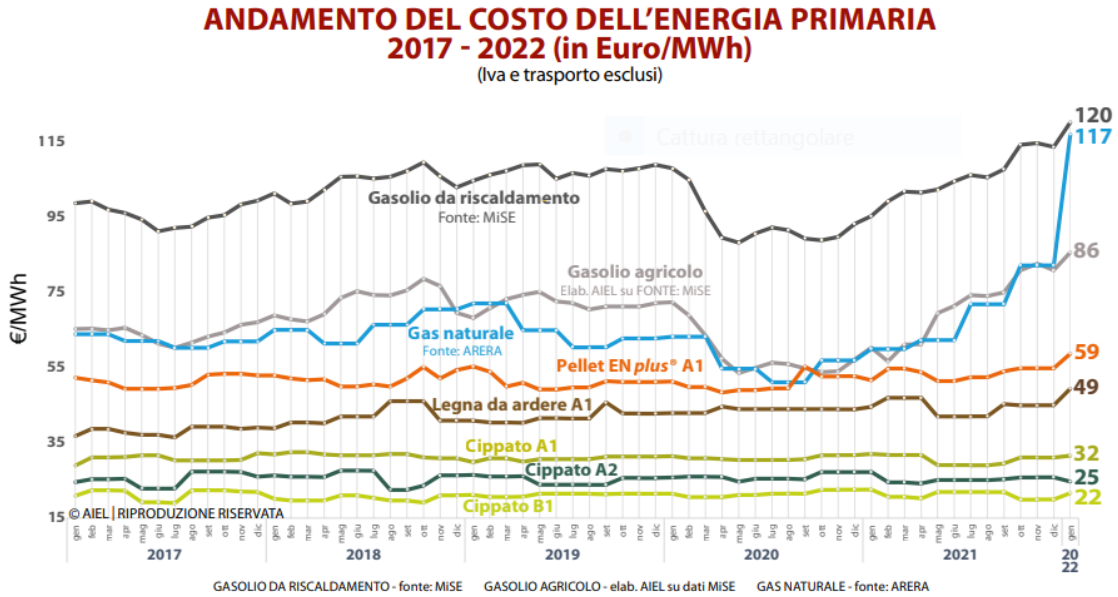
Fonte AIEL Mercati&Prezzi – Gennaio 2022

© Viessmann Group

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

COSTO ENERGIA PRIMARIA



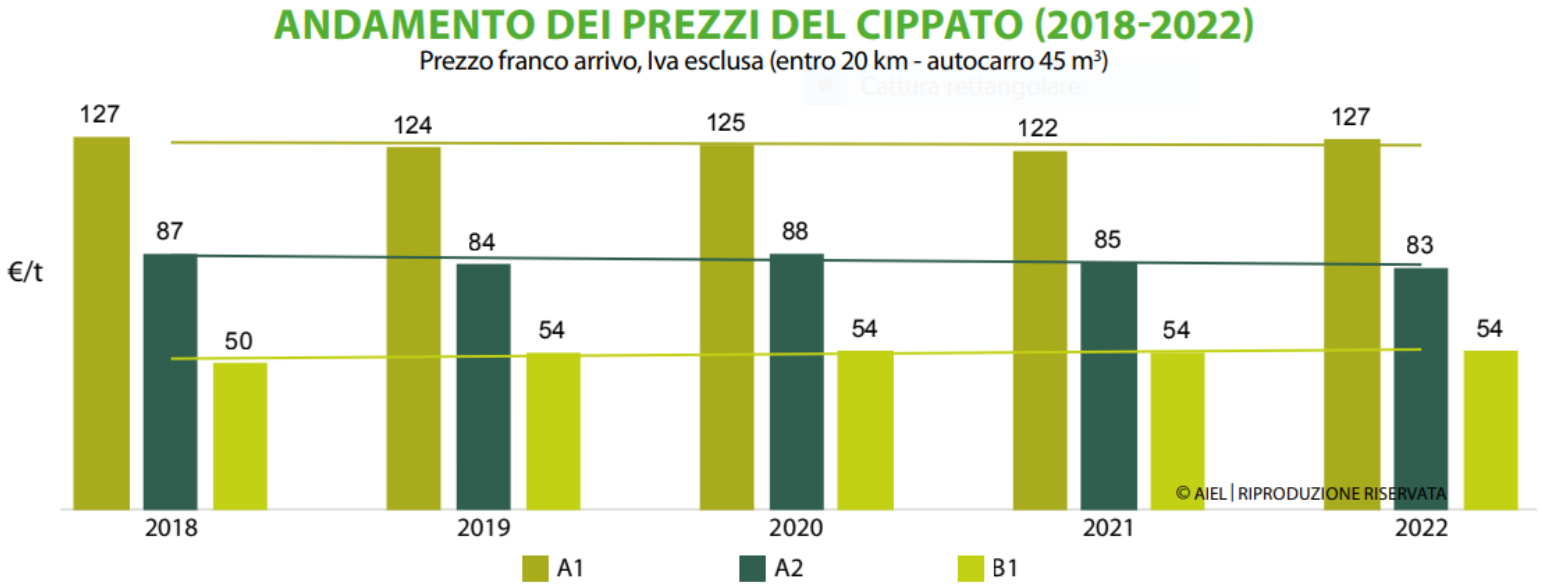
Fonte AIEL Mercati&Prezzi – Gennaio 2022

© Viessmann Group

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

COSTO ENERGIA PRIMARIA



Fonte AIEL Mercati&Prezzi – Gennaio 2022

© Viessmann Group

Combustibili standard

Combustibili non trattati

- Segatura
- Trucioli di legno
- Cippato forestale
- Cippato industriale
- Corteccia
- Pellet di legno
- Legno proveniente dalle operazioni di manutenzione del paesaggio

Combustibili trattati (senza composti organici alogenati)

- Cippato industriale
- Pannelli truciolari e pannelli MDF
- Legno trattato (mobilifici)
- Cascame di legno
- Legno di recupero

© Viessmann Group

Verifiche preliminari per la corretta progettazione

TRE INFORMAZIONI PRELIMINARI BASILARI:

1 - POTENZA TERMICA RICHIESTA

2 - COMBUSTIBILE DISPONIBILE / REPERIBILE CON FILIERA CORTA

3 - LIMITI DI EMISSIONI IN ATMOSFERA / REQUISITI DA RISPETTARE

D.Lgs 15 novembre 2017, n. 183 ?

D.M. 7 novembre 2017, n. 186 ?

Autorizzazione Unica Ambientale ?

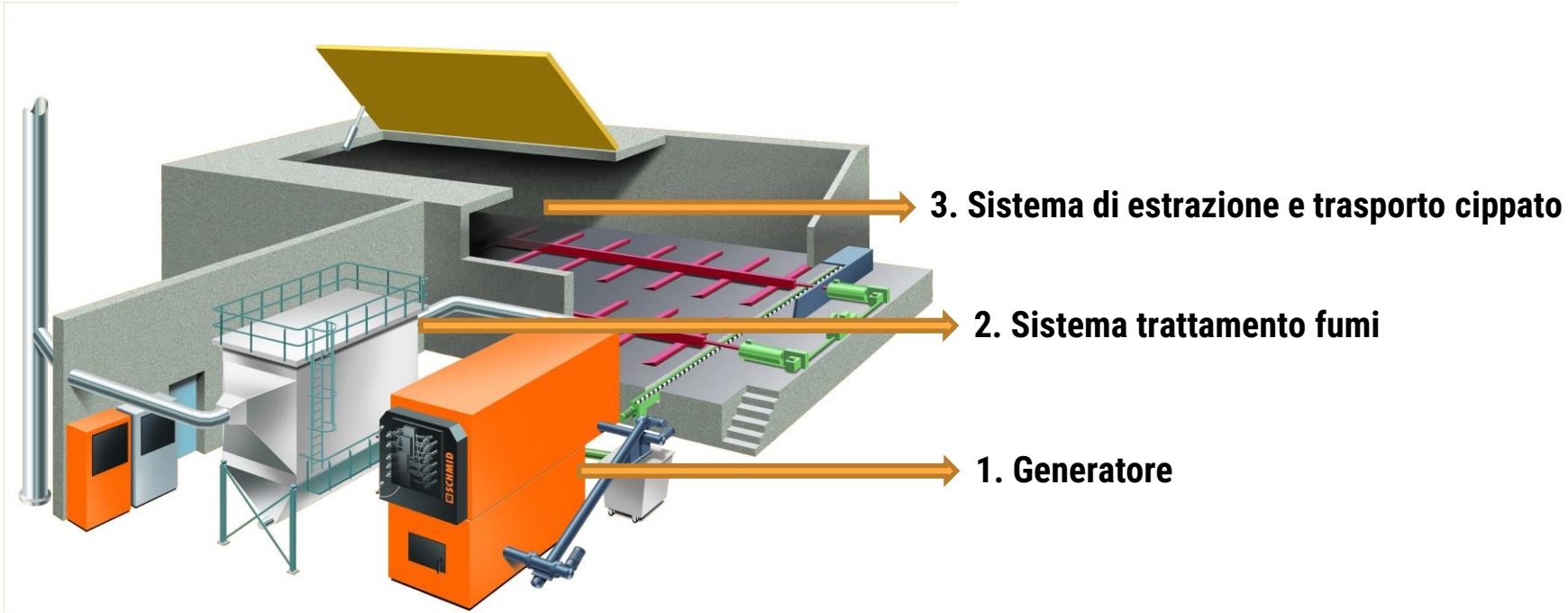
D.M. 16 febbraio 2016 - Conto termico 2.0 ?

D.G.R. Regionali ?

Decreto 5 febbraio 1998 recupero energetico rifiuti non pericolosi ?

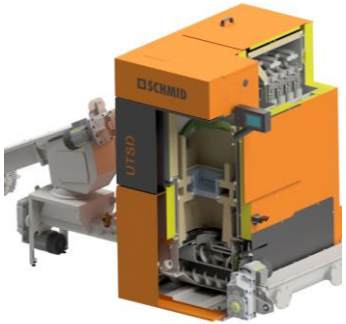
© Viessmann Group

Proposta completa impianto a biomassa Viessmann Schmid

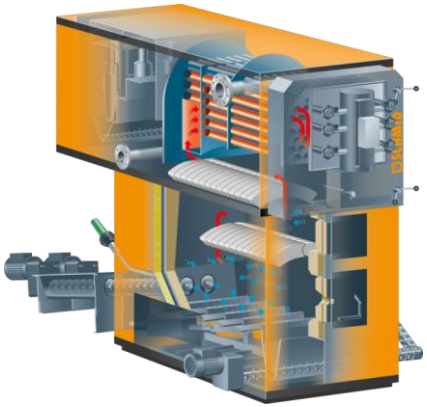


© Viessmann Group

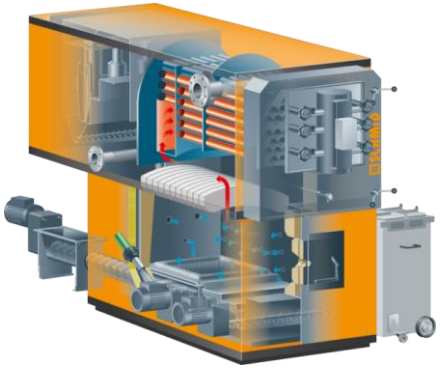
Gamma generatori a biomassa Schmid con sistema di caricamento automatico



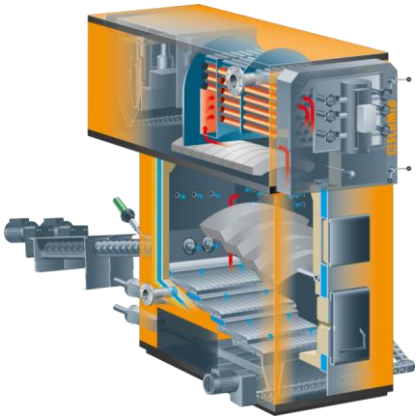
UTSD
Subalimentata con griglia rotante



UTSR
Griglia mobile piana



UTSP / UTSK
Subalimentata con griglia mobile esterna



UTSW
Griglia mobile inclinata raffreddata ad acqua

© Viessmann Group

Caldaie a biomassa con alimentazione automatica

UTSD
Caldaia con scambiatore verticale

35 – 260 kW

UTSP
Caldaia subalimentata per pellet

180 – 900 kW

UTSK
Caldaia subalimentata per cippato

180 – 900 kW

UTSR
Caldaia griglia mobile piana

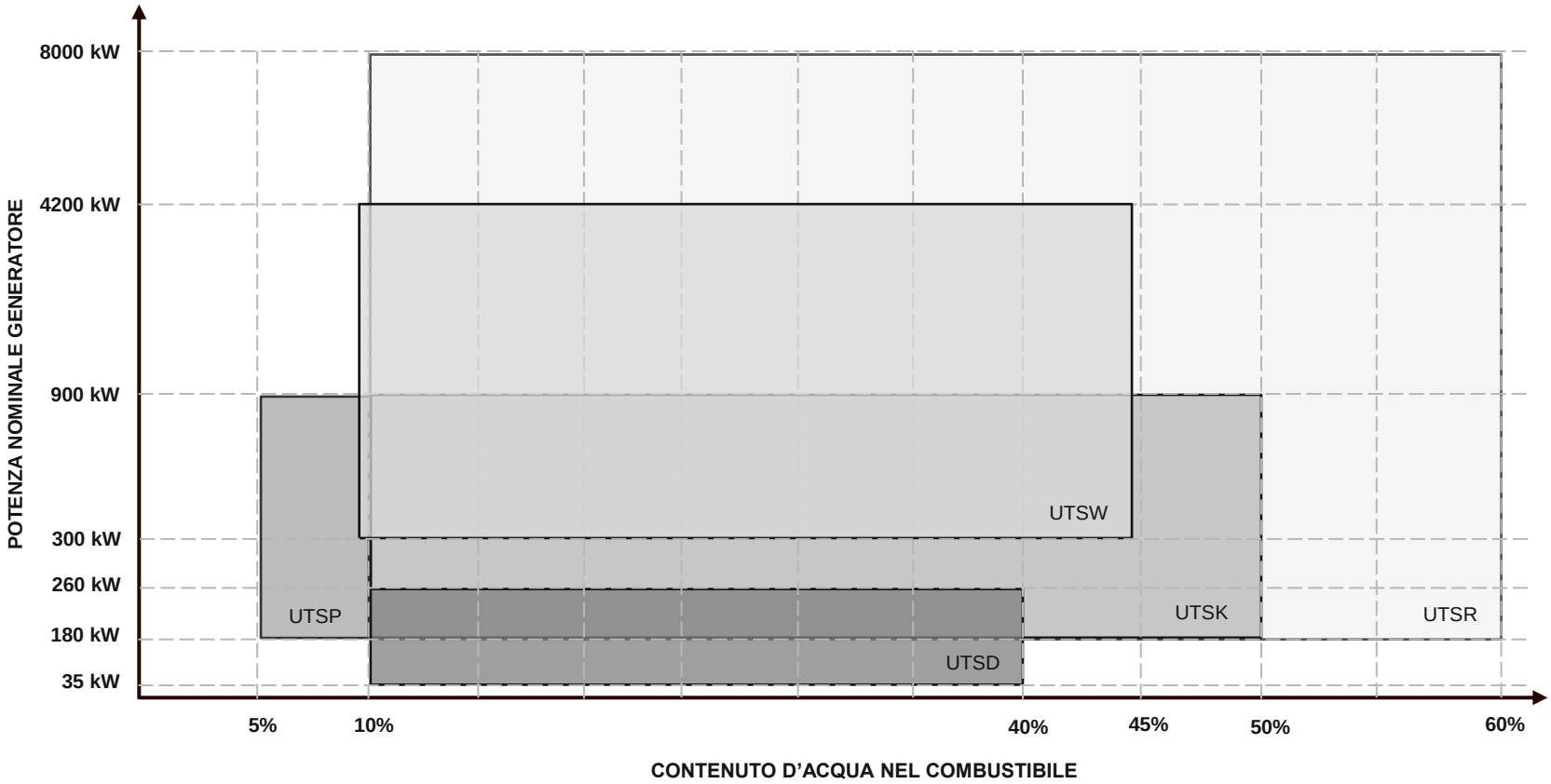
180 – 8.000 kW

UTSW
Caldaia griglia mobile inclinata

300 – 4.200 kW

© Viessmann Group

Riassumendo…



© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Integrazione edificio / impianto

SITO DI INSTALLAZIONE:

Deve essere possibile l’accesso all’area designata con mezzi pesanti

Il deposito combustibile deve essere facilmente raggiungibile da automezzi per il rifornimento e lo scarico (es: autocarri ribaltabili).

Deve essere possibile costruire una centrale termica e deposito di idonee dimensioni

Va assicurata l’ accessibilità a tutte le parti dell’impianto soggette a manutenzione ordinaria e straordinaria.

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Integrazione edificio / impianto

SITO DI INSTALLAZIONE:

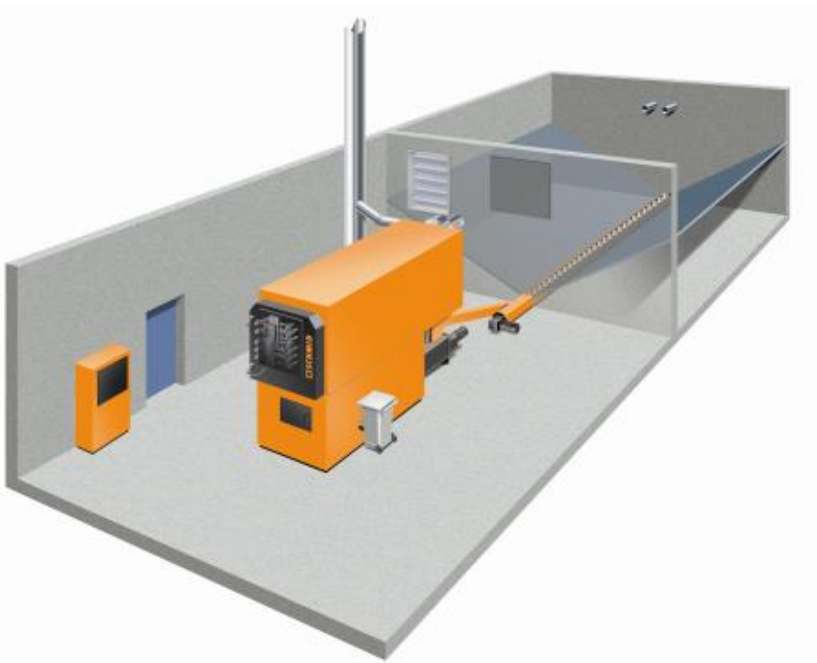
La scelta del sistema di movimentazione e trasporto del combustibile determina una parte dei costi da sostenere per la progettazione e costruzione dell'edificio (centrale termica e deposito)

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione con coclea per pellet e piani inclinati

- Comunemente utilizzato per potenze fino a 1.000 kW
- Lunghezza max. 10 m
- La forza risultante dal peso del combustibile (circa 650 kg/m3) va scaricata dai piani inclinati al pavimento e non alla coclea.
- Sistema economico
- Perdita di circa 1/3 del volume lordo del deposito

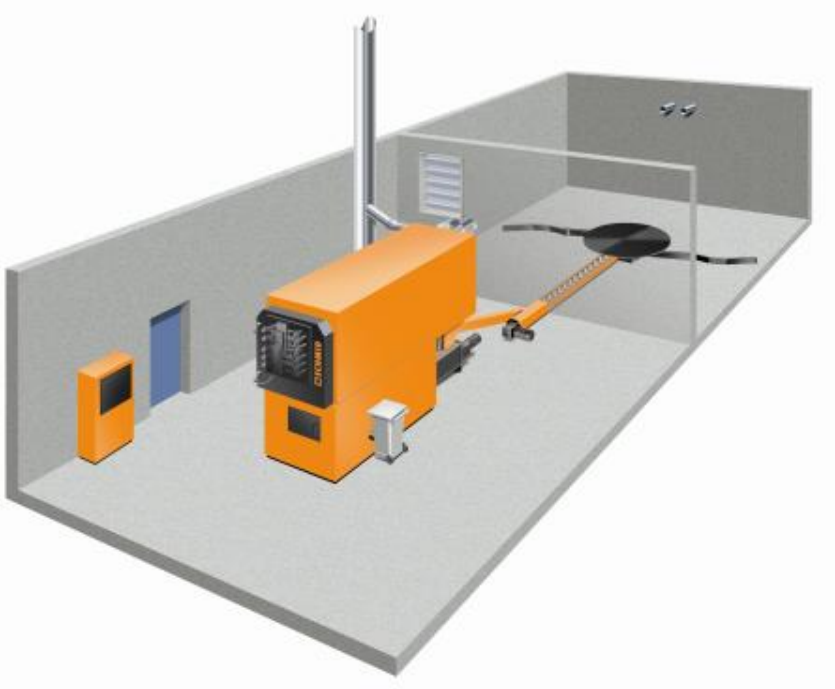


© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione rotativa

- Sistema adatto per depositi a pianta quadrata o leggermente rettangolare
- Da verificare l'altezza massima di caricamento in funzione del tipo di braccia utilizzate (balestra, articolate), motori instalalti e combustibile da movimentare.
- Necessita di un piano inclianto intermedio in legno (angoli „morti" nel deposito non movimentati)



© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione rotativa

Estrazione rotativa con motore singolo

Estrazione rotativa con motore doppio

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione con imbuto e coclea diagonale

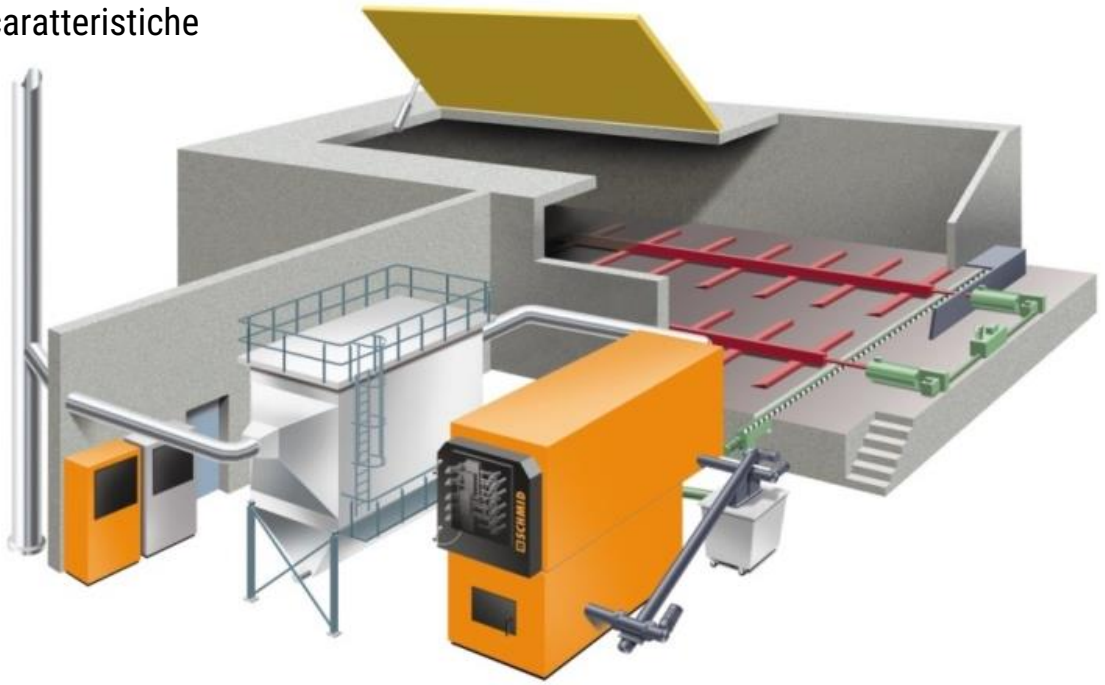
- Sistema adatto per falegnamerie e industrie del legno
- Superficie silo quadrata o circolare
- Silo caricato dal cliente con trasporto pneumatico ad aria

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli

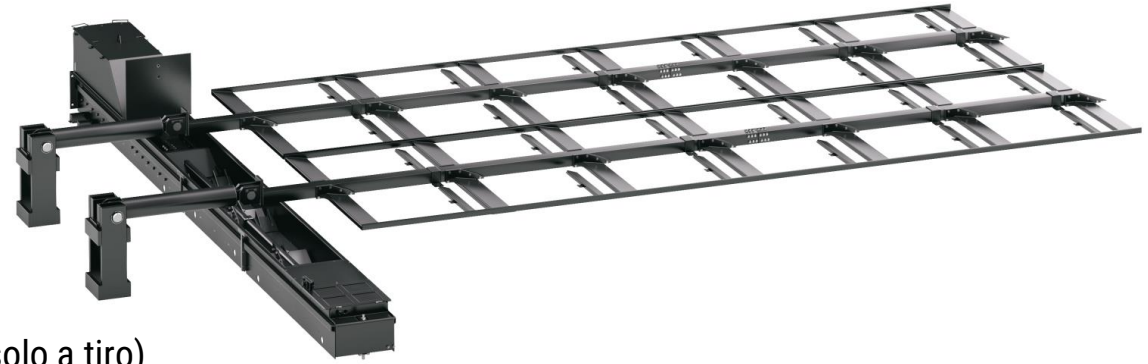
- Altezza massima di carico in funzione delle caratteristiche dei pistoni utilizzati
- Progettazione integrata edificio / impianto
- Locale pistoni dedicato
- Calcolo statico dell‘edificio



© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli

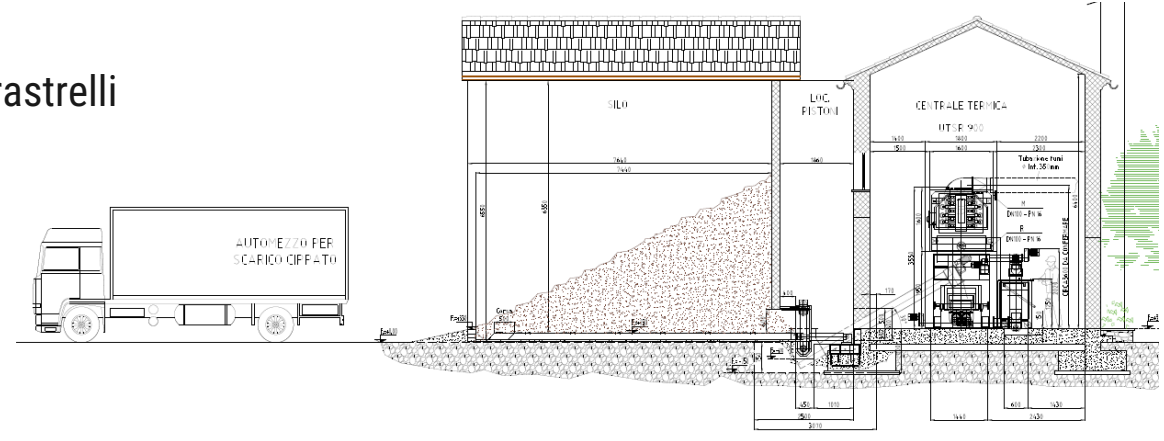


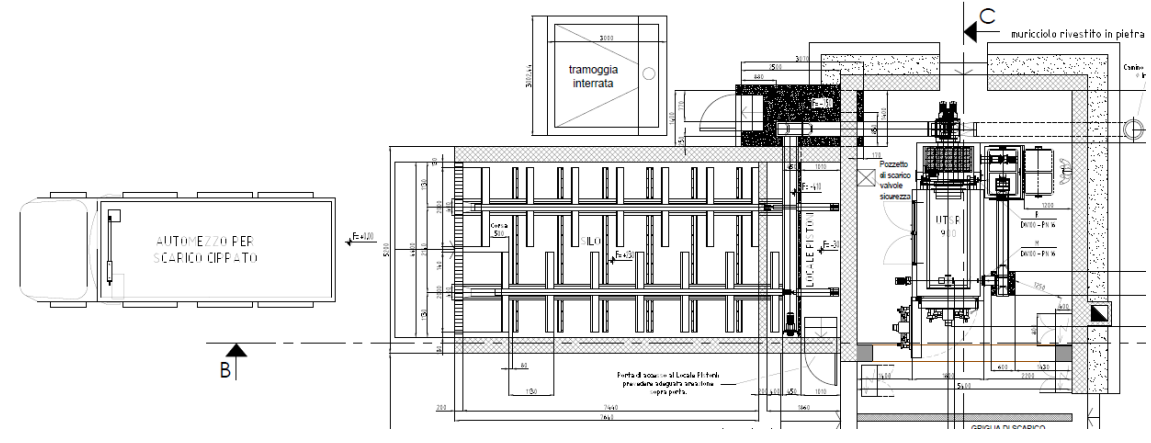
- max L=15 m standard
- rastrelli a spinta o a tiro
- rastrelli carrabili per silo fuori terra (solo a tiro)
- L max ali rastrello= 2.500 mm
- Ø pistoni: 120 - 220, tiro: da 210-790 kN, spinta: 310-950 kN

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli

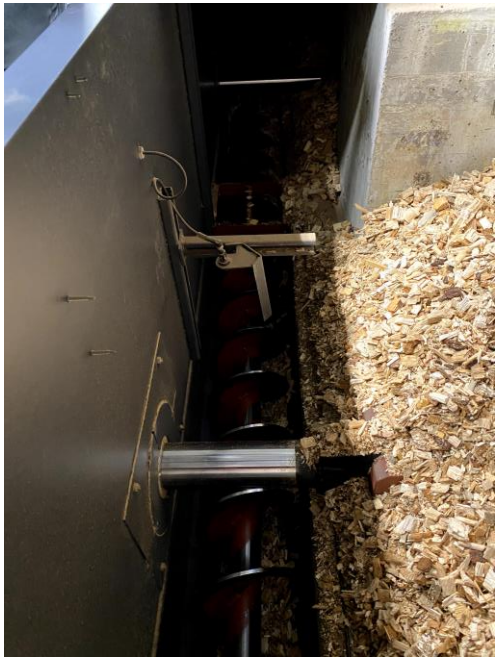




© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli



© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli – posa fondi e aste

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli – posa fondi e aste

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Estrazione a rastrelli

PRO:
- Adatto a tutti i tipi di combustibile
- Robusto e affidabile
- Possibilità di installare più centraline idrauliche per avere continuità di esercizio in caso di guasto
- Grandi volumi di stoccaggio

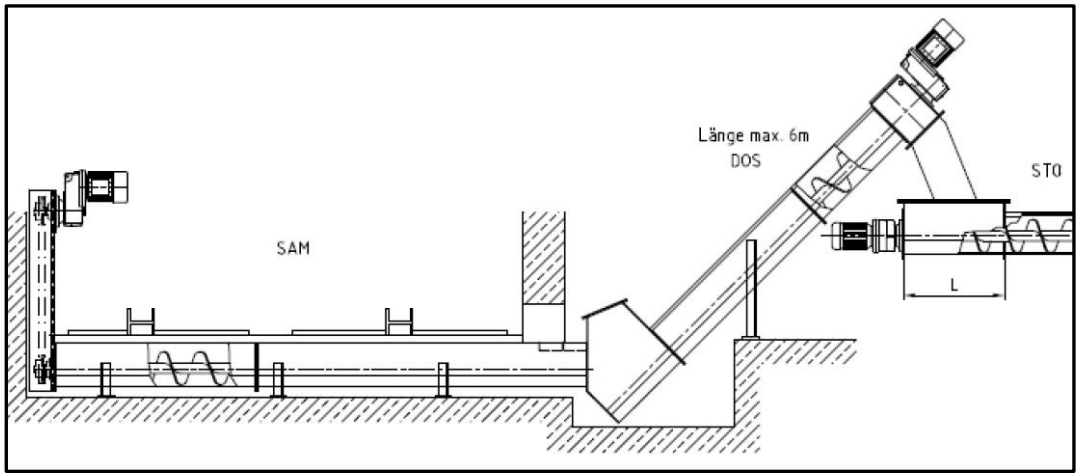
CONTRO
- Integrazione totale sistema edificio/impianto, progettazione e installazione accurata

- COSTO MAGGIORE RISPETTO AGLI ALTRI SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Trasporto con coclea

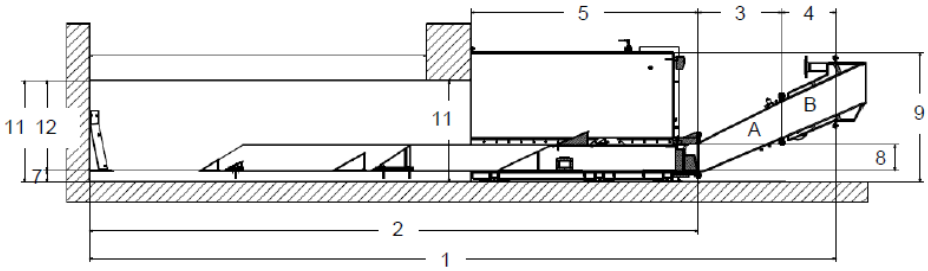


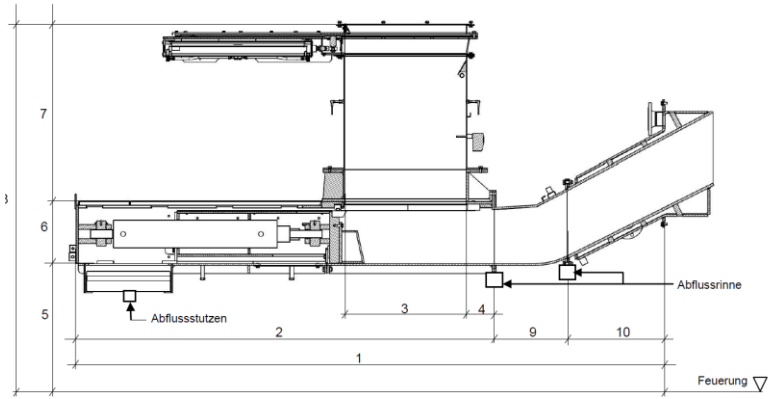
SAM – DOS - TRA	
165	P 31 S
220	P 45 S
290	P 63
390	P 100
450	P 100

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Trasporto con spintore idrualico, trasportatore a catena, spintore diretto





© Viessmann Group

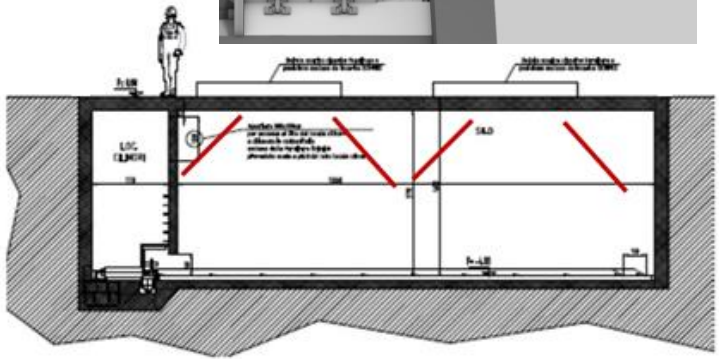
Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Sistemi di riempimento del deposito interrato

I COPERCHI SONO L'ULTIMO DISPOSITIVO CHE VIENE INSTALLATO SU UN IMPIANTO MA E' IL PRIMO CHE DEVE ESSERE PROGETTATO PER IL SUO BUON FUNZIONAMENTO

- COPERCHI CARRABILI
- COPERCHI NON CARRABILI

PRIMA DI TUTTO BISOGNA STUDIARE LA POSIZIONE DEI COPERCHI (fondamentale per massimizzare il riempimento)



Una logistica corretta riduce i tempi di rifornimento del combustibile. Particolare da valutare per i contratti di fornitura cippato

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Sistemi di riempimento del deposito interrato

Alcuni esempi:

Botola calpestabile

Carrabile con finitura in lamiera

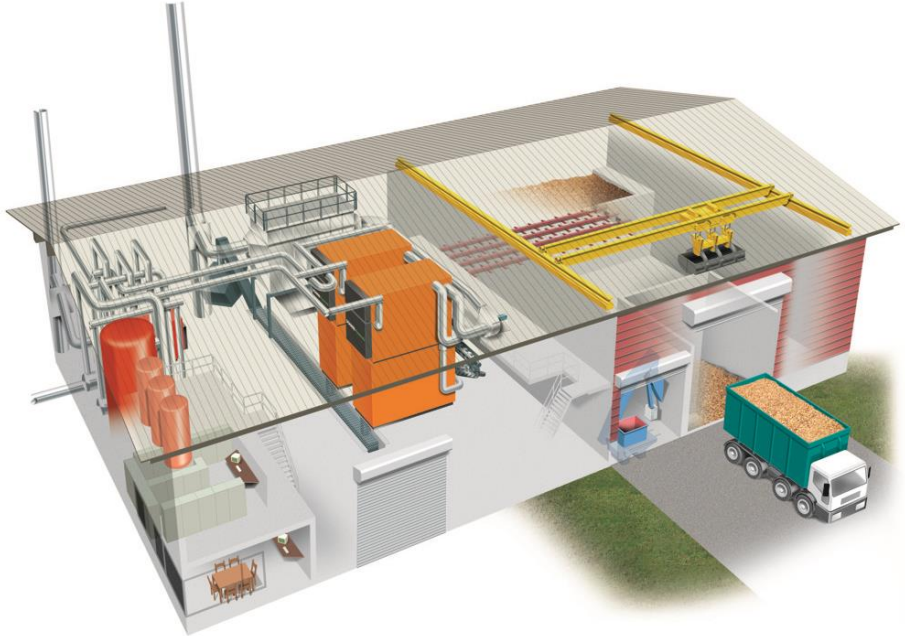
Carrabile con riempimento

© Viessmann Group

Sistema di estrazione e trasporto del combustibile

Sistemi di riempimento del deposito interrato

Rastrelli carrabili



© Viessmann Group

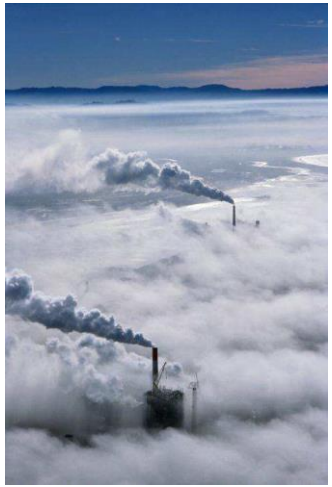
Sistemi di trattamento dei fumi

Polveri sottili da impianti a biomassa….. nuovi ostacoli da superare

1 – Vincoli autorizzativi: nuovi limiti di legge

Il D.lgs del 15 novembre 2017, n.183 che attua la direttiva europea MCP 2015/2193 (Medium Combustion Plant) pone ancor più attenzione alle emissioni dei generatori di calore e alla necessità di dotare gli impianti a biomassa di idonei sistemi di abbattimento delle polveri.

2 – Vincoli morali: opinione pubblica

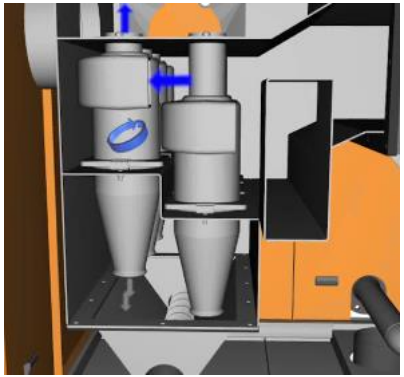


© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

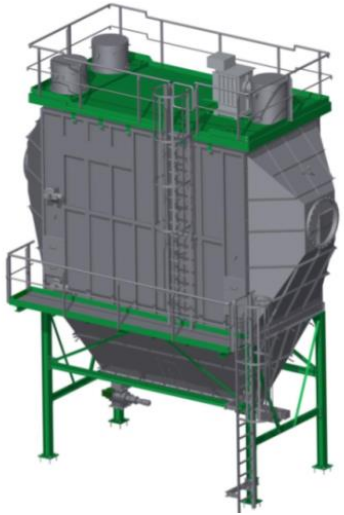
Principali sistemi filtranti

1 – Ciclone e multiciclone



2 – Filtro a maniche

3 – Filtro elettrostatico



© Viessmann Group

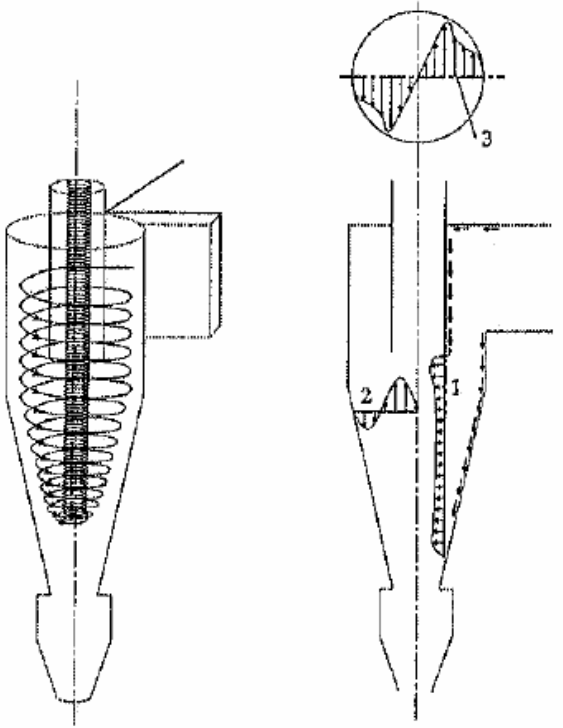
Sistemi di trattamento dei fumi

Ciclone e multiciclone

Il principio di funzionamento di un ciclone si basa sul distacco delle particelle grossolane dato dalla forza centrifuga derivante dal flusso vorticoso all'interno del ciclone.

I ciclone viene dimensionato sulla base della portata dei fumi in ingresso. La concentrazione di particelle è sufficientemente bassa da poter presumere che si comportino allo stesso modo del flusso di gas e non creino nessun disturbo al flusso.

Di fondamentale importanza è quindi lo studio della geometria del ciclone.

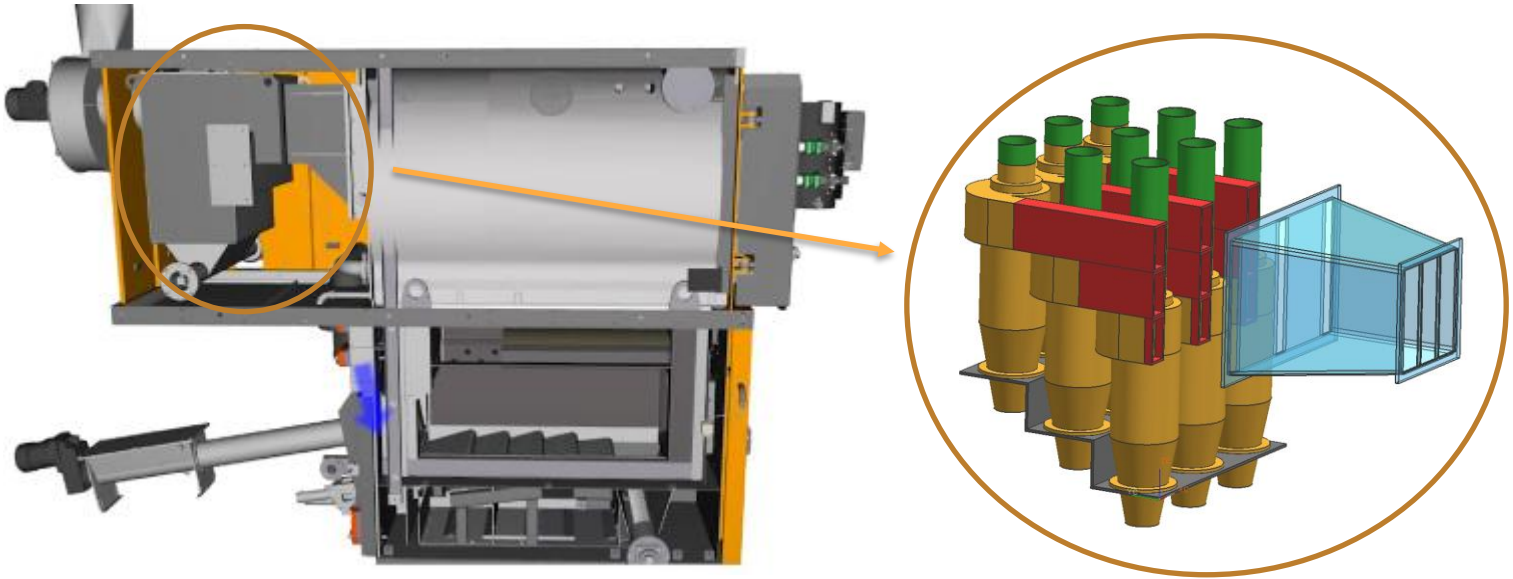


© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Ciclone e multiciclone

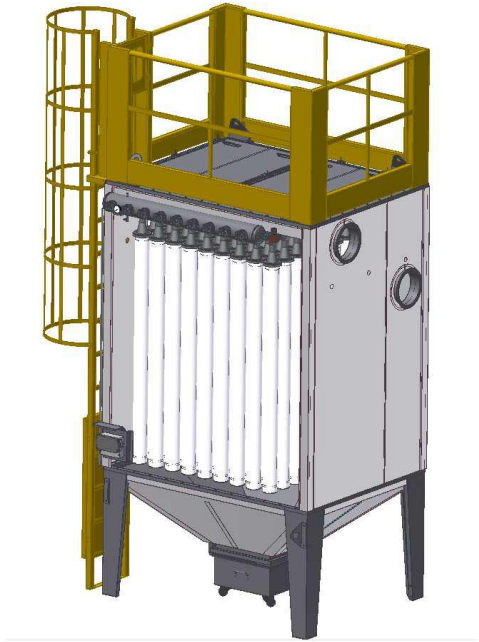
Quando le portate diventano elevate è necessario, per mantenere un certo grado di efficienza e di perdite di carico del sistema, installare un sistema composto da più cicloni in parallelo (multiciclone).

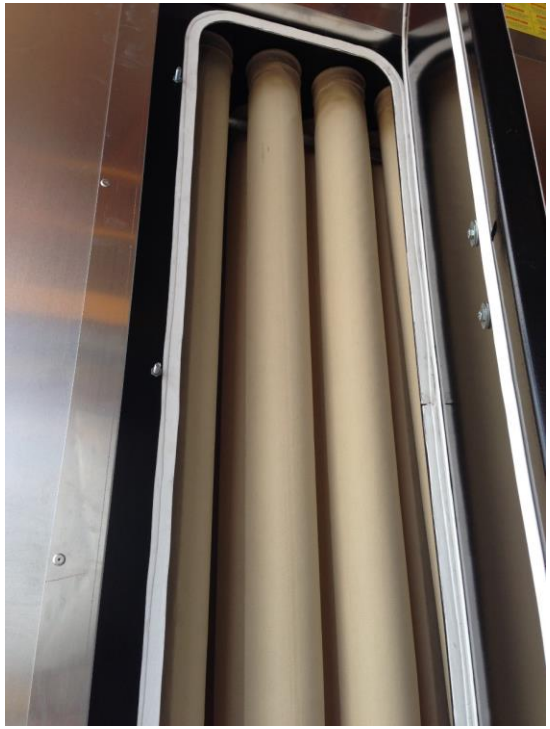


© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro a maniche





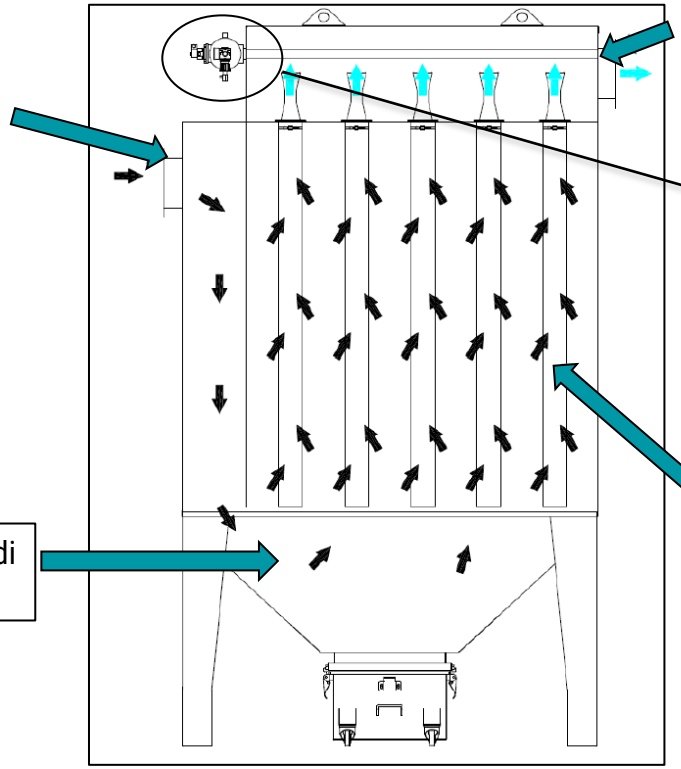
© Viessmann Group

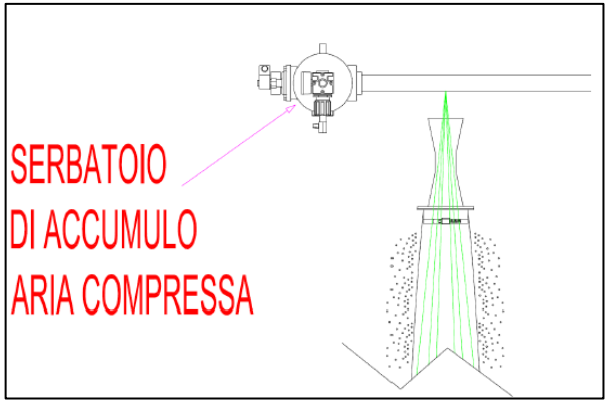
Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro a maniche

Ingresso dei fumi polverosi nella camera di calma

Uscita fumi depurati





Tramoggia di raccolta polveri

Elementi filtranti

© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro a maniche

Esempi di materiali utilizzati per la produzione delle maniche filtranti:

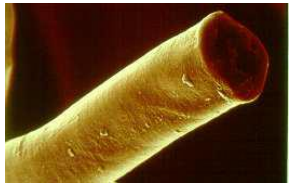
Fibre aramidiche
Temperature di lavoro in continuo 100° - 140°C
Temperature di picco 160° - 180°C

PPS (tecnopolimero)

Temperature di lavoro in continuo 120° - 140°C
Temperature di picco 160° - 180°C

PTFE (tecnopolimero)

Temperature di lavoro in continuo 250°
Temperature di picco 280°C



LA DURATA DELLE MANICHE VARIA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DI LAVORO E DEI COMPONENTI CHIMICI PRESENTI ALL'INTERNO DEL GAS DA TRATTARE !

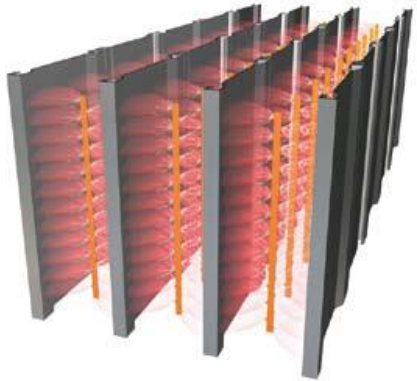
IL DETERIORAMENTO DEL TESSUTO / IMBRATTAMENTO PROVOCA UN AUMENTO DELLE PERDITE DI CARICO DEL FILTRO CON CONSEGUENTE AUMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI DEL VENTILATORE

© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico

Il filtro elettrostatico è costituito da:
- elettrodi di raccolta a forma di piastre o tubolari
-elettrodi di scarica o di emissione, di forma filiforme. Questi sono posizionati parallelamente a quelli di raccolta (in modo coassiale nel caso di elettrodi di raccolta tubolari)
- gruppo di alimentazione costituito da un trasformatore e da un raddrizzatore per generare alta tensione (20 ÷ 60 kV)
- apparato per la pulizia periodica degli elettrodi di raccolta (normalmente a secco con vibrazioni)
- contenitori per la raccolta delle polveri

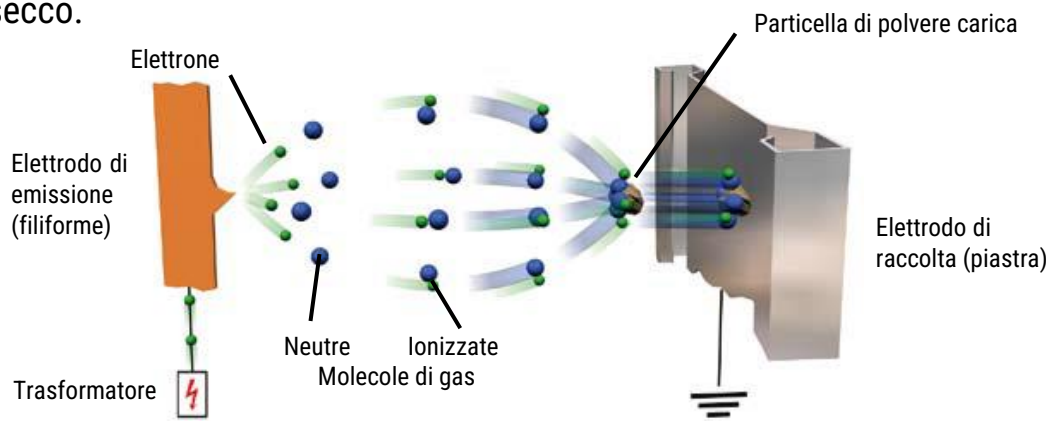


© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico

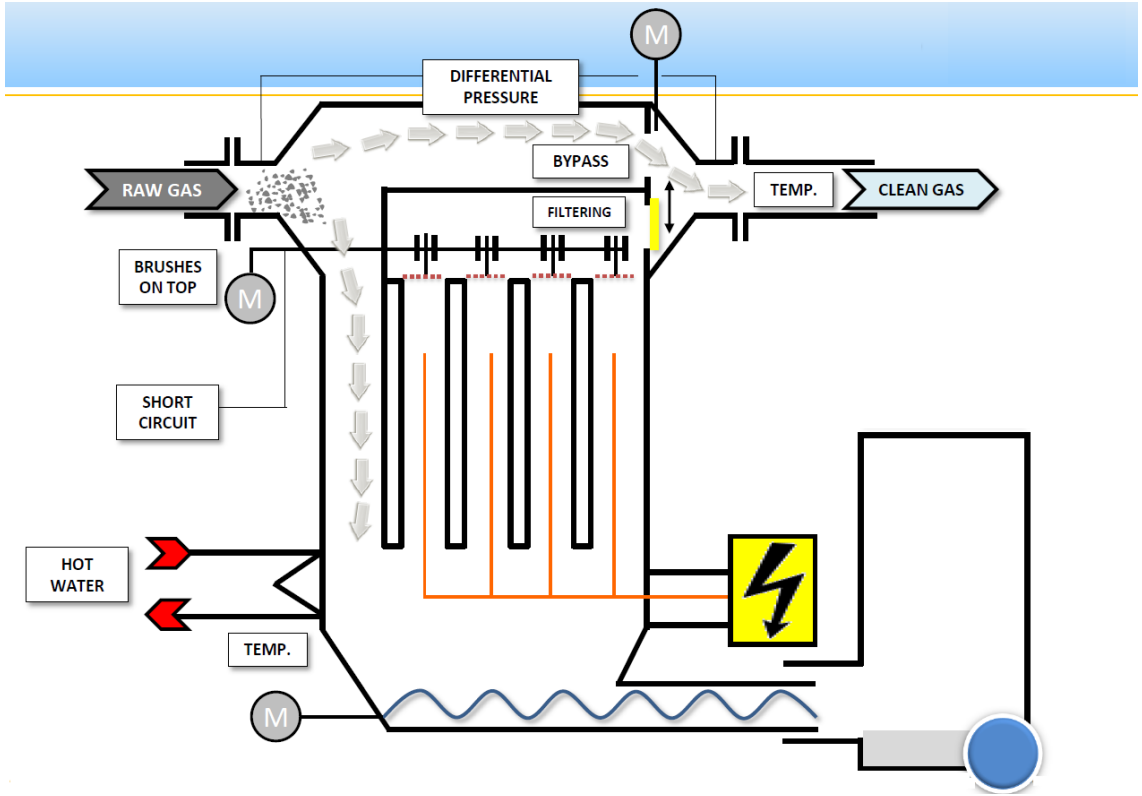
Il trattamento consiste nell'applicare un'elevata differenza di potenziale tra gli elettrodi di emissione e di raccolta: in questo modo si ha la creazione di un forte campo elettrico. Il campo generato provoca la ionizzazione del gas (vettore delle polveri) attorno alla superficie dell'elettrodo di emissione.
Il flusso di gas che viene fatto passare tra le piastre di raccolta viene ionizzato, quindi gli ioni tendono a spostarsi verso gli elettrodi di raccolta. In questa fase gli ioni prodotti entrano in collisione con le particelle di contaminante in sospensione e cedono loro una carica elettrica.
Le polveri cariche vengono quindi attirate verso gli elettrodi di raccolta dove sono trattenute e successivamente rimosse con il metodo a secco.



© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico



© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico

Le caratteristiche principali dei filtri elettrostatici sono le elevate efficienze di rimozione (>90%) anche per granulometrie molto fini (no separazione per effetto meccanico di «vaglio»).

I filtri elettrostatici presentano ingombri non trascurabili per il fatto che gli elettrofiltri necessitano di flussi d'aria con velocità contenute (solitamente non superiori a 1,5 m/s) e questo richiede l'impiego di più sezioni per la realizzazione del sistema.

↓

Basse perdite di carico del filtro, costanti nella fase di funzionamento e nel tempo.

↓

CONSUMI ELETTRICI CONTENUTI DEL VENTILATORE

© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico, alcuni esempi

© Viessmann Group

Sistemi di trattamento dei fumi

Filtro elettrostatico, alcuni esempi

© Viessmann Group

Confronto tra principali sistemi filtranti

Filtro a maniche	Filtro elettrostatico
Costo iniziale di investimento medio basso	Costo iniziale di investimento medio alto
Temperatura massima di esercizio fino a ca. 250 °C (in funzione delle maniche utilizzate	Temperature fino a 300 °C di picco
Corpo filtrante ingombrante. Ingombro esterno per tubazioni di bypass	Corpo filtrante ingombrante. Bypass integrato
E' necessaria una protezione a monte contro i tizzoni ardenti volatili (ciclone) – pericolo di incendio delle maniche	Resistente alle scintille
Possibile eliminazione di inquinanti aeriformi mediante iniezione di aditivi chimici, anche in un secondo tempo	Solo abbattimento delle polveri
Costo di manutenzione elevato per la sostituzione obbligatoria periodica delle maniche con intervalli variabili in funzione del tempo di funzionamento, temperatura e composizione chimica dei fumi trattati	Nessuna sostituzione dei componenti filtranti
Costo di gestione elevato a causa delle elevate perdite di carico. Implica il montaggio di un ventilatore fumi con un motore piú grande e assorbimenti elevati	Consumo elettrico del ventilatore contenuto, basse perdite di carico del filtro – fino a 200 Pa
Maniche per il filtraggio dei fumi sono delicate -> Precoating (intaccamento termico, chimico, ossidazione, condensdazione)	Non vi sono maniche filtranti.

© Viessmann Group

CT 2.0 DECRETO MINISTERIALE 16 febbraio 2016

SOSTITUZIONE (2B)
- impianti di climatizzazione invernale (tutti edifici)
- sistemi di riscaldamento serre esistenti
- sistemi riscaldamento fabbricati rurali esistenti

Alimentati a: GASOLIO, OLIO COMB., CARBONE O BIOMASSA

→ con **GENERATORI DI CALORE A BIOMASSE**

- Incentiva la rottamazione di vecchi generatori a biomasse e gasolio
- Per valori dell'incentivo < **5.000 € rata unica (→ 2-5 anni)**
- Incentivo fino al **65% dell'investimento** (35-50 %)
- **Accesso diretto** in qualsiasi momento

2 Deroghe alla SOSTITUZIONE

1. Nuova installazione
• **Solo aziende agricole** (IAP) → può costituire integrazione di impianto esistente → necessaria asseverazione di un tecnico che, tenuto conto del fabbisogno energetico, ne giustifichi l'intervento

2. Sostituzione GPL
- Tre condizioni:
1. **azienda agricola e imprese forestali**
2. edificio/serra in area NON metanizzata
3. bonus emissioni 1,5 (più restrittivo)

© Viessmann Group

CT 2.0 DECRETO MINISTERIALE 16 febbraio 2016

Esempi di calcolo dell'incentivo

Zona Climatica	Potenza 100 kW		
	Ce=1	Ce=1,2	Ce=1,5
D	14.000	16.800	21.000
E	17.000	20.400	25.500
F	18.000	21.600	27.000

Zona Climatica	Potenza 250 kW		
	Ce=1	Ce=1,2	Ce=1,5
D	35.000	42.000	52.500
E	42.500	51.000	63.750
F	45.000	54.000	67.500

Zona Climatica	Potenza 350 kW		
	Ce=1	Ce=1,2	Ce=1,5
D	49.000	58.800	73.500
E	59.500	71.400	89.250
F	63.000	75.600	94.500

Zona Climatica	Potenza 500 kW		
	Ce=1	Ce=1,2	Ce=1,5
D	70.000	84.000	105.000
E	85.000	102.000	127.500
F	90.000	108.000	135.000

1.000 kW (Ce 1,2-1,5): 194.400 - 243.000 €

2.000 kW (Ce 1,2-1,5): 388.800 - 486.000 €

© Viessmann Group

CT 2.0 DECRETO MINISTERIALE 16 febbraio 2016
Esempio: Albergo in montagna 25-30 stanze (zona F)

Gasolio: 25.000 litri = **250 MWh**
Caldaia cippato 150 kW
2 puffer 2.500 litri ≈ 33 l/kW

Spesa gasolio: 250 MWh x 147 €/MWh = 36.750 €
Spesa cippato: 250 MWh x 35 €/MWh = 9.000 €

Risparmio: ca. 27.000 €/anno

Contributo Conto Termico: € 40.500 (5 Stelle)
Ipotesi investimento: 150.000 €– 40.000 € = 110.000 €
Ipotesi di ammortamento: 110.000 € / 27.000 € = **4 anni**

© Viessmann Group

CERTIFICATI BIANCHI PER LE BIOMASSE

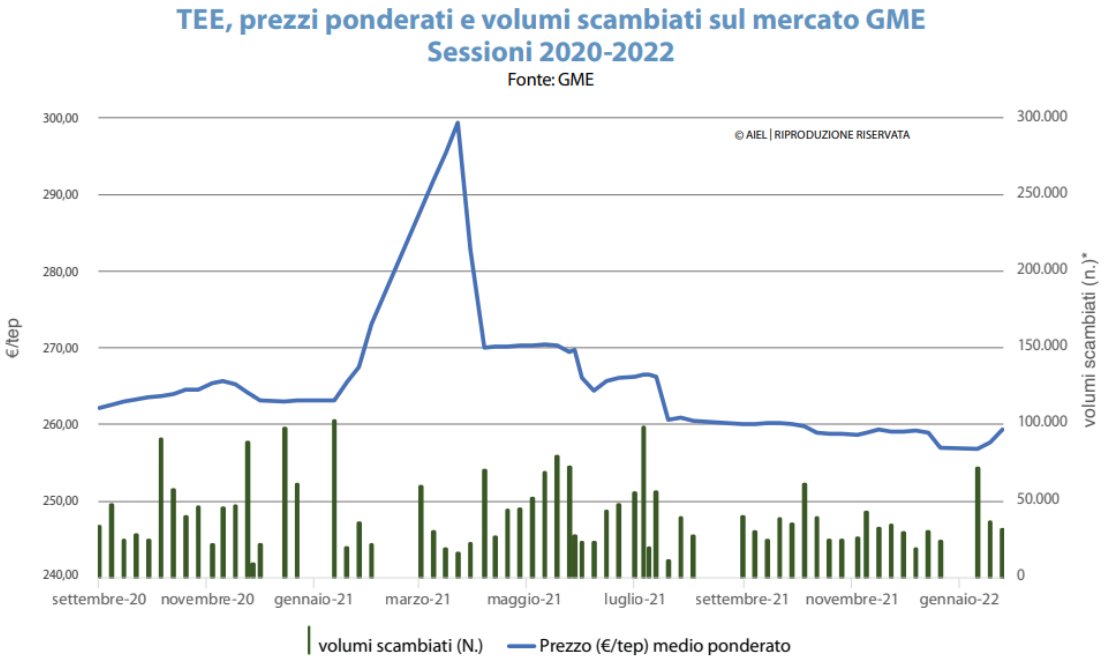
- **Meccanismo di incentivazione**, introdotto nel 2004, basato sulla **certificazione del risparmio energetico conseguito negli usi finali di energia**
- **1 CB = 1TEE = 1TEP → titolo negoziabile (circa 260 €/CB)**
- Si applica a **qualsiasi taglia e tipologia di intervento** (calore di processo, climatizzazione invernale, acqua calda sanitaria, teleriscaldamento)
- La presentazione del progetto va fatta prima di realizzare l'intervento: **certezza dell'incentivo prima di fare l'investimento**
- **Periodo di erogazione** dell'incentivo: **7 anni (sostituzione)**

GUIDA AI CB PER LE BIOMASSE

https://aielenergia.it/public/documenti/311_guida%20allutilizzo%20dei%20certificati%20bianchi.pdf

© Viessmann Group

CERTIFICATI BIANCHI PER LE BIOMASSE



© Viessmann Group

CERTIFICATI BIANCHI PER LE BIOMASSE

Fornitura Viessman Engineering

Potenza : 8 MWt
Fluido : Vapore saturo 18 bar 10 t/h
Tipologia: Industria Farmaceutica Lombarda
Combustibile: Cippato di legno B1 fino a M60
Consumo annuo en.Primaria = 25.000 MWh

Sostituzione del metano con cippato
Valore del risparmio addizionale

25.000 MWh x 0,086 = 2.149 TEE

2.149 TEE x 260 € = **558.000 €/a**

558.000 € x 7 anni = **3.900.000 €**

Al valore addizionale va aggiunto il risparmio cippato ca. 25 €/MWh vs metano ca. 117 €/MWh

© Viessmann Group

GENERATORI DI VAPORE

Come si può fare efficienza energetica?

© Viessmann Group

GENERATORI DI VAPORE

Come si può fare efficienza energetica?

- Peculiarità del prodotto rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza

© Viessmann Group

GENERATORI DI VAPORE

Come si può fare efficienza energetica?

- ❑ Peculiarità del prodotto rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza
- ❑ Scelte progettuali legate alla sola fornitura del generatore (economizzatore a 1 o 2 stadi – condensatore – recupero calore aria comburente – emissioni NOx – pacchetto esenzione 72 h)

© Viessmann Group

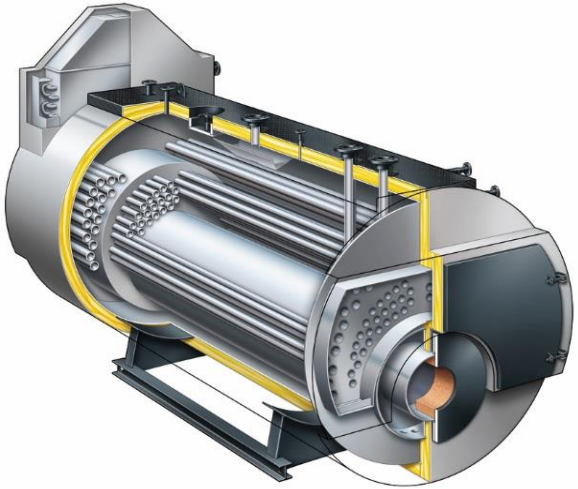
GENERATORI DI VAPORE

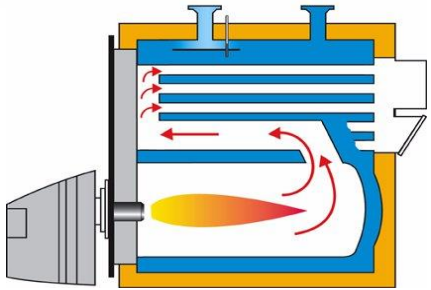
Come si può fare efficienza energetica?

- ❑ Peculiarità del prodotto rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza
- ❑ Scelte progettuali legate alla sola fornitura del generatore (economizzatore a 1 o 2 stadi – condensatore – recupero calore aria comburente – emissioni NOx – pacchetto esenzione 72 h)
- ❑ Analisi complessiva impianto vapore dello stabilimento → sinergia col PROGETTISTA

© Viessmann Group

3 giri effettivi di fumo a fiamma passante, con camera di inversione raffreddata





Generatore di vapore a **tre giri di fumo** (focolare e due fasci tubieri).
Più costosa da costruire rispetto alle altre tipologie (inversione di fiamma), consente però molti vantaggi:

- ✓ sfruttamento ottimale della superficie di scambio grazie al doppio fascio tubiero
- ✓ fiamma passante e ridotte emissioni NOx,
- ✓ fondo bagnato
- ✓ ridotte dispersioni termiche
- ✓ possibilità di funzionare con un ampio rapporto di modulazione del bruciatore
- ✓ migliore distribuzione dei flussi e conseguente migliore circolazione interna dell'acqua.

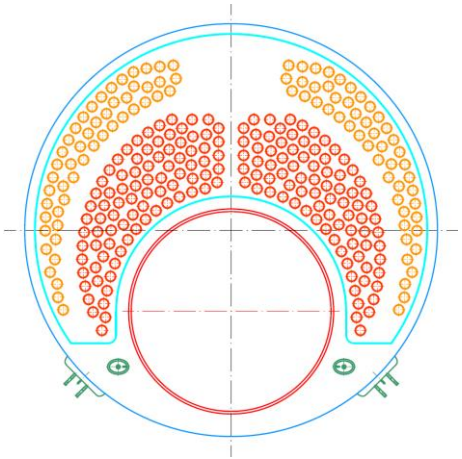
© Viessmann Group

Peculiarità del prodotto

rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza

- Elevata qualità costruttiva e cura dei dettagli → durata nel tempo

- Assenza di tubi fumo sotto il focolare → Migliore distribuzione interna del calore, eliminazione di un punto critico (rischio di rottura dei tubi in basso dovuto alla scarsa circolazione interna e ai depositi solidi fangosi), manutenzione facilitata

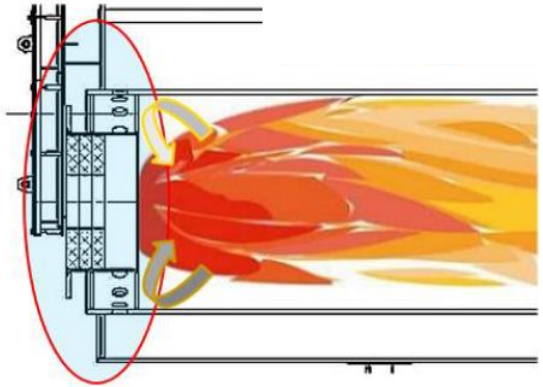


© Viessmann Group

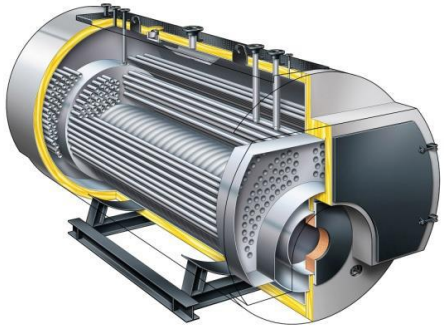
Peculiarità del prodotto

rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza

- Boccaglio bruciatore raffreddato ad acqua → riduzioni delle dispersioni termiche in ambiente, miglioramento della combustione



- Gamma di produzione con ampia scelta di pressioni di bollo → maggiore adattamento alle specifiche esigenze del cliente



- Isolamento termico integrale (non solo sul corpo cilindrico) e bassissime dispersioni termiche in ambiente → aumento del rendimento stagionale

© Viessmann Group

Peculiarità del prodotto

rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza

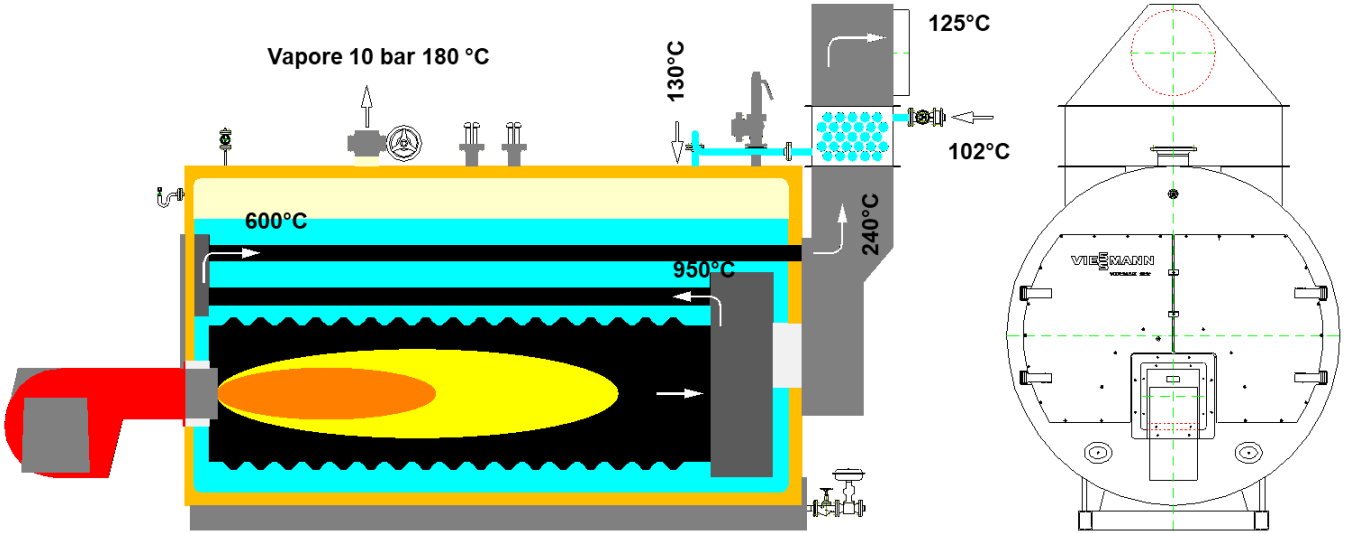
- Porte di ispezione frontali apribili senza smontare il bruciatore → minore spazio necessario in centrale termica, manutenzione semplificata, bruciatore sempre ben allineato con il focolare

- Porte di ispezione con doppia guarnizione di tenuta fumi → sicurezza contro le fuoriuscite di prodotti della combustione in centrale termica

© Viessmann Group

Scelte progettuali legate alla sola fornitura del generatore

(economizzatore a 1 o 2 stadi – condensatore – recupero calore aria comburente – emissioni NOx – pacchetto esenzione 72 h)

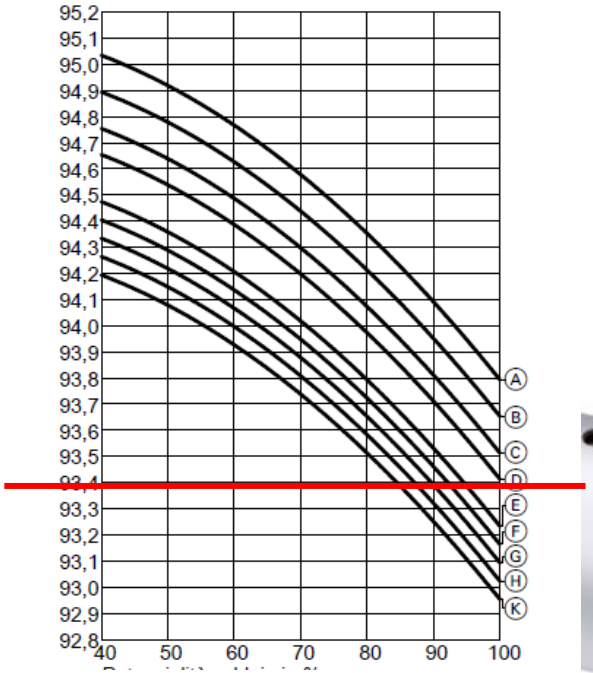


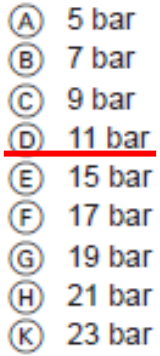
© Viessmann Group

Rendimento di caldaia

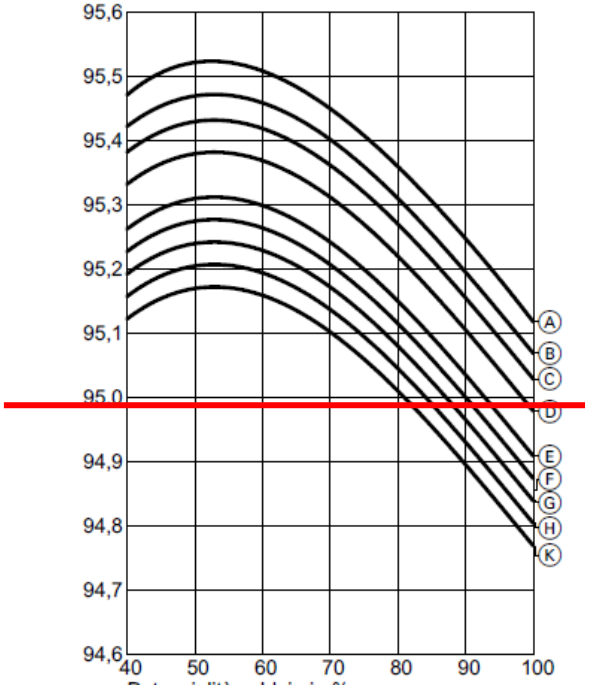
Considerando che un generatore di vapore standard non può avere un rendimento superiore al 89,5/90 %, risulta sempre conveniente prevedere un ECO

con ECO 1



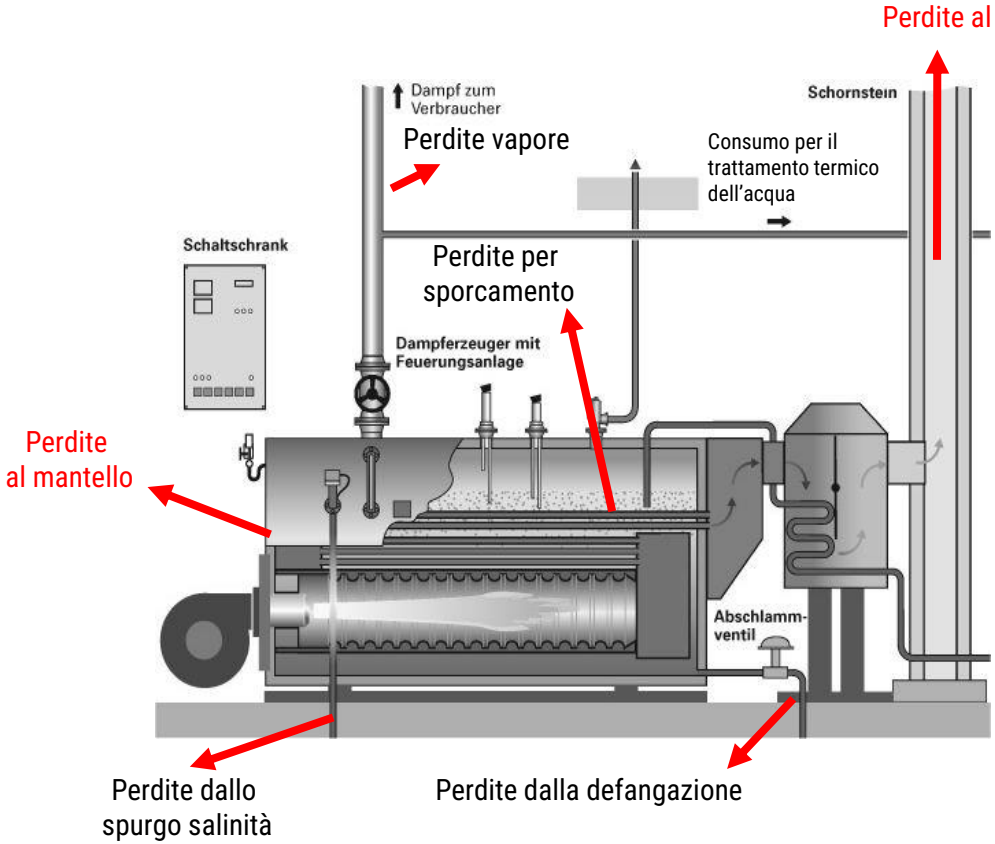


con ECO 2



© Viessmann Group

Perdite di calore della caldaia
Dove bisogna porre l'attenzione ? di chi è la competenza ?



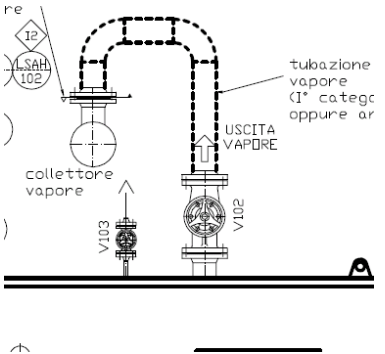
- Costruttore
- Utilizzatore

© Viessmann Group

Analisi complessiva impianto vapore dello stabilimento → sinergia col PROGETTISTA

Pressione di bollo e pressione di esercizio

Attacchi caldaia		t/h	0,5	0,7	1,0	1,3	1,65	2,0	2,5	3,2	4,0
Grandezza della caldaia			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Attacco vapore											
per pressione max. d'esercizio	6 bar	PN16 DN	65	65	80	100	100	125	125	150	150
	8 bar	PN16 DN	50	65	65	80	100	100	100	125	150
	10 bar	PN16 DN	—	50	65	65	80	80	100	125	125
	10 bar	PN40 DN	40	—	—	—	—	—	—	—	—
	13 bar	PN40 DN	32	40	50	65	65	80	80	100	100
	16 bar	PN40 DN	32	40	50	50	65	65	80	80	100
	18 bar	PN40 DN	32	32	50	50	65	65	65	80	100
	20 bar	PN40 DN	32	32	40	50	50	65	65	80	80
	22 bar	PN40 DN	32	32	40	50	50	65	65	65	80
	25 bar	PN40 DN	32	32	32	40	50	50	65	65	80



© Viessmann Group

Analisi complessiva impianto vapore dello stabilimento → sinergia col PROGETTISTA

Pressione di bollo e pressione di esercizio

Un generatore di vapore deve lavorare il più possibile
con una pressione di esercizio prossima a quella di bollo.

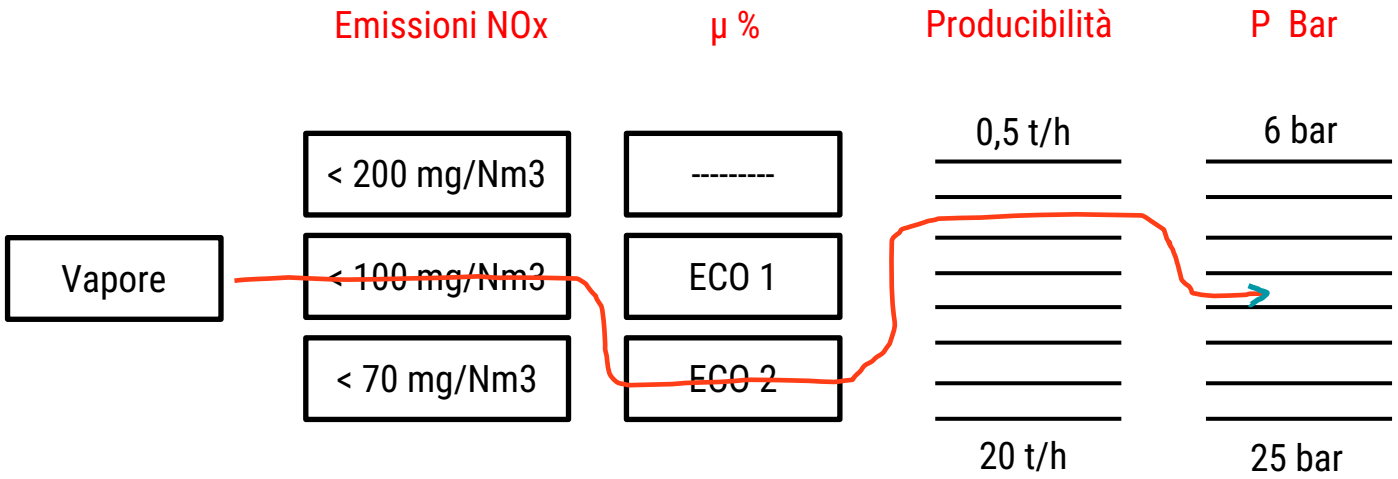
Pressioni troppo basse rispetto alla P di bollo comportano :

- Aumento velocita del vapore alla presa
- Trascinamenti d'acqua e schiume dal generatore
- Rumorosità
- Sollecitazioni su impianto e organi (valvole, scaricatori, ecc)
- Notevole perdita di efficienza e alti consumi

© Viessmann Group

Riassumendo

Processo di scelta di un generatore di vapore moderno



© Viessmann Group

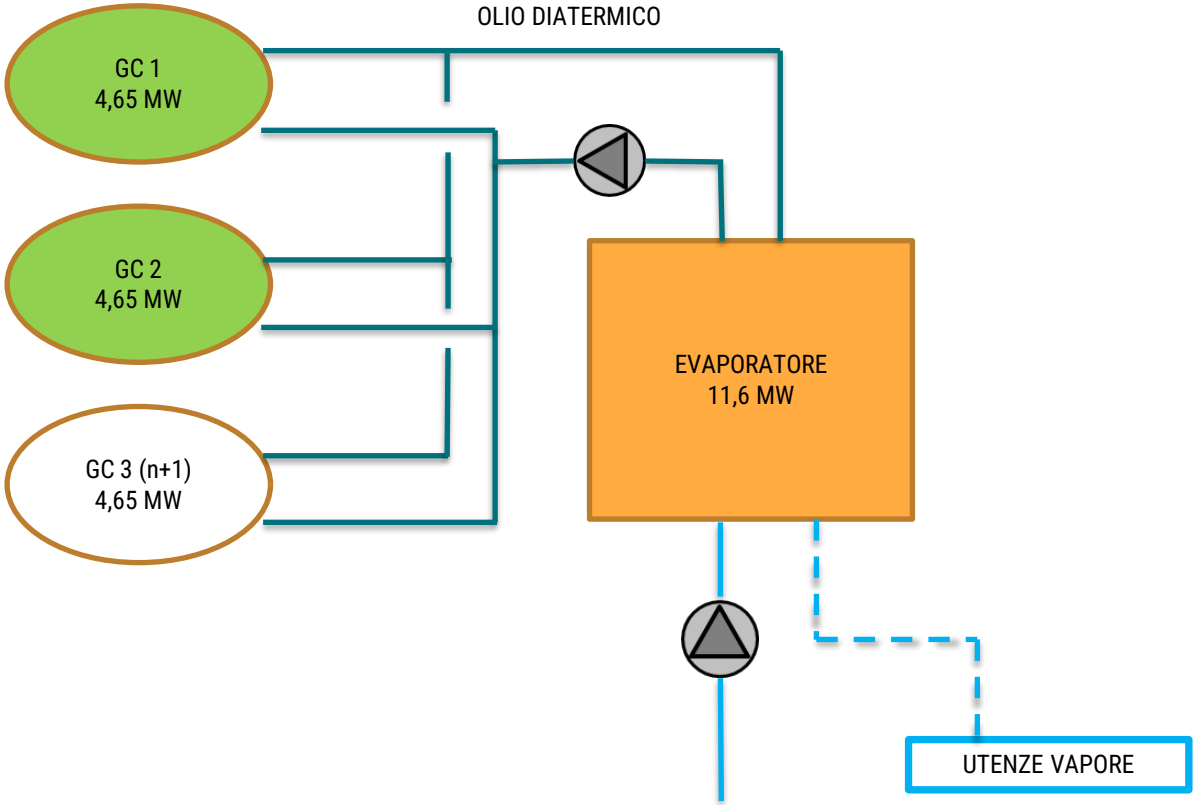
SALGAIM
ECOLOGIC

SITUAZIONE ANTE INTERVENTO

+ n. 3 caldaie ad olio diatermico da 4,65 MW cad. (una di completa riserva)
+ n. 1 evaporatore da 11,6 MW

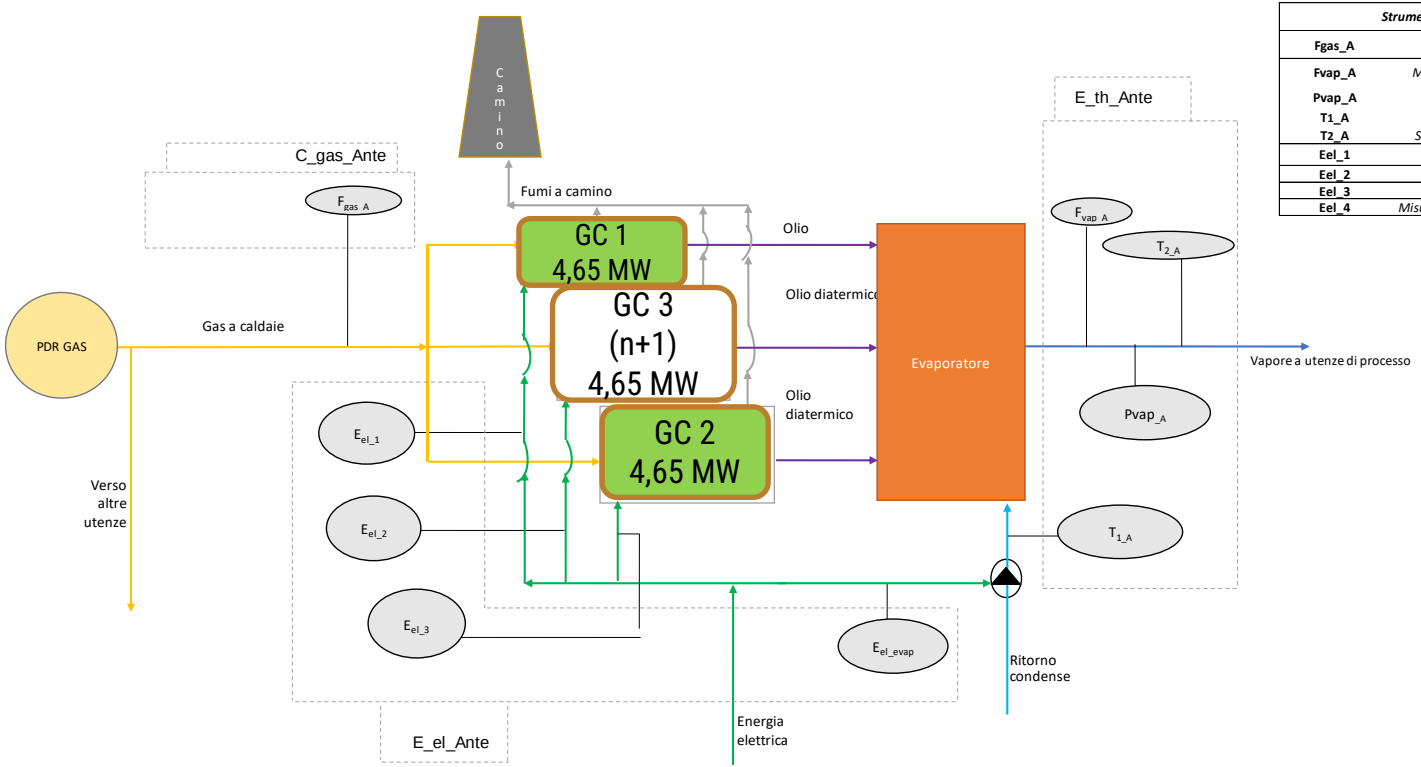
© Viessmann Group

SITUAZIONE ANTE INTERVENTO



© Viessmann Group

SITUAZIONE ANTE INTERVENTO



Strumenti di misura		*Gruppo di misura*
Fgas_A	*Misuratore di portata gas*	C_gas_Ante
Fvap_A	*Misuratore di portata vapore*	E_th_Ante
Pvap_A	*Sonda pressione*	
T1_A	*Sonda di temperatura (IN)*	
T2_A	*Sonda di temperatura (OUT)*	
Eel_1	*Misura en. el. Caldaia 1*	C_Eel_Ante
Eel_2	*Misura en. el. Caldaia 2*	C_Eel_Ante
Eel_3	*Misura en. el. Caldaia 3*	C_Eel_Ante
Eel_4	*Misura en. el. pompa evaporatore*	C_Eel_Ante

Fonte: White energy

© Viessmann Group

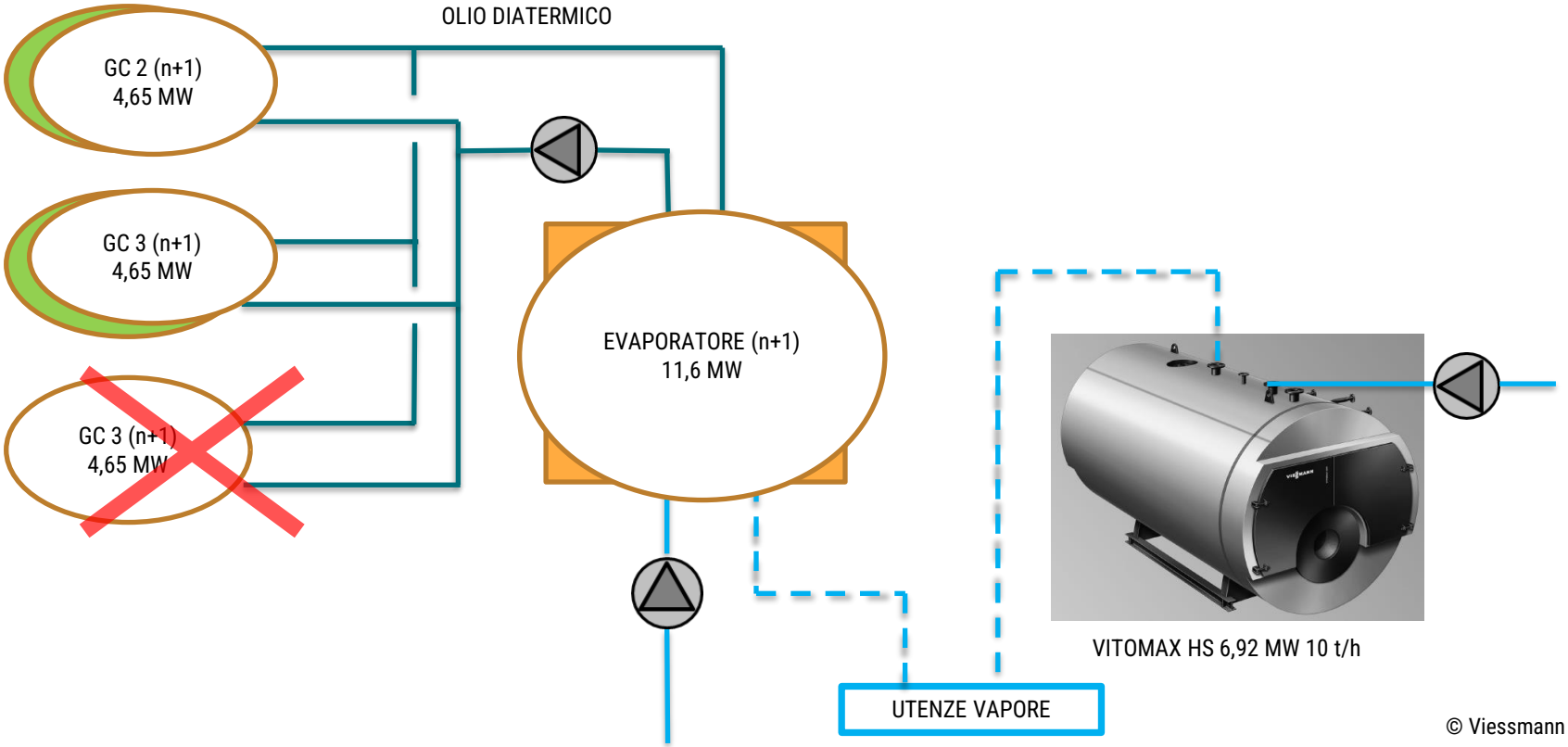
SITUAZIONE ANTE INTERVENTO

CONSUMO GAS	[Smc]	5.059.436
ENERGIA ELT	[kWh_{elt}]	583.862
ENERGIA TERMICA NETTA	[kWh_{th}]	41.796.760
CONSUMO EP (Gas+Elt)	[tep]	4.281
Rendimento medio di centrale	[%]	80%-85%

Fonte: White energy

© Viessmann Group

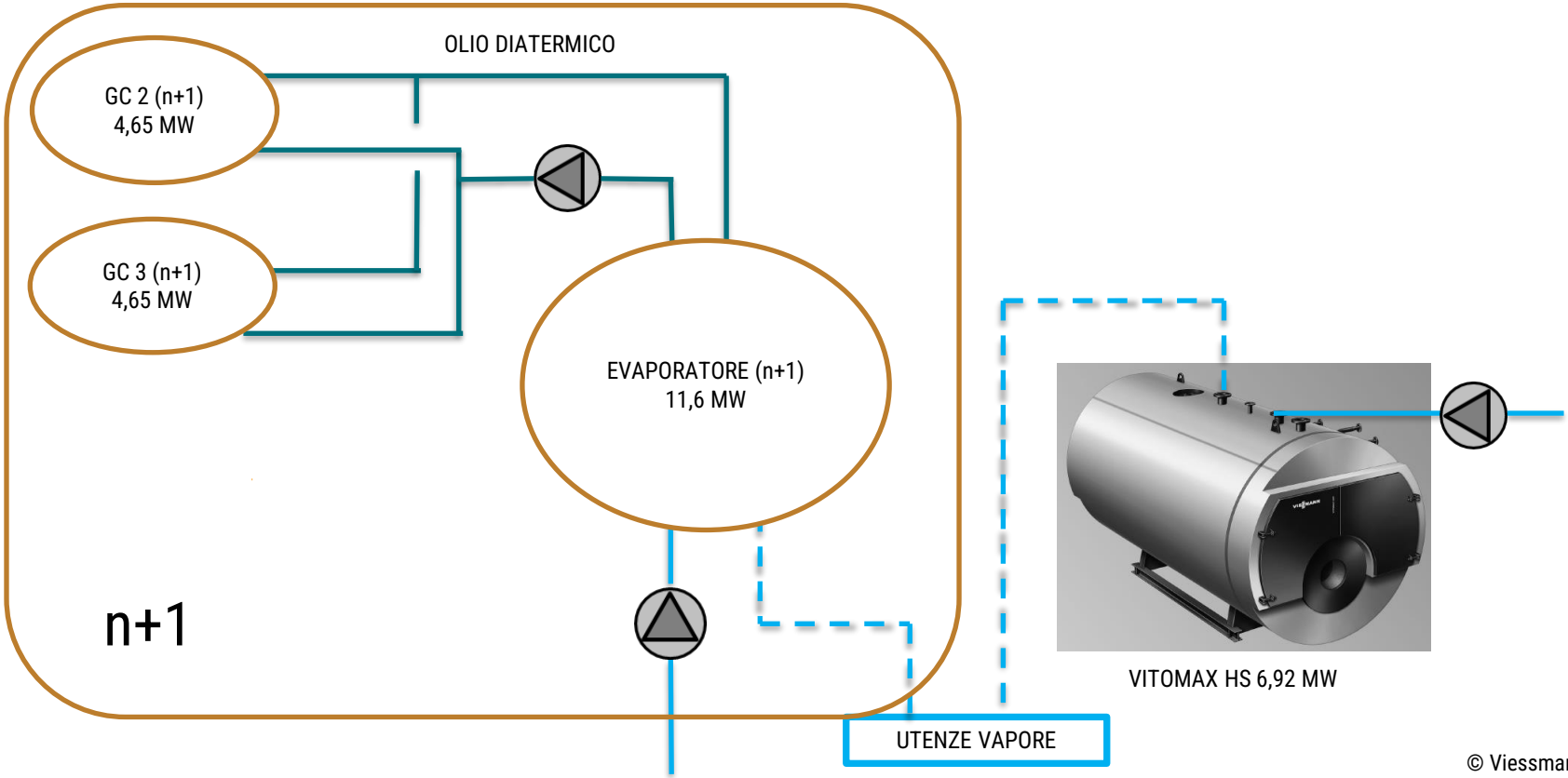
SITUAZIONE POST INTERVENTO



VITOMAX HS 6,92 MW 10 t/h

© Viessmann Group

SITUAZIONE POST INTERVENTO



VITOMAX HS 6,92 MW

© Viessmann Group

iessmann Group

SITUAZIONE POST INTERVENTO

ANALISI DIFFERENZE SU CONSUMI PARAMETRIZZATI (= ENERGIA NETTA)			
GAS	[Smc]	- 428.718	- 9%
ENERGIA ELT	[kWh_{elt}]	- 319.343	- 45%
ENERGIA TERMICA NETTA	[kWh_{th}]	0	
Rendimento medio di centrale	[%]	95,5 %	+10%
TEE	[n°]	350 (gas) + 60 (EE)	
	[€]	750.000 € in 7 anni	(260€/TEE)

Fonte: White energy

© Viessmann Group

VIESMANN

GENERATORI DI VAPORE

Come si può fare efficienza energetica?

- ❑ Peculiarità del prodotto rispetto allo stato di fatto e rispetto alla concorrenza

  Boccaglio bruciatore raffreddato ad acqua
  Isolamento integrale corpo caldaia

- ❑ Scelte progettuali legate alla sola fornitura del generatore (economizzatore a 1 o 2 stadi – condensatore – recupero calore aria comburente – emissioni NOx – pacchetto esenzione 72 h)

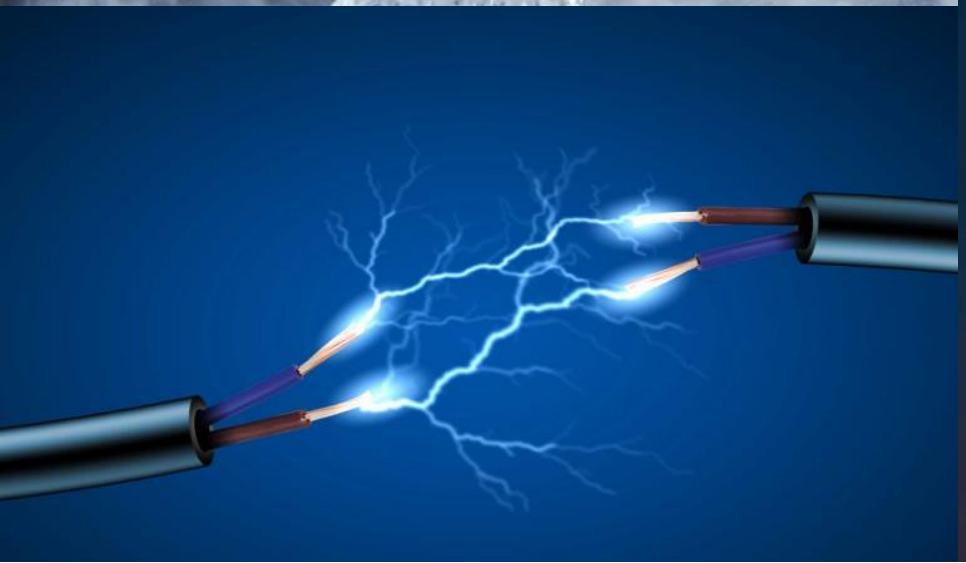
  Emissioni 80 mg/kWh
  Economizzatore 2 stadi
  Esenzione 72 h

- ❑ Analisi complessiva impianto vapore dello stabilimento → sinergia col PROGETTISTA

  16 bar bollo – 14 bar utenze

© Viessmann Group

CALDAIA



ELETTRICA

electric boiler

hybrid boiler

© Viessmann Group

GRAZIE!!

Francesco Tosi
Viessmann Engineering
Mail: tosf@viessmann.com

Alberto Villa
Viessmann srl
Mail: VLLA@viessmann.com