

Società:

**VERALLIA ITALIA SPA**

VIA DEL LAVORO, 1

36045 (VI)

ITALIA

Albignasego (PD) – Italia

Offerta N°	Data
2022 162 R1	29/07/2022

Alla cortese attenzione di

**Ing. Camilla Campomagnani**

camilla.campomagnani@verallia.com

**Ing. Andrea Cendron**

andrea.cendron@verallia.com

## ANALISI PERFORMANCE ESP LURGI PER ACCOPPIAMENTO CON NUOVO FORNO 31

### LONIGO (VI)

## PREMESSA

---

Il presente documento contiene le considerazioni tecniche relative al funzionamento dell'elettrofiltro LURGI esistente presso lo stabilimento di Verallia a Lonigo (VI), per il trattamento dei fumi provenienti dal nuovo forno F31 da 560 tonnellate/giorno e del forno F32 da 350 tonnellate/giorno.

Vi è inoltre un paragrafo dedicato ad approfondimenti di aspetti tecnico-economici sull'opportunità di prevedere installazioni in ridondanza per la gestione di scenari di manutenzione programmata, straordinaria e guasti.

---

<b>Offerta N°</b>	<b>LB</b>	<b>Data</b>	<b>Cliente</b>	<b>Pagina</b>
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	2 -10

## SOMMARIO

---

1. SITO .....	- 4 -
1.1 CONCENTRAZIONE DI INQUINANTI IN INGRESSO ALL'ESP .....	- 4 -
1.2 CONDIZIONI DEI FUMI ALL'USCITA FORNO 31 .....	- 5 -
1.3 CONDIZIONI DEI FUMI IN INGRESSO ALL'ESP .....	- 6 -
1.4 GEOMETRIA IPOTIZZATA DELL'ESP LURGI ESISTENTE.....	- 7 -
1.5 PRESTAZIONI ATTESE .....	- 8 -
1.6 IPOTESI .....	- 8 -

---

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	3 -10

## 1. SITO

Parametro	U.M.	Dato		
Sito	-	Lonigo(VI)		
Quota	m s.l.m.	50		
Temperatura dell'aria	°C	-15 (*)	+15	+35 (*)
Umidità relativa	%	(*)	65	(*)
Classificazione sismica	-	(*)		
Tipo di suolo	-	(*)		
Carico di neve	-	(*)		
Velocità di riferimento del vento	km/h	(*)		
Installazione	-	All'aperto		

(\*) da confermare/comunicare

### 1.1 CONCENTRAZIONE DI INQUINANTI IN INGRESSO ALL'ESP

Parametro	U.M.	2022 F31	F31 – fine vita 2022+20% (portata)	2022 F31 + F32	F31 + F32 Fine vita+20% (portata)
Cavato	t/d	560	560	560+350	560+350
Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	250	250	250	250
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	750	750	750	750
SOx	mg/Nm <sup>3</sup>	600	600	600	600
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	10	10	10	10
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	10	10	10	10

Le concentrazioni degli inquinanti si riferiscono a fumi nelle seguenti condizioni: 0°C, 1013,25 mbar, 8% O<sub>2</sub> su base secca.

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	4 -10

## 1.2 CONDIZIONI DEI FUMI ALL'USCITA FORNO F31 + F32

Le condizioni dei fumi riportate in tabella sottostante sono state ricavate dai dati messi a disposizione da Verallia. Si riferiscono al punto di ingresso elettrofiltro.

Parametro	U.M.	2022 Tot	2022 + 20% portata tot
Combustibile	Tipo	Gas naturale	Gas naturale
Cavato del forno F31 + F32	t/d	560 + 350	560 + 350
Portata umida normalizzata	Nm <sup>3</sup> /h	71.837	85.903
Portata di massa	kg/h	89.854	107.439
Portata normalizzata secca rif. all'8% O <sub>2</sub> secco.	Nm <sup>3</sup> /h	60.000	72.000
Temperatura	°C	327	328
Pressione assoluta	kPa	100,5	100,5
<b>COMPOSIZIONE</b>			
O <sub>2</sub>	% vol. wet	7,41	7,37
CO <sub>2</sub>	% vol. wet	6,85	6,87
N <sub>2</sub>	% vol. wet	72,00	71,98
H <sub>2</sub> O	% vol. wet	13,00	13,04
Ar e altro	% vol. wet	0,74	0,74

---

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	5 -10

### 1.3 CONDIZIONI DEI FUMI IN INGRESSO ALL'ESP

Le condizioni dei fumi riportate in tabella sottostante sono state ricavate dai dati messi a disposizione da Verallia.

Parametro	U.M.	2022	2022 + 20%
Portata umida normalizzata	Nm <sup>3</sup> /h	71.837	85.903
Portata di massa	kg/h	89.854	107.439
Portata normalizzata secca rif. all'8% O <sub>2</sub> secco.	Nm <sup>3</sup> /h	60000	72000
Temperatura	°C	<b>327</b>	<b>328</b>
Pressione assoluta	kPa	100,5	100,5
<b>COMPOSIZIONE</b>			
O <sub>2</sub>	% vol. wet	7,41	7,37
CO <sub>2</sub>	% vol. wet	6,85	6,87
N <sub>2</sub>	% vol. wet	72,00	71,98
H <sub>2</sub> O	% vol. wet	13,00	13,04
Ar e altri	% vol. wet	0,74	0,74

---

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	6 -10

## 1.4 GEOMETRIA IPOTIZZATA DELL'ESP LURGI ESISTENTE

A partire dai dati a disposizione sono stati identificati/ricostruiti i seguenti dati geometrici per quanto riguarda il filtro esistente

Dato	U.M.	
Modello		12/10/2x12/400
Campi	#	2
Superficie di captazione proiettata	m <sup>2</sup>	<b>2765 *</b>
Superficie di captazione sviluppata	m <sup>2</sup>	3697
<b>T/R</b>	<b>#</b>	<b>1 x trifase + 1 x monofase</b>
Tramogge di raccolta	#	2
Canali	#	12
Larghezza canali	mm	400
Altezza piastre	m	10
Lunghezza attiva totale	m	5,76 x 2 = 11,52
Larghezza attiva totale	m	4,8
Lunghezza netta piastra captante	mm	480

**\* viene assunto il valore cautelativo risultante dal calcolo teorico** in quanto la superficie proiettata dichiarata da Lurgi nel documento "dati tecnici.pdf" trasmesso viene dichiarata pari a **2890 m<sup>2</sup>** e quindi maggiore di quanto calcolato in base ai dati geometrici messi a disposizione.

---

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	7 -10

## 1.5 PRESTAZIONI ATTESE

Considerati i dati di processo di cui al par. 1.1 e 1.2 ed i dati geometrici dell'elettrofiltro di cui al punto 1.3, l'elettrofiltro Lurgi esistente sarà in grado di fornire le seguenti PRESTAZIONI ATTESE:

Valore	U.M.	2022	2022+20%
Polveri in ingresso totali (da forno+calce)	mg/Nm <sup>3</sup> rif. 8% O <sub>2</sub> secco	2754	2751
Nuovo limite emissivo polveri richiesto	mg/Nm <sup>3</sup> rif. 8% O <sub>2</sub> secco	20	20
Emissioni attese	mg/Nm <sup>3</sup> rif. 8% O <sub>2</sub> secco	11,3	15,8
Efficienza di captazione attesa	%	99,59	99,43

## 1.6 IPOTESI

I calcoli e le simulazioni portate a termine si basano sulle seguenti principali assunzioni (non esaustive), la quale verifica è di fondamentale importanza vista l'età dell'elettrofiltro.

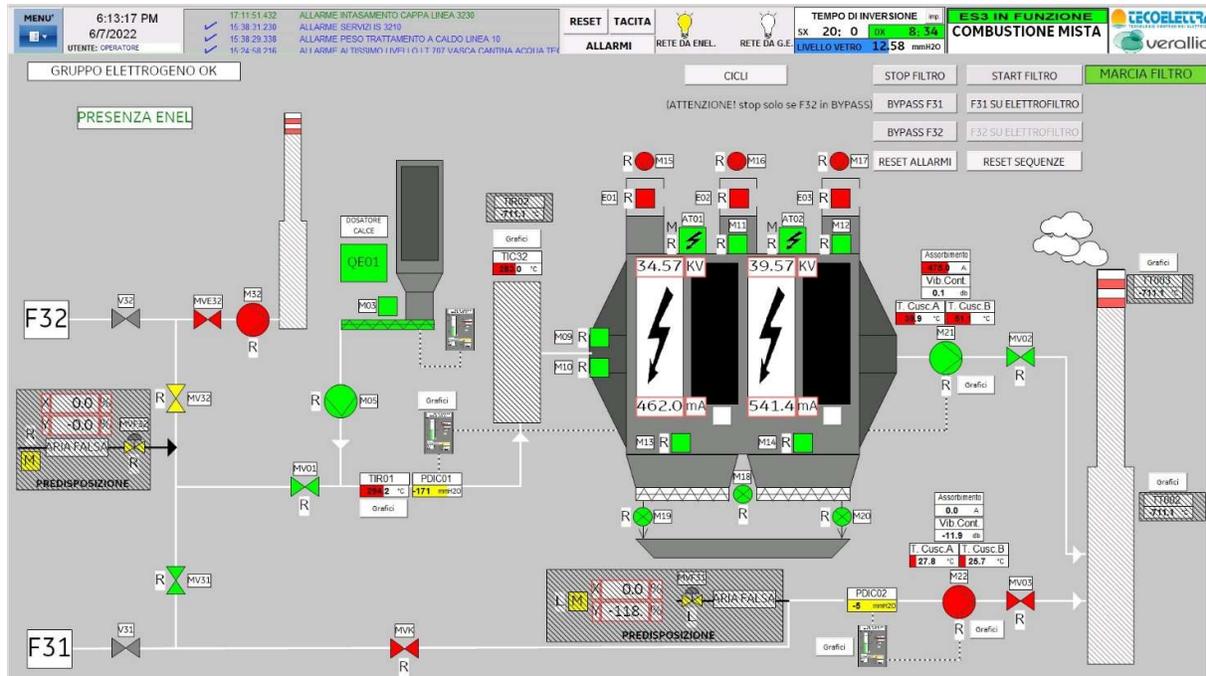
- I dati di processo dei fumi e degli inquinanti, in particolare il tasso di polveri fine in arrivo dal forno 31, non devono superare i valori ipotizzati ai par. 1.1-1.2-1.3
- I T/R devono essere funzionanti ed in buono stato di manutenzione
- Gli elettrodi di emissione devono essere in buono stato;
- Il filtro deve trovarsi in buono stato di pulizia interna e di manutenzione;
- I sistemi di flussaggio isolatori devono essere in buono stato di funzionamento così come gli isolatori ceramici fissi e rotanti;
- I sistemi di pulizia piastre e battitura elettrodi devono essere in buono stato di conservazione e perfettamente funzionanti;
- L'allineamento tra le piastre e gli elettrodi dev'essere ottimale

---

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	8 -10

## 2. ANALISI DI OPPORTUNITA' DI INSTALLAZIONI DI RIDONDANZA PER GESTIONE SCENARI DI BYPASS

L'impianto esistente è costituito dagli equipment disposti come indicato nella schermata di supervisione riportata di seguito:



Premessa: L'elettrofiltro è un'apparecchiatura che, di norma, non è divisa in celle parallele e sezionabili tra loro, pertanto in caso di guasto (totale o parziale) o manutenzione ordinaria / straordinaria deve essere interamente by-passato e questo comporta l'emissione dei fumi grezzi.

Questo fatto viene, per nostra esperienza, normalmente accettato a livello europeo per gestire le fermate programmate o accidentali, restando dentro alle 240 h/anno di fuori servizio.

Nel caso di studio in esame, per evitare emissione di fumi grezzi durante il bypass dell'elettrofiltro, considerando di voler raggiungere anche in fase di by-pass i limiti di VLE autorizzati, l'installazione di ridondanza dovrebbe avere le medesime dimensioni della linea titolare.

In linea con le migliori tecnologie disponibili si può considerare l'installazione di un elettrofiltro o di un filtro a candele in ridondanza; la soluzione con filtro a maniche non è infatti applicabile poiché la temperatura di esercizio è troppo elevata e si renderebbe

Offerta N°	LB	Data	Cliente	Pagina
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	9 -10

necessario uno scambiatore di calore per ridurla rendendo la linea di back up sbilanciata rispetto la titolare.

Durante il bypass dell'attuale elettrofiltro, considerando di mantenere il cavato nominale e di voler raggiungere anche in fase di by-pass i limiti di VLE autorizzati, la linea di ridondanza dovrebbe avere le medesime dimensioni e prestazioni della linea titolare.

Se si volesse avere una disponibilità del 100 % (ovvero 8760 h/anno) bisognerebbe ridondare l'ESP mettendone un secondo in parallelo delle medesime dimensioni.

Poiché un gruppo filtrante necessita di un determinato tempo di avviamento, sarebbe necessario che la linea di ridondanza venisse comunque mantenuta calda e pronta ad intervenire durante il servizio della linea titolare.

Questo mantenimento "a caldo" comporta dei consumi energetici significativi per il bilancio ambientale dell'impresa.

L'alternativa di mantenere entrambe le linee in servizio comporterebbe un maggior dispendio energetico e maggiori dissipazioni termiche.

Se la linea di ridondanza non fosse mantenuta calda si avrebbe un duplice svantaggio, il primo quello di non poter gestire interruzioni di breve ed improvvisa entità (non vi sarebbe il tempo tecnico di avviamento), la seconda un invecchiamento precoce dell'equipment che, sottoposto a varie ripartenze e lunghe permanenze a freddo, sarebbe soggetto a condensa interna e conseguente corrosione, con necessità di interventi di manutenzione, con sostituzione frequente di considerevoli parti dell'impianto.

In entrambe le condizioni, a caldo e a freddo, l'installazione di un impianto ridondante e la gestione dello stesso comporta un impatto significativo nel bilancio ambientale globale, tra materie prime, rifiuti e gestioni delle manutenzioni.

Si riporta inoltre per completezza un riepilogo estimativo\* dei costi di un impianto in ridondanza.

	<b>IMP. IN RIDONDANZA</b>
Costo impianto	3.000.000*
Costo manutenzione annuo	50.000

\* in opera, opere edili escluse il costo è puramente indicativo, ha carattere di budget (+/- 20%), senza studio di dettaglio non può essere impegnativo.

A questi costi si aggiungono i costi di esercizio dell'impianto.

---

<b>Offerta N°</b>	<b>LB</b>	<b>Data</b>	<b>Cliente</b>	<b>Pagina</b>
2022 162 R1	TDF	29/07/2022	VERALLIA ITALIA SPA	10 -10