

**IMPIANTO DI DEPURAZIONE FUMI  
PER FORNO FUSORIO VETRO DELLA  
SAN DOMENICO VETRARIA S.p.A.**

Sommario:

Pos. 01      Esame ingegneristico  
Pos. 02      Descrizione dell'impianto  
Pos. 03      Garanzie

**REALIZZATO DALLA SOCIETA'  
AREA IMPIANTI S.p.A.  
Albignasego (PD)**

Allegati:      Data-sheets n° 1, 2, 3, 4, 5;  
Disegno SCAS.A3.0230.00.00;  
Disegno SCAS.A3.0350.00.00;  
Disegno PIFS.QF 0346.02.01;  
Disegno SCAS A3 0370.00.00



**Pos. 01.02          Dati di progetto**

**Pos. 01.02.01      Caratteristiche forno**

- Numero di forni fusori	N°	1
- Capacità produttiva	ton/d	230
- Temperatura max gas al punto di resa	°C	420
- Portata max gas umidi al punto di resa	Nm <sup>3</sup> /h	20.000
- Ciclo di funzionamento	mesi / anno	12
- Tipo di vetro cavo prodotto		Sodico/Calcico
- Tipo di combustibile utilizzato		Olio combustibile

**Pos. 01.02.02      Composizione dei gas al punto di resa**

- O <sub>2</sub>	%Vol	6
- H <sub>2</sub> O	%Vol	9
- CO <sub>2</sub>	%Vol	13
- N <sub>2</sub>	%Vol	71,5
- Altri	%Vol	resto

**Pos. 01.02.03      Concentrazioni max di inquinanti  
(riferiti a fumi secchi all'8% di O<sub>2</sub>)**

- SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1.400
- Particolato	mg/Nm <sup>3</sup>	250
- NO <sub>x</sub> (presunto)	mg/Nm <sup>3</sup>	1.250

**Pos. 01.02.04      Caratteristiche del particolato**

**Composizione media (indicativa)**

- Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	85 %
- CaSO <sub>4</sub>	6 %
- K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 %
- MgSO <sub>4</sub>	4 %
- SiO <sub>2</sub>	2 %
- NaCl	1 %

**Pos. 01.02.05      Distribuzione granulometrica (indicativa)**

Classe μm	Cum %
0,25	63,8
0,5	96,5
0,75	98,5
1	98,8
2,5	100

### Pos. 01.03            Descrizione del processo

Con riferimento al flow-sheet allegato n° PIFS.OF.0346.02.01 possiamo notare che l'impianto è essenzialmente costituito da:

- Un collettore di adduzione dei fumi dal condotto esistente all'ingresso del Quencher con relativa valvola di intercettazione
- Un Quencher (o Raffreddatore Adiabatico) nel quale agisce un sistema di iniezione di acqua di raffreddamento con relativo loop di controllo;
- Una valvola per l'aspirazione dell'aria falsa con relativo loop di controllo;
- Un filtro a maniche per la separazione del particolato;
- Un ventilatore di coda comandato da Inverter;
- Un condotto per il ritorno dei gas depurati al camino esistente;
- Un sistema di iniezione acqua di tipo Spillback, con doppia pompa di cui una in stand-by;
- Un sistema di stoccaggio preparazione e dosaggio della Calce Idrata;
- Un circuito di iniezione pneumatica del sorbente basico nel Quencher;
- Un sistema di evacuazione pneumatica delle polveri esauste fino ad un silo di raccolta dei PCR;

Il sistema così descritto consente di soddisfare al meglio le condizioni di marcia previste nei dati di progetto operando nel modo seguente:

I gas sono raffreddati nel Quencher fino a 180 °C mediante l'anello Spillback ovvero con atomizzazione esclusivamente idraulica dell'acqua.

I gas raffreddati ed additivati con reagente basico sono quindi filtrati mediante un filtro a maniche e successivamente espulsi in atmosfera tramite ventilatore di coda e riconvogliati al camino esistente.

#### **Pos. 01.04 Chimica delle reazioni nella marcia operativa**

Nel processo a calce proposto con la presente offerta il sorbente utilizzato (Calce Idrata Superventilata) reagirà con i composti gassosi presenti nei gas nel seguente modo:



I meccanismi di reazione dell' $\text{SO}_2$  sono noti ed è possibile affermare che con tempi di permanenza del reagente sul filtro di circa 4.000..5.000 s, temperature di 140 °C circa, granulometria del sorbente idonea e rapporti stechiometrici (Ca/S) di 1,35 circa, l'efficienza di assorbimento dell' $\text{SO}_2$  è tale da rispettare i limiti previsti nella voce "Garanzie".

La calce idrata da utilizzare è del tipo Superventilata ad alta superficie specifica.

Il prodotto scaricato dal filtro (PCR) è rinforzato, con opportuna revisione della composizione della miscela.

#### **Pos. 01.05            Calcoli stechiometrici gas di combustione**

Tutti i calcoli stechiometrici sulla quantità e composizione dei gas di combustione sono riportati nei data-sheet n° 1..2 allegati.

Tali calcoli partono dalla composizione dei gas nel forno fino alla composizione dei gas in ingresso al filtro, ovvero dopo tutti i condizionamenti e raffreddamenti previsti.

La lettura dei data-sheet allegati è la seguente:

- Data-sheet n° 1       : Riporta il calcolo della composizione e temperatura dei gas dopo il processo di raffreddamento adiabatico ottenuto dal Quencher.
- Data-sheet n° 2       : Riporta il calcolo della composizione e temperatura dei gas dopo l'iniezione dell'aria di trasporto pneumatico del reagente (Calce Idrata).

#### **Pos. 01.06            Criteri di regolazione delle pressioni**

Il sistema proposto è stato concepito per soddisfare i requisiti di affidabilità, precisione e ridondanza normalmente richiesti nell'impiantistica di questo genere.

La regolazione della pressione del forno usualmente avviene tramite valvola servocomandata posta sul condotto comune alle due camere.

Il sistema di regolazione previsto su questo impianto consente di conservare invariato il preesistente apparato di regolazione.

E' installato infatti un loop di regolazione della pressione in grado di mantenere una pressione costante a valle della valvola sopraccitata, la regolazione della pressione è ottenuta tramite un inverter che varia la velocità di rotazione del ventilatore di coda.

### Pos. 01.07 Criteri di scelta dei materiali e coibentazioni

La scelta dei materiali è soprattutto funzione delle temperature in gioco; sono stati quindi previsti i seguenti materiali:

	Temperatura gas	Materiale a contatto dei gas (fasciame/flange)
• Tubazioni a monte Quencher	~ 420	Corten/Corten
• Tubazioni a valle Quencher	~ 140	Fe / Fe
• Tubazioni a valle filtro e camino	~ 140	Fe / Fe
• Quencher parte alta (a monte delle lance)	~ 420	AISI321 / Fe
• Quencher parte bassa (a valle delle lance)	~ 180..350	Corten/ Fe
• Filtro parte alta	~ 140	Fe / Fe
• Filtro tramoggia	~ 140	Corten / Fe

Le coibentazioni termiche sono eseguite a partire dal Quencher e per tutto ciò che resta a valle di esso fino al camino, è inoltre coibentata la curva superiore del condotto di ingresso fumi nel quencher.

### Pos. 01.08 Criteri di scelta del mezzo filtrante

È previsto l'utilizzo di maniche filtranti in Fibra di vetro con accoppiata membrana in PTFE per un peso totale di circa 750 gr/m<sup>2</sup>.

Più in particolare le maniche filtranti sono così costituite:

- supporto in tessuto di fibra di vetro
- membrana microporosa filtrante in PTFE
- rinforzo sul fondello in feltro agugliato di PTFE
- snap-ring in feltro agugliato di PTFE

Questo tipo di manica presenta un'ottima resistenza nei confronti dell'attacco acido, eccellente resistenza all'idrolisi ed all'ossidazione ed inoltre elevata efficienza di filtrazione e ottima pulibilità dovuta alla presenza della membrana filtrante microporosa.



**Pos. 02.02            Giunti di compensazione e guide**

N° 01 Serie di giunti di compensazione di tipo tessile multistrato.

N° 01 Serie di rulli e/o piastre di scorrimento.

**Pos. 02.03            Valvole di intercettazione e/o modulanti**

N° 01 Valvola di intercettazione collettore di presa, a farfalla, in Corten completa di servocomando ON-OFF pneumatico

N° 01 Valvola di aspirazione aria falsa a protezione del filtro, con servocomando 3..15 psi, di tipo ON-OFF, in acciaio al carbonio.

N° 01 Valvola di intercettazione su condotto di ritorno al camino, a farfalla con comando manuale.

**Pos. 02.04            Quencher (Raffreddatore Adiabatico)**

N. 1    Serie **A.S.**            Mod. **40.172**

**Caratteristiche tecniche:** vedi data-sheet n° 3

**Dimensioni d'ingombro:** vedi disegno SCAS.A3.0350.00.00

**Caratteristiche di funzionamento**

- Iniezione dell'acqua mediante ugelli Spillback in equicorrente al gas.
- Impiego di ugelli ad altissima variazione di portata di liquido, mod. Lechler in Hastelloy.

**Caratteristiche costruttive**

- Costruzione con il fasciame a contatto dei gas (lamiera) in AISI 321 sp. 3 mm, sul cono superiore a monte delle lance, in acciaio Corten sp. 3 mm, il corpo cilindrico ed il cono inferiore.
- Struttura di sostegno costituita dal tamponamento previsto fino alla base di pari diametro del raffreddato realizzato con fasciame in acciaio al C. zincata a caldo.

**Ispezionabilità:**

- Passerella perimetrale superiore per un comodo accesso agli ugelli.
- Una serie di passi d'uomo per l'eventuale ingresso di un operatore.
- Scala marinara realizzata secondo normative vigenti di collegamento tra la passerella sporgente dal tetto del filtro fino alla passerella suddetta.

**Accessoriazione:**

- Bidone di raccolta sul fondo
- Serbatoio acqua di rete
- N° 2 pompe (una stand-by) centrifughe complete di motore da 22 kW cadauna
- Circuito di distribuzione dell'acqua completo di valvolame, raccordi, soffietti
- Filtri a cestello in aspirazione pompe

**Pos. 02.05            Mixer**

N. 1, miscelatore statico tipo MOTIONLESS mod. 32" 3LPD/20° avente caratteristiche tecniche come da disegno SCAS.A3. 0370.00.00 allegato, costruito in lamiera d'acciaio al C.

**Pos. 02.06            Filtro a maniche autopulente**

N° 1 Serie **STAR-JET 58 ON-LINE** Mod. **360**

**Caratteristiche tecniche:** vedi data sheet n° 4

**Dimensioni d'ingombro:** vedi disegno SCAS.A3.0230.00.00

**Caratteristiche di funzionamento:**

- decolmatazione di tipo pulse-jet con impulsi di aria compressa;
- utilizzo di cestelli di forma idonea a favorire il distacco della polvere;
- utilizzo di eiettori con rapporto 1/4 per esaltare e uniformare l'onda d'urto.

**Caratteristiche costruttive:**

- costruzione in lamiera d'acciaio Corten sp. 4 mm (tramoggia) ed acciaio al C. sp. 3 mm per i componenti restanti;
- nervature in profilato metallico saldato a tratti;
- struttura di sostegno in elevazione realizzata con profilati metallici completa di tirafondi;
- valvole membrana con pilota incorporato aventi un elevato kV;
- cestelli verniciati in anafresi;
- tramoggia con inclinazione max di 30 nelle pareti;
- n° 1 coclea di raccolta inferiore con motoriduttore.

**Ispezionabilità:**

- una serie di sportelli superiori per l'estrazione delle maniche dall'alto ovvero in zona aerata per l'operatore;
- una serie di passi d'uomo sulla tramoggia per l'eventuale ispezione sulla coclea di fondo;
- barilotto ricevitore e distributore dell'aria compressa facilmente smontabile dall'alto;
- parapetto superiore per l'accessibilità delle valvole a membrana;
- scala marinara per accesso alla sommità del filtro.

**Accessorizzazione:**

- micromanometro differenziale tipo Magnehelic;
- n° 1 scaricatore a doppio clapet;
- gruppo filtro-riduttore d'aria compressa a bordo filtro (ingresso barilotto) per alimentazione valvole a membrana;
- quadro elettrico di comando del ciclo di pulizia con indicazione del Delta-Pi del filtro e segnale 4..20 mA in uscita;
- sistema di preriscaldamento elettrico del filtro con resistenze montate sulle tramogge per tot. 30 kW circa;
- tettoia di protezione superiore realizzata con profilati in acciaio zincato e copertura in lamiera grecata (la tettoia è chiusa perimetralmente).

**Pos. 02.07            Ventilatore centrifugo di coda**

N° 1   Serie   CTC            Mod.   900 (o similare)

**Caratteristiche tecniche:**   vedi data-sheet n° 5

**Caratteristiche costruttive:**

- costruzione in lamiera d'acciaio al Carbonio opportunamente rinforzata;
- girante equilibrata dinamicamente in acciaio Corten;
- bocca aspirante e premente a norme eurovent;
- supporti montati su sedia al di fuori del circuito dell'aria;
- boccaglio aerodinamicamente sagomato, ricavato per stampaggio.

**Accessorizzazione**

- controflangia aspirante e premente;
- trasmissione a cinghie trapezoidali, slitte, carter;
- portella di ispezione;
- giunto antivibrante aspirante;
- giunto antivibrante premente;
- ventolina di raffreddamento;
- basamento comune ventilatore-motore;
- motore 75 kW, 4 poli, forma B3, prot. IP 55.

**Pos. 02.08            Parte strumentale**

- N° 1 Trasmittitore / Indicatore di temperatura fumi collettore all'ingresso del Quencher.
- N° 1 Trasmittitore / Indicatore di temperatura preriscaldamento del filtro con regolazione tramite SCR.
- N° 2 Sonde di temperatura a parete per tramogge filtro.
- N° 1 Loop di regolazione temperatura uscita Quencher (Spillback) costituito da: Trasmittitore, Regolatore, Valvola modulante
- N° 1 Loop di controllo temperatura ingresso filtro costituito da: Trasmittitore, Regolatore, Valvola servocomandate ON-OFF
- N° 1 Loop di controllo minima pressione acqua costituito da: Trasmittitore e Valvola servocomandata
- N° 6 Manometri controllo pressione acqua
- N° 1 Loop di reintegro automatico del livello in serbatoio acqua costituito da: Controllo di Livello, Elettrovalvole
- N° 1 Loop di controllo pressione condotto costituito da: Trasmittitore di pressione (Dpcell), Regolatore di pressione
- N° 1 Indicatore / Trasmittitore di flusso per portata acqua agli ugelli
- N° 1 Sistema di Termostatazione antigelo acqua nel serbatoio
- N° 1 Trasmittitore di livello a riflessione d'onda per silo calce idrata
- N° 2 Livellostati min e max silo calce
- N° 1 Livellostato max microdosatore calce
- N° 1 Serie di celle di carico per silo PCR
- N° 1 Livellostato di max per silo PCR

**Pos. 02.09            Inverter**

N° 01 Inverter a coppia quadratica per motore da 75 kW completi di pannello remotabile, filtro antidisturbo in ingresso ed uscita e reattanze di ingresso.

**Pos. 02.10 Silo reagente**

**Caratteristiche tecniche:**

- capacità totale geometrica	m <sup>3</sup>	45
- diametro	mm	3.600

**Caratteristiche costruttive:**

- costruzione in lamiera d'acciaio al C. di spessore adeguato in virole bullonate con bulloneria zincata
- parapetto superiore e scala marinara a norme
- verniciatura con: ciclo C3 della nostra specifica tecnica IOP/090/01 allegata.

**Accessori:**

- n. 1 filtro Pulse-Jet da 12 mq circa
- n. 1 valvola di sovrappressione
- n. 1 estractore a balestra per fondo conico
- n. 1 valvola di fondo
- n. 1 tubo per carico da camion cisterna

**Pos. 02.11 Sistema di dosaggio Calce fresca**

- N° 01 Microdosatore per calce fresca, integrato all'estrattore di fondo Silos, completo di motovariatore, capacità 15..90 Kg/h.
- N° 01 Rotocella motorizzata.
- N° 01 Ventilatore di iniezione calce, completo di motore da 3 kW.
- N° 01 Piping di iniezione in acciaio al Carbonio.
- N° 01 Resistenza elettrica di preriscaldamento da 7 kW.

**Pos. 02.12            N° 1 sistema di trasporto e stoccaggio delle polveri  
neutralizzate**

**Pos. 02.12.01        Deviatore**

- N° 01 deviatore manuale per l'alimentazione del propulsore pneumatico o in alternativa per l'alimentazione di Big-Bag.

**Pos. 02.12.02        Propulsore pneumatico filtro ed accessori**

- N° 1 Propulsore pneumatico in acc. al Carbonio da 25 lt., completo di tutti gli accessori elettrici, pneumatici e meccanici necessari per realizzare un trasporto pneumatico (dalle caratteristiche sotto indicate), in manuale, in automatico, a volo, con funzionamento impostabile a tempo, a pressione o entrambe.
- N° 1 Tramoggia di carico propulsore completa di n° 1 bocca di carico, bocchelli di ispezione e manicotti per sonde, eseguita in acc. al Carbonio verniciato, della capacità di 30..40 lt circa.
- N° 1 Quadro elettrico di comando propulsore con logica elettromeccanica, in protezione IP55 con controporta di chiusura, verniciato con RAL 7030, cablato e fissato al propulsore.
- N° 1 Quadro pneumatico propulsore con realizzato, in protezione IP55 con controporta di chiusura, verniciato, con RAL 7030, cablato e fissato al propulsore.
- N° 1 Curva a barilotto anti abrasione, a 90° ingresso DN65 uscita DN80 in acc. al Carbonio di spessore idoneo.

*DATI TECNICI DI PROGETTO*

• Stazione di partenza	Tramoggia di precarica alimentata da coclea
• Stazione di arrivo	Silo con filtro a maniche da 12 m <sup>2</sup> in zona composizione
• Distanza delle stazioni	circa 30 m.
• Dislivello	circa 10 m.
• Curve	a 90° a raggio largo e/o a barilotto
• Prodotto da trasportare	Prodotti Calcico Residui
• Tipologia delle polveri	Polveri fini con umidità max del 2..3% con presenza di qualche scaglietta
• Granulometria media	Inferiore a 100 micron
• Portata di progetto	62 kg/h di regime 300 kg/h di picco
• Umidità del prodotto	massimo 2..3%
• Temperatura del prodotto	80..100 °C max
• Diametro tubazione di trasporto	DN65
• Peso specifico delle polveri	400 kg/m <sup>3</sup> circa
• Consumo medio aria compressa	90 Nm <sup>3</sup> /h / 1000 kg di prodotto trasportato
• Consumo istantaneo aria compressa	76 NI/s
• Durata lancio	30 s circa

**Pos. 02.12.03      Tubazioni**

- N° 01 tubazione di trasporto dai propulsori realizzata in acciaio al Carbonio, flangiato  
PN10
- N° 01 serie di curve a largo raggio

**Pos. 02.12.04      Silo PCR**

**Caratteristiche tecniche:**

- |                              |                |             |
|------------------------------|----------------|-------------|
| - capacità totale geometrica | m <sup>3</sup> | 7           |
| - diametro                   | mm             | 1.500 circa |

**Caratteristiche costruttive:**

- costruzione in lamiera d'acciaio al C. di spessore adeguato
- parapetto superiore e scala marinara a norme
- verniciatura con: ciclo C3 della nostra specifica tecnica IOP/090/01 allegata.

**Accessori:**

- n. 1 filtro Pulse-Jet da 10 mq circa
- n. 1 valvola di sovrappressione
- n. 1 sistema di fluidificazione di fondo
- coibentazione termica del cono e delle pareti
- tracciatura termica del cono con cavo autolimitante potenza 1 Kw circa.

**Pos. 02.13      Coibentazioni termiche**

Coibentazione termica dell'impianto a partire dalla curva di ingresso al Quencher e tutto ciò che sta a valle di esso con materassino in lana minerale trapuntata e copertura con lamiera d'alluminio sp. 0,8 mm densità 100 Kg/m<sup>3</sup>

- spessore 120 mm sul raffreddatore;
- spessore 80 mm sul rimanente;
- superficie totale coibentata circa 600 m<sup>2</sup>.

I tratti di tubazione calda non coibentati, che potrebbero essere accessibili dal personale, sono dotati di idonee protezioni.

**Pos. 02.14                    Quadri elettrici ed allacciamenti elettrici**

- N. 1 quadro di potenza e controllo da installare in prossimità dell'impianto, prot. IP55, completo di PLC e pannello operatore, realizzato secondo norme vigenti e Vs. capitolato tecnico.

- Allacciamenti elettrici a valle del quadro realizzati secondo norme vigenti.

Dal quadro elettrico sono predisposte opportune uscite per remotare i segnali di controllo.

N.B. Il quadro elettrico è ubicato sotto la tettoia esistente in prossimità della zona ove è piazzato l'impianto.

**Pos. 02.15                    Impianto di illuminazione e F.E.M.**

L'impianto di illuminazione per l'area attorno al filtro ed al ventilatore è realizzato secondo normativa vigente con lampade ad incandescenza e lampade di sicurezza in corrispondenza delle scale del filtro. Sono inoltre previste n. 2 prese di F.E.M.

**Pos. 02.16                    Allacciamenti pneumatici**

Collegamenti pneumatici per la distribuzione dell'aria compressa.

**POS. 03**

**GARANZIE**

**Pos. 03.01**

**Garanzie ecologiche di abbattimento**

Con riferimento ai dati di progetto sono garantiti i seguenti valori max di emissione al camino dell'impianto:

		Valore garantito
Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	45
SOx (come SO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	1000
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	1250

Tutti i valori sopraindicati si intendono riferiti a gas secchi con tenore di O<sub>2</sub> pari all'8%.

DETERMINAZIONE DELLA TEMPERATURA DI RAFFREDDAMENTO ADIABATICO						
COMPOSIZIONE DEL GAS DA RAFFREDDARE						
Tipo		Gas di combustione				
Portata normalizzata		Nm3/h	20000			
Temperatura		°C	400			
Portata effettiva		Em3/h	49304			
Portata riferita a gas secchi		Nm3/h	20169	con tenore di O2 del %Vol		8
COMPOSTI GASSOSI						
			% Vol			% Vol
			su tal quale	Nm3/h	kg/h	su secco
Ossigeno	MW=32	O2	6,00	1200	1715	6,59
Anidride carbonica	MW=44	CO2	13,00	2600	5140	14,29
Azoto	MW=28	N2	71,50	14300	17975	78,57
Acqua	MW=18	H2O	9,00	1800	1447	0,00
Altri	Ar,etc		0,50	100	178	0,55
			100	20000	26455	100
CARATTERISTICHE FISICHE E PSICOMETRICHE						
Densità		kg/Nm3	1,32			
Umidità assoluta		kg/kg.a.s.	0,058			
Pressione parziale H2O		mm Hg	68			
Calore specifico		kcal/kg*°C	0,275			
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0,263			
Entalpia		kcal/kg	137,6			
Entalpia specifica (per kg di gas secco)		kJ/kg	609			
		kcal/kg	145,5			
RAFFREDDAMENTO ADIABATICO DEL GAS						
Portata di acqua evaporata		kg/h	2753			
COMPOSIZIONE DEL GAS RAFFREDDATO						
Portata normalizzata		Nm3/h	23424			
Temperatura		°C	142			
Portata effettiva		Em3/h	35571			
Portata riferita a gas secchi		Nm3/h	20169	con tenore di O2 del %Vol		8
COMPOSTI GASSOSI						
			% Vol			% Vol
			su tal quale	Nm3/h	kg/h	su secco
Ossigeno	MW=32	O2	5,12	1200	1715	6,59
Anidride carbonica	MW=44	CO2	11,10	2600	5140	14,29
Azoto	MW=28	N2	61,0	14300	17975	78,57
Acqua	MW=18	H2O	22,3	5224	4200	0
Altri	Ar,etc		0,43	100	178	0,55
			100	23424	29209	100
CARATTERISTICHE FISICHE E PSICOMETRICHE						
Densità		kg/Nm3	1,25			
Umidità assoluta		kg/kg.a.s.	0,168			
Pressione parziale H2O		mm Hg	170			
Calore specifico		kcal/kg*°C	0,275			
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0,271			
Entalpia		kcal/kg	124,0			
Entalpia specifica (per kg di gas secco)		kJ/kg	606			
		kcal/kg	144,8			
Temperatura di rugiada		°C				
Temperatura di saturazione adiabatica		°C				

**DETERMINAZIONE DELLA TEMPERATURA DI MISCELA  
TRA DUE FASI GASSOSE**

**COMPOSIZIONE DEL GAS PRIMARIO**

Tipo		Gas di combustione	
Portata normalizzata	Nm3/h	23424	
Temperatura	°C	142	
Portata effettiva	Em3/h	35571	
Portata riferita a gas secchi	Nm3/h	20169	con tenore di O2 del %Vol 8

COMPOSTI GASSOSI		% Vol		% Vol	
		sull'umido		sul secco	
Ossigeno	MW=32 O2	5,12	1200	1715	6,59
Anidride carbonica	MW=44 CO2	11,10	2600	5140	14,29
Azoto	MW=28 N2	61,05	14300	17975	78,57
Acqua	MW=18 H2O	22,30	5224	4200	0,00
Altri	Ar, etc	0,43	100	178	0,55
TOTALI		100	23424	29209	100

**CARATTERISTICHE FISICHE E PSICOMETRICHE**

Densità	kg/Nm3	1,25
Umidità assoluta	kg/kg a.s.	0,168
Pressione parziale H2O	mm Hg	170
Calore specifico	kcal/kg°C	0,275
Calore specifico medio (o..Tf)	kcal/kg°C	0,271
Entalpia	kcal/kg	124,0
Entalpia specifica (per kg di gas secco)	kJ/kg	606
	kcal/kg	144,8

**COMPOSIZIONE DEL GAS SECONDARIO**

Tipo		Aria ingresso calce	
Portata normalizzata	Nm3/h	500	
Temperatura	°C	60	
Portata effettiva	Em3/h	610	

COMPOSTI GASSOSI		% Vol		% Vol	
		sull'umido		sul secco	
Ossigeno	MW=32 O2	20,87	104	149	21,00
Anidride carbonica	MW=44 CO2	0,00	0	0	0,00
Azoto	MW=28 N2	78,1	391	491	78,59
Acqua	MW=18 H2O	0,6	3	2	0,00
Altri	Ar, etc	0,411	2	4	0,413
TOTALI		100	500	646	100

**CARATTERISTICHE FISICHE E PSICOMETRICHE**

Densità	kg/Nm3	1,29
Umidità assoluta	kg/kg a.s.	0,004
Pressione parziale H2O	mm Hg	5
Calore specifico	kcal/kg°C	0,241
Calore specifico medio (o..Tf)	kcal/kg°C	0,240
Entalpia	kcal/kg	16,6
Entalpia specifica (per kg di gas secco)	kJ/kg	70
	kcal/kg	16,7

**COMPOSIZIONE DEI GAS MISCELATI**

Tipo		Gas di combustione	
Portata normalizzata	Nm3/h	23924	
Temperatura	°C	140	
Portata effettiva	Em3/h	36193	
Portata riferita a gas secchi	Nm3/h	20169	con tenore di O2 del %Vol 8

COMPOSTI GASSOSI		% Vol		% Vol	
		sull'umido		sul secco	
Ossigeno	MW=32 O2	5,45	1304	1864	6,98
Anidride carbonica	MW=44 CO2	10,87	2600	5140	13,91
Azoto	MW=28 N2	61,4	14691	18466	78,57
Acqua	MW=18 H2O	21,8	5227	4203	0
Altri	Ar, etc	0,43	102	182	0,55
TOTALI		100	23924	29855	100

**CARATTERISTICHE FISICHE E PSICOMETRICHE**

Densità	kg/Nm3	1,25
Umidità assoluta	kg/kg a.s.	0,164
Pressione parziale H2O	mm Hg	166
Calore specifico	kcal/kg°C	0,274
Calore specifico medio (o..Tf)	kcal/kg°C	0,271
Entalpia	kcal/kg	121,6
Entalpia specifica (per kg di gas secco)	kJ/kg	593
	kcal/kg	141,6
Temperatura di rugiada	°C	
Temperatura di saturazione adiabatica	°C	

DATA-SHEET N° 3

RAFFREDDATORE ADIABATICO

CONDIZIONI DEL GAS ALL' INGRESSO

Portata		Em3/h	49304
Temperatura gas		Nm3/h	20000
		°c	400
Densita gas	assoluta	kg/Nm3	1,323
	effettiva	kg/m3	0,537

CONDIZIONI DEL GAS ALL' USCITA

Portata		Em3/h	35571
Temperatura		Nm3/h	23424
		°c	142
Densita'	assoluta	kg/Nm3	1,247
	effettiva	kg/m3	0,821

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL RAFFREDDATORE

Modello	AS 40 172		
Sistema di iniezione acqua	Ugelli Spillback		
Diametro raffreddatore		mm	4000
Geometria del cono divergente	Diam inf	mm	1000
	Diam sup	mm	4000
	Altezza	mm	2600
Geometria del cono convergente	Diam inf	mm	500
	Diam sup	mm	4000
	Altezza	mm	5340
Geometria del cilindro	Diam	mm	4000
	Altezza	mm	10500
Volume	Totale	m3	172
	Utile	m3	157
CONDIZIONI OPERATIVE			
Tempo di residenza utile del gas		s	13,4
Velocita' media gas sul cilindro		m/s	0,94
Pressione acqua anello Spillback	In	Bar	35
	Out (max)	Bar	16
Diametro goccioline anello Spillback (approx)	D32 Sauter	micron	104
	D <sub>vm</sub>	micron	130
	D <sub>max</sub>	micron	325

DATA-SHEET N°4

FILTRO A MANICHE

CONDIZIONI DEL GAS IN INGRESSO

Portata gas		Em3/h	35559
Temperatura gas		Nm3/h	23764
		°c	135
Densita gas	assoluta	kg/Nm3	1,248
	effettiva	kg/m3	0,83
Concentrazione polveri		g/Nm3	0,01
		g/m3	0,01

CARATTERISTICHE DELLE POLVERI

Tipologia	Sali di Sodio e Calcio
-----------	------------------------

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FILTRO

Modello	Sj58-360-6-ON-HT		
Sistema di pulizia	Pulse-jet	ON-LINE	
Media filtrante	tipo	Fibra di vetro + Membrana PTFE	
Confezionamento maniche	peso	g/m2	750
	Diamentro	mm	126
Numero di maniche per fila	altezza	mm	5830
		n°	12
Numero di file di maniche		n°	30
Numero di maniche totali		n°	360
Numero di file di valvole a membrana		n°	30
Superficie filtrante		m2	835

CONDIZIONI OPERATIVE

Velocita di filtrazione	a regime	m/1'	0,71
Tempo ipotizzato di pausa tra i soffi		s	60
Consistenza del cake		g/m2	500
Perdita di carico totale prevista (flange to flange)	a regime	Pa	1500
Consumo di aria compressa previsto	a 6 Bar	Nm3/h	22

DATA-SHEET N°5

VENTILATORE CENTRIFUGO

DATI COSTRUTTIVI :

Serie	tipo		CTC
	modello		900
Diametro esterno girante		mm.	900
Bocca premente	lato inf.	mm	580
	lato sup.	mm	580
Bocca aspirante	diam.	mm	640
Max numero di giri ammissibile	T < 60°C	giri/ '	2292
	T < 180°C	giri/ '	2028
	T < 300°C	giri/ '	1833
Max velocità periferica ammissibile	T < 100°C	m/s	108
	T < 200°C	m/s	96
	T < 300°C	m/s	86
Sistemazione			12

DATI TECNICI

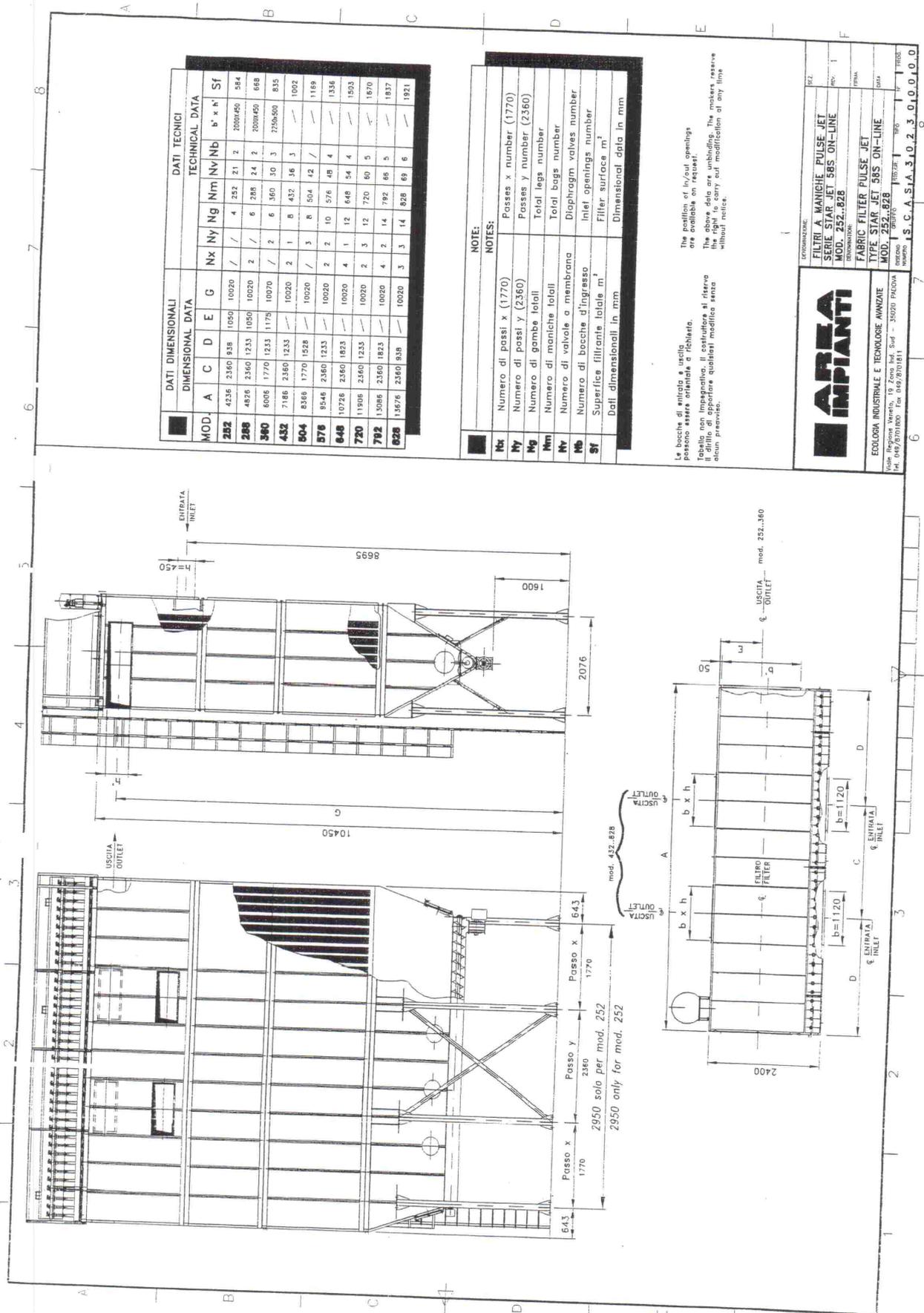
Portata		Em3/h	38000	
Pressione totale		Pa	4900	3375
Pressione dinamica		Pa	597	411
Pressione statica		Pa	4303	2963
Numero di giri		giri/ '	2000	
Rendimento sull'asse		%	80	
Velocità periferica girante		m/s	94	
Potenza assorbita sull'asse	Na	kW	65,5	45,1
Potenza nominale del motore	Nist	kW	75,0	
Margine operativo di sicurezza		%	14	66
Livello di pressione sonora	LPS	db(A)	82	

CONDIZIONI OPERATIVE

Caratteristiche del fluido aspirato	temperatura	°C	Riferimento	Regime
			15	130
	densità	kg/Nm3	1,293	1,248
		kg/m3	1,226	0,844

NOTE :

Tolleranza sulla potenza assorbita	+/- %	3
Tolleranza su LPS (a 1,5 mt in campo libero emisferico)	+/- %	3



DATI DIMENSIONALI		DATI TECNICI											
DIMENSIONAL DATA		TECHNICAL DATA											
MOD.	A	C	D	E	G	Nx	Ny	Ng	Nm	Nv	Nb	b' x h'	Sf
252	4236	2360	838	1050	10020	/	/	4	252	21	2	2000x450	584
288	4826	2360	1233	1050	10020	/	/	6	288	24	2	2000x450	668
360	6006	1770	1233	1175	10070	/	/	2	360	30	3	2256x500	835
432	7186	2360	1233	—	10020	2	1	8	432	36	3	—	1002
504	8366	1770	1528	—	10020	/	/	3	504	42	/	—	1189
576	9546	2360	1233	—	10020	2	2	10	576	48	4	—	1335
648	10726	2360	1823	—	10020	4	1	12	648	54	4	—	1503
720	11906	2360	1233	—	10020	2	3	12	720	60	5	—	1670
792	13086	2360	1823	—	10020	4	2	14	792	66	5	—	1837
828	13676	2360	838	—	10020	3	3	14	828	69	6	—	1921

**NOTE:**

<b>Nx</b>	Numero di passi x (1770)	Passes x number (1770)
<b>Ny</b>	Numero di passi y (2360)	Passes y number (2360)
<b>Ng</b>	Numero di gambe totali	Total legs number
<b>Nm</b>	Numero di maniche totali	Total bags number
<b>Nv</b>	Numero di valvole a membrana	Diaphragm valves number
<b>Nb</b>	Numero di bocche d'ingrasso	Inlet openings number
<b>Sf</b>	Superficie filtrante totale m <sup>2</sup>	Filter surface m <sup>2</sup>
Dati dimensionali in mm		Dimensional data in mm

Le bocche di entrata e uscita possono essere orientate a richiesta. The position of in/out openings are available on request. Il disegno è riservato. The above data are unbinding. The makers reserve the right to carry out modification of any kind without notice.

**AREA IMPIANTI**

ECOLOGIA INDUSTRIALE E TECNOLOGIE AVANZATE

Mod. 252, 288, 360, 432, 504, 576, 648, 720, 792, 828

Via. Repubblica, 10 - 35020 PADOVA

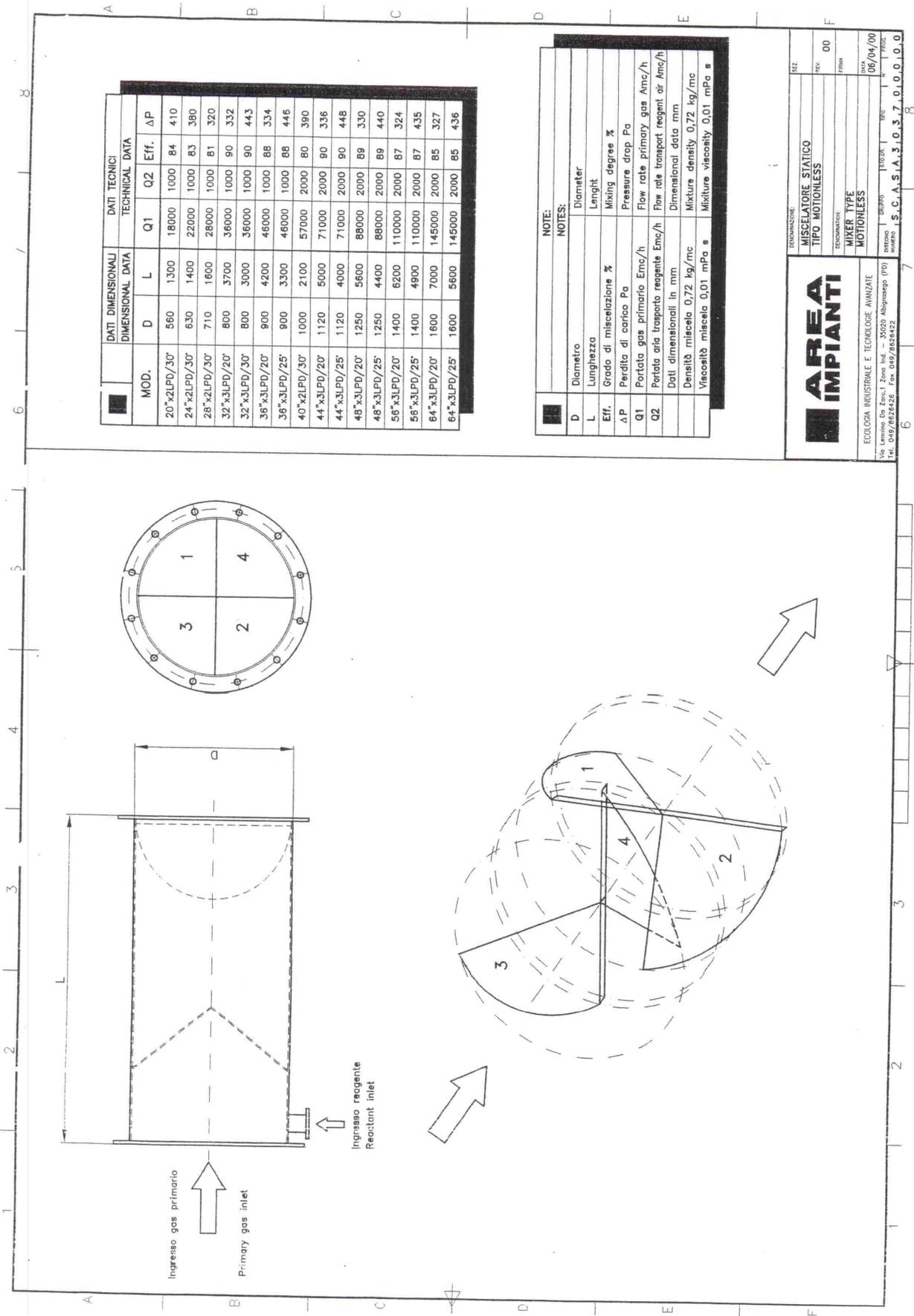
Tel. 049/6701800 - Fax 049/6701811

INDICAZIONE: FILTRI A MANICHE PULSE JET SERIE STAR JET 585 ON-LINE MOD. 252-828

DESCRIZIONE: FABRIC FILTER PULSE JET TYPE STAR JET 585 ON-LINE MOD. 252-828

NUMERO: I.S.C.A.S.I.A.3.0.2.3.0.1.0.0.0.0





MOD.	DATI DIMENSIONALI DIMENSIONAL DATA				DATI TECNICI TECHNICAL DATA					
	D	L	Q1	Q2	Eff.	$\Delta P$	Q1	Q2	Eff.	$\Delta P$
20"x2LPD/30"	560	1300	18000	1000	84	410	18000	1000	84	410
24"x2LPD/30"	630	1400	22000	1000	83	380	22000	1000	83	380
28"x2LPD/30"	710	1600	28000	1000	81	320	28000	1000	81	320
32"x3LPD/20"	800	3700	36000	1000	90	332	36000	1000	90	332
32"x3LPD/30"	800	3000	36000	1000	90	443	36000	1000	90	443
36"x3LPD/20"	900	4200	46000	1000	88	334	46000	1000	88	334
36"x3LPD/25"	900	3300	46000	1000	86	446	46000	1000	86	446
40"x2LPD/30"	1000	2100	57000	2000	80	390	57000	2000	80	390
44"x3LPD/20"	1120	5000	71000	2000	90	336	71000	2000	90	336
44"x3LPD/25"	1120	4000	71000	2000	90	448	71000	2000	90	448
48"x3LPD/20"	1250	5600	88000	2000	89	330	88000	2000	89	330
48"x3LPD/25"	1250	4400	88000	2000	89	440	88000	2000	89	440
56"x3LPD/20"	1400	6200	110000	2000	87	324	110000	2000	87	324
56"x3LPD/25"	1400	4900	110000	2000	87	435	110000	2000	87	435
64"x3LPD/20"	1600	7000	145000	2000	85	327	145000	2000	85	327
64"x3LPD/25"	1600	5600	145000	2000	85	436	145000	2000	85	436

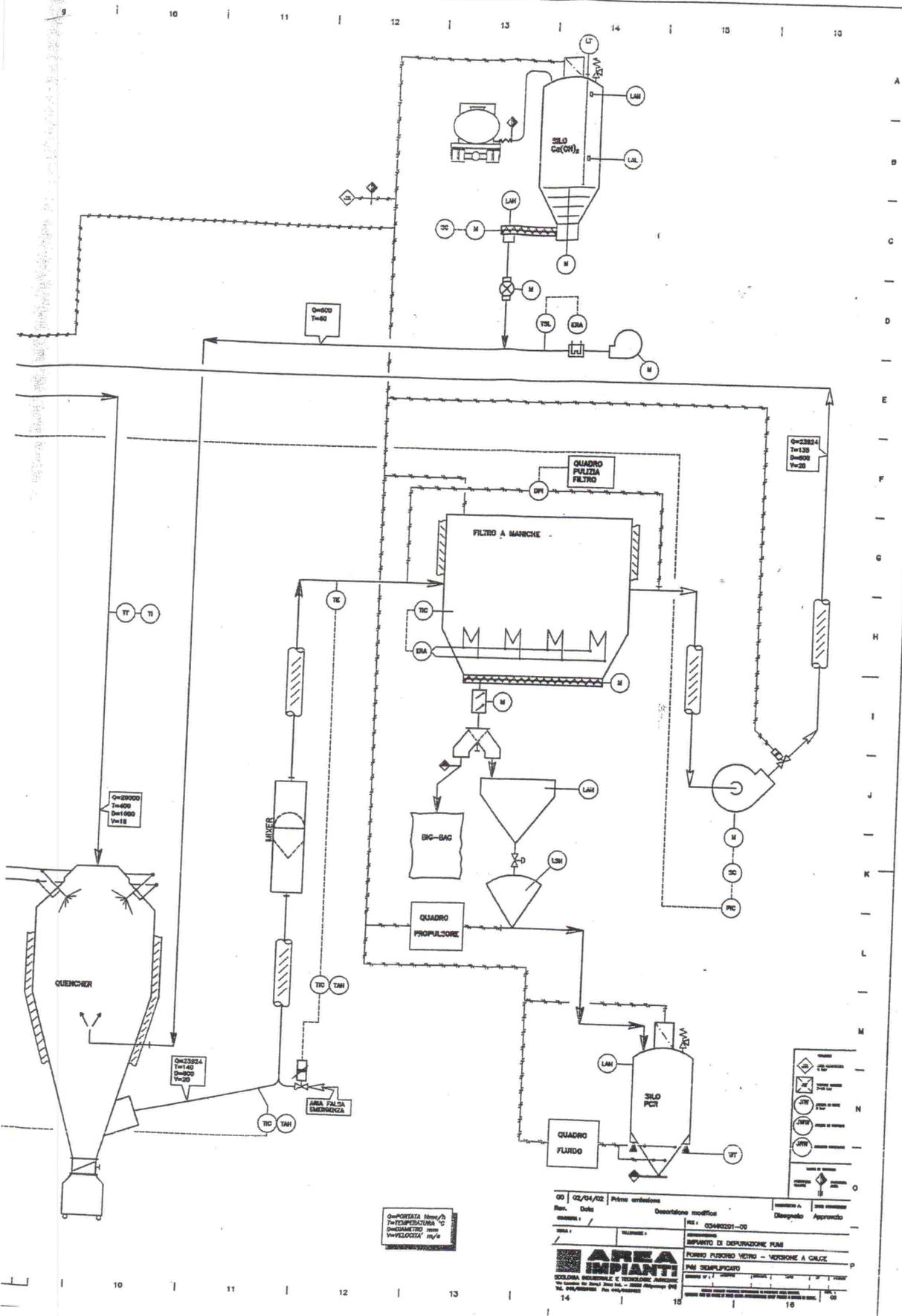
**NOTE:**

D	Diámetro	Diameter
L	Lunghezza	Length
Eff.	Grado di miscelazione %	Mixing degree %
$\Delta P$	Perdita di carico Pa	Pressure drop Pa
Q1	Portata gas primario Emc/h	Flow rate primary gas Amc/h
Q2	Portata aria trasporto reagente Emc/h	Flow rate transport reagent air Amc/h
	Dati dimensionali in mm	Dimensional data mm
	Densità miscela 0,72 kg/mc	Mixture density 0,72 kg/mc
	Viscosità miscela 0,01 mPa s	Mixture viscosity 0,01 mPa s

**AREA IMPIANTI**

EDICOLA INDUSTRIALE E TECNOLOGIE AVANZATE  
Via Lavinio Da Zoni, 1 Zona Ind. - 35020 Abano Terme (PD)  
Tel. 049/8826426 Fax. 049/8826422

DESCRIZIONE: MISCELATORE STATICO TIPO MOTIONLESS  
REAZIONE: MIXER TYPE MOTIONLESS  
REV. 00  
FIRM.  
06/04/00  
S.C.A.S.I. 3.0.3.7.0.0.0.0



A  
 B  
 C  
 D  
 E  
 F  
 G  
 H  
 I  
 J  
 K  
 L  
 M  
 N  
 O

Q=PORTATA litro/s  
 T=TEMPERATURA °C  
 Q=QUANTITA' litro  
 V=VELOCITA' m/s

00 | 02/04/02 | Prime ordinato

Rev. Data Descrizione modifiche

AREA IMPIANTI

IMPIANTO DI DEPURAZIONE PUMI  
 PONDO PUSORO VETRO - VERSIONE A CALCE

PUMI COMPLETATO

02/04/02