

**HRS**  
**ENGINEERING**

---

**HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING**

---

## **H.R.S. Engineering S.r.l.**

Via De Gasperi 68 - Zona Industriale

21010 FERNO (VA)

(di fianco all'aeroporto Malpensa)

Tel. ++39 - 0331 - 726111

Fax ++39 - 0331 - 726104

email: [info@hrseng.com](mailto:info@hrseng.com)

web: [www.hrseng.com](http://www.hrseng.com)



Sede Uffici - Officina

La H.R.S. Engineering s.r.l. opera dal 1984 per migliorare il rapporto tra l'utilizzo dell'energia e la salvaguardia dell'ambiente negli impianti industriali.

Ha messo a punto tecnologie innovative (brevettate) e realizzato impianti pilota direttamente presso Clienti, con i quali si sono potuti verificare i risultati dei trattamenti.

La validità dei nostri impianti è testimoniata dai nostri Clienti e dai riconoscimenti ottenuti nell'ambito dei progetti Thermie e Craft in Europa.

H.R.S. realizza i suoi programmi di ricerca sviluppo in collaborazione con:

➤ **Università' Statale di MILANO**

➤ **ENEA**

➤ **Comunità Europea (Direzioni Generali Ricerca e Ambiente)**

➤ **ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Francia)**

Ad oggi contiamo oltre 70 impianti installati e funzionanti e per ciascuno di essi il recupero di energia effettuato è stato riutilizzato all'interno dell'azienda, permettendo sia un considerevole risparmio in equivalente metano sia una riduzione delle emissioni di gas serra.

HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING

**HRS**  
ENGINEERING

# Tipologia delle emissioni gassose contenenti composti organici volatili

Le emissioni gassose contenenti composti organici volatili (COV) provengono da moltissimi processi produttivi, che si possono raggruppare in 3 categorie:

- 1 - Lavorazioni che generano emissioni “complesse”, contenenti particolato oleoso (composti organici di varia volatilità) e polveri
  - Operazioni di termofissaggio di tessuti grezzi
  - Operazioni di finissaggio su tessuti
  - Operazioni di rivestimento/spalmatura polimeri (ad es. PVC, con uso di ftalati) su carta, tessuti, pannelli e/o profili in legno, metallo
- 2 - Lavorazioni che generano la sola emissione di composti organici volatili, legate all'impiego di solventi, con presenza o meno di particolato solido (ad es. pigmenti)
  - Processi di produzione materie prime chimiche (solventi, benzine e derivati, polimeri ...)
  - Operazione di movimentazione solventi e benzine (carico ATB, FC, navi)
  - Sfiati da serbatoi di stoccaggio
  - Preparazione di vernici
  - Produzione di cosmetici e prodotti farmaceutici
  - Operazioni di stampa su supporti in tessuto e in plastica
  - Operazioni di rivestimento/spalmatura con polimeri (ad es. PU) su carta, tessuti, pannelli e/o profili in legno, in metallo
  - Operazioni di verniciatura
  - Operazioni di incollaggio e di spalmatura colle
  - Operazioni di sgrassaggio parti metalliche
- 3 - Lavorazioni che generano emissioni “miste”, contenenti sia solventi sia particolato oleoso e polveri
  - Operazioni di plurimo rivestimento/spalmatura polimeri (ad es. PU e poi PVC) su carta, tessuti ...

# Trattamenti delle emissioni gassose contenenti composti organici volatili

Emissioni tipo 1



Impianto di elettrofiltrazione a secco con recupero calore

Emissioni tipo 2



Impianto tipo catalitico recuperativo di ossidazione COV assistito da ionizzazione

Emissioni tipo 3

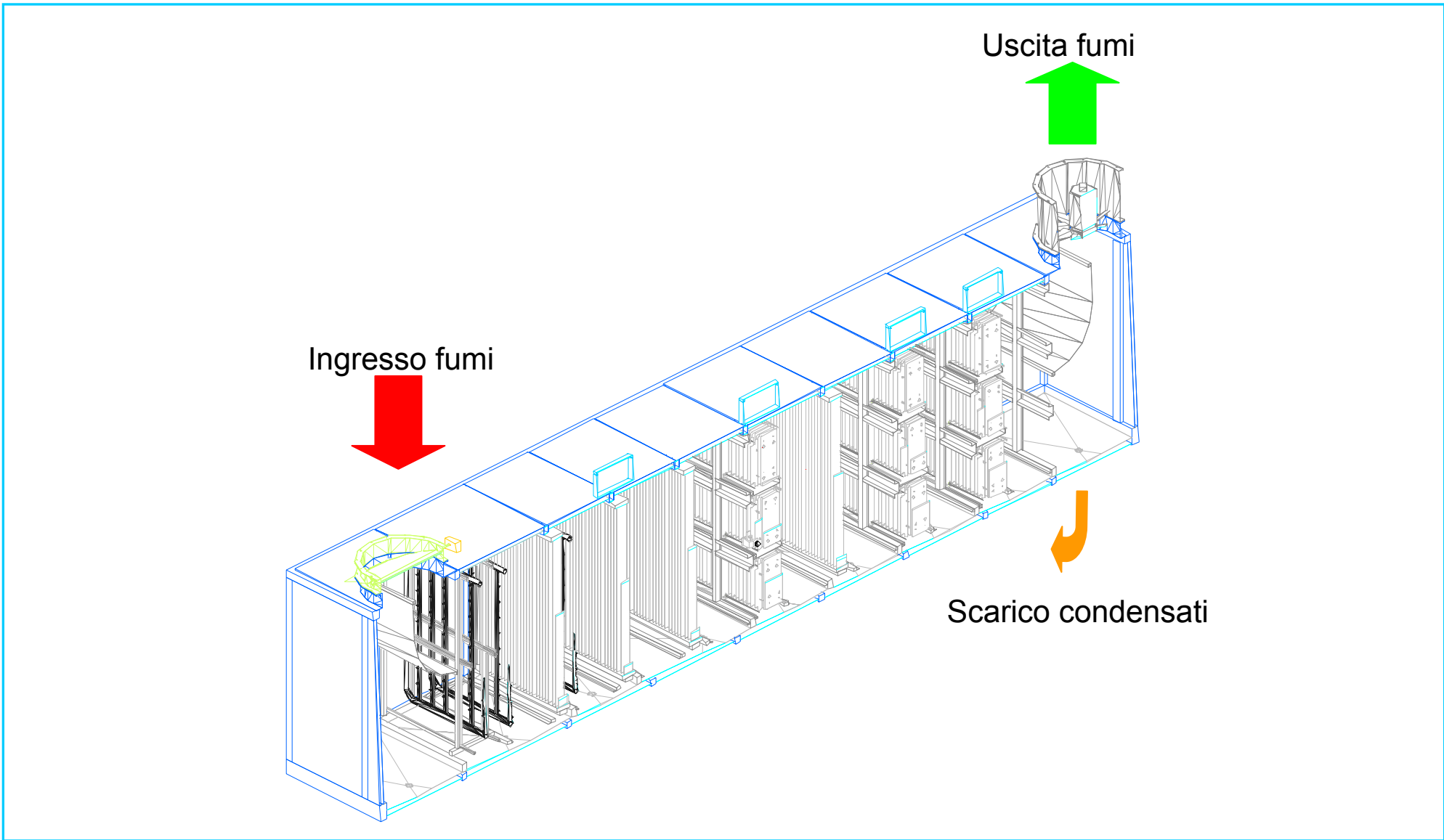


Impianto di elettrofiltrazione a secco con recupero calore seguito da impianto tipo catalitico recuperativo di ossidazione COV

Emissioni tipo 1

Impianto di elettrofiltrazione a secco con recupero di calore

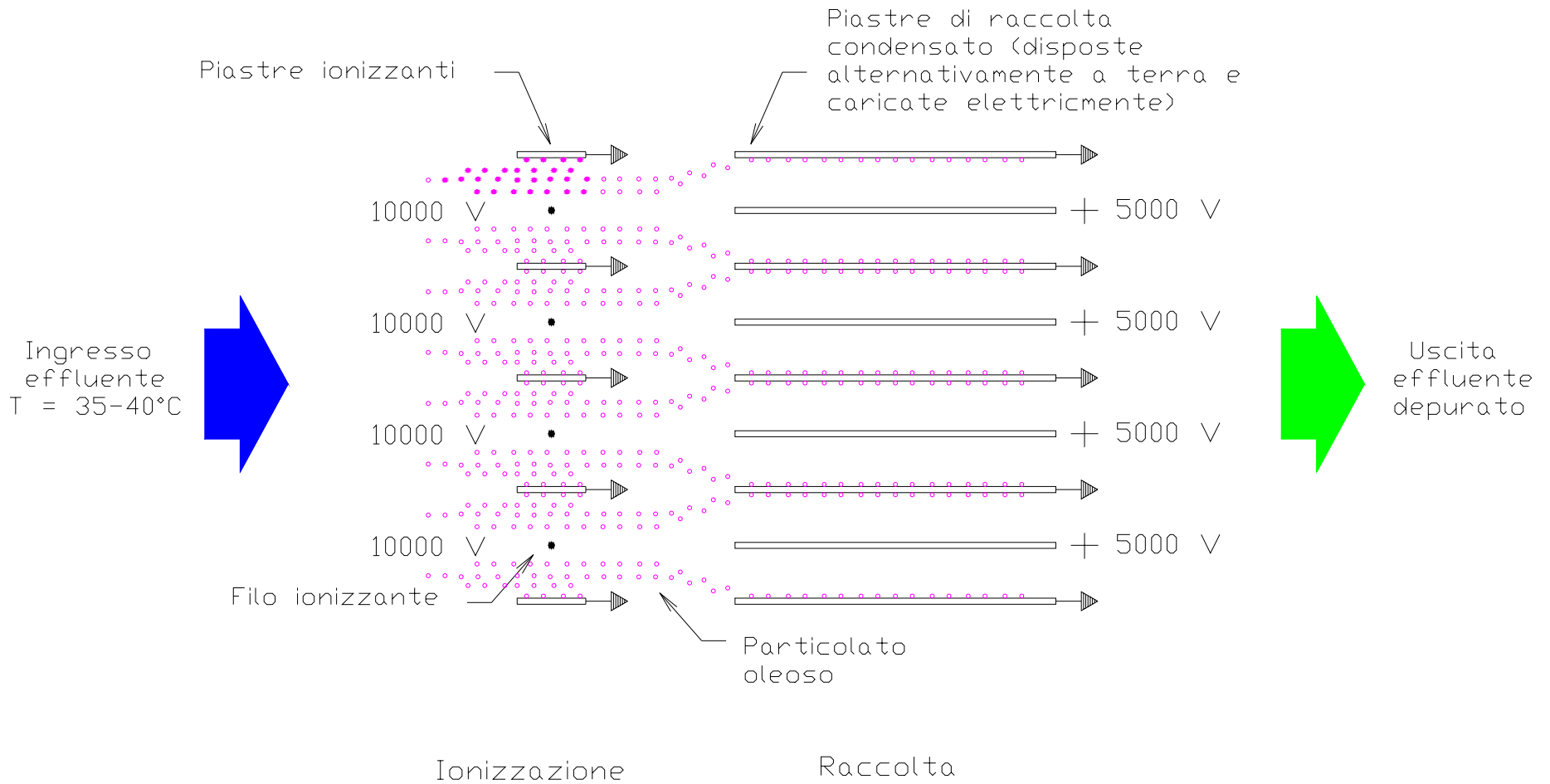




HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING

**HRS**  
ENGINEERING

Sezione di un tipico impianto di elettrofiltrazione a secco con recupero calore



## Principio di funzionamento dell'elettrofiltrazione a secco



Tipica cella elettrofiltrante a secco (in 2 stadi)

Azeta - (Biella)



Tintoria Lariana (Camerlata)



Ripatex - (Barletta)



Hidrocolor - (Spagna)



Boselli - (Olgiate Comasco)



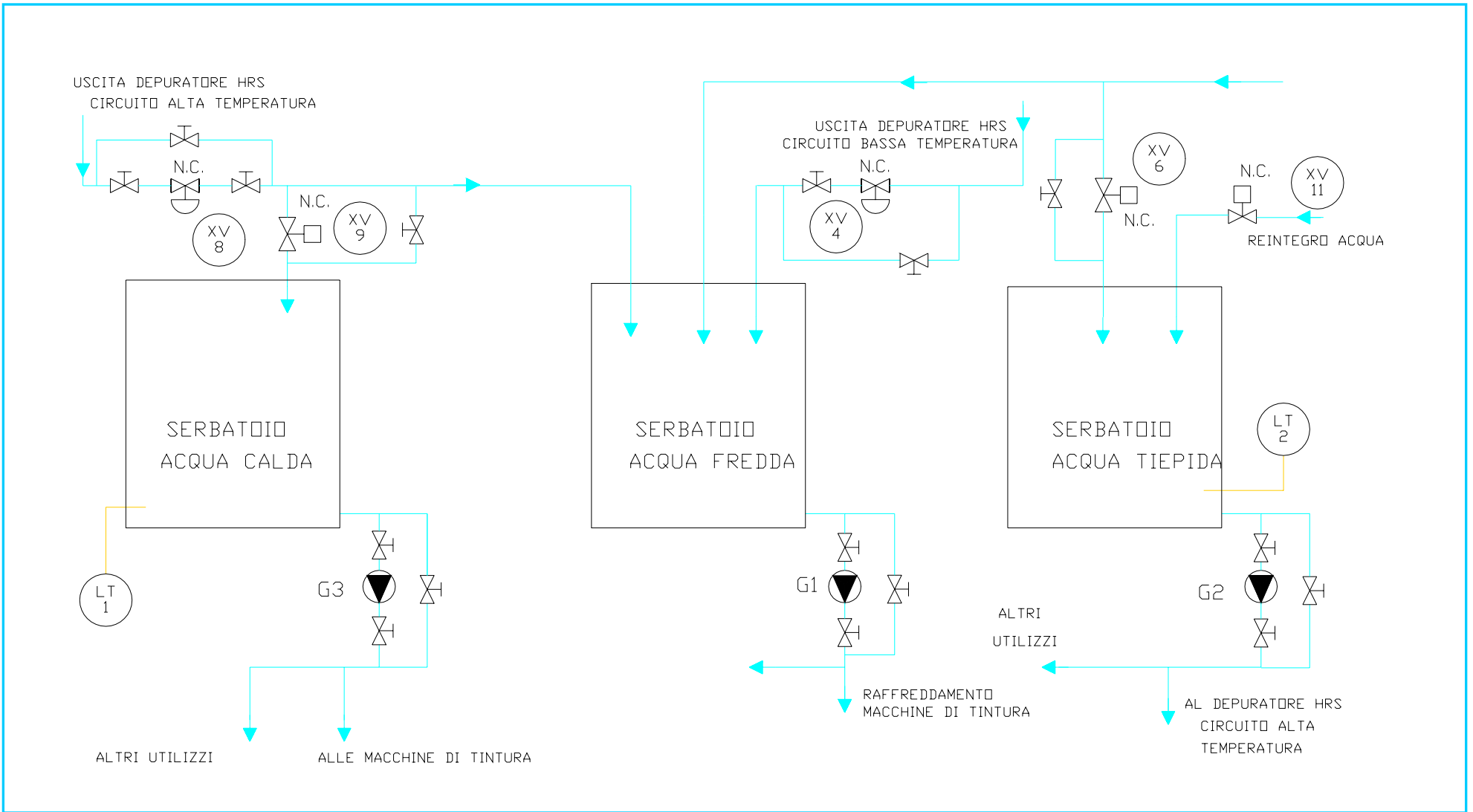
Esempi di impianti di elettrofiltrazione a secco con recupero di calore

HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING

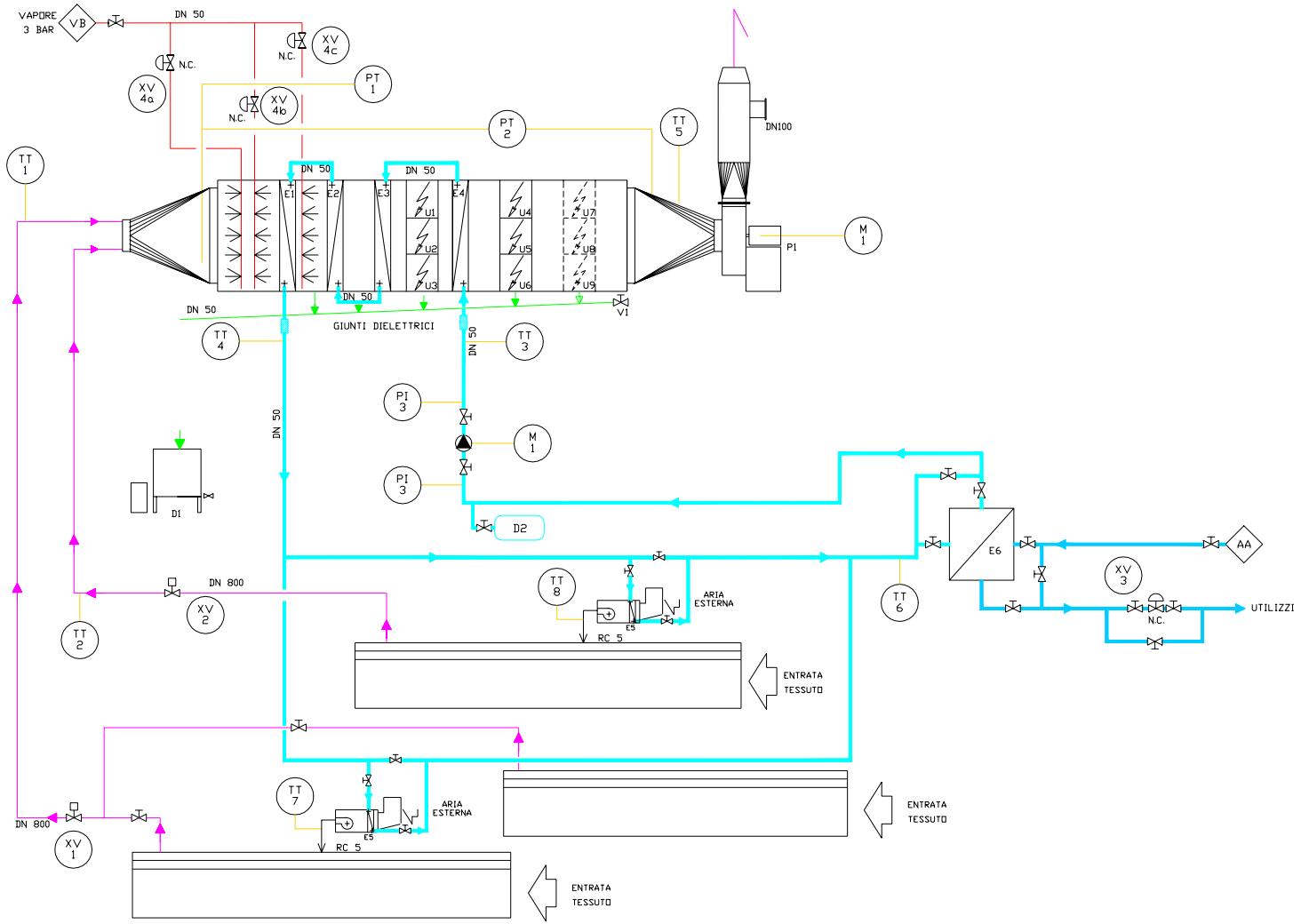
HRS  
ENGINEERING

Portata fumi (Nm <sup>3</sup> /h)	30.000
Temperatura media ingresso fumi (°C)	150
Temperatura media uscita fumi (°C)	35
Durata emissioni (h/y)	3600
Portata acqua fredda (BT) (m <sup>3</sup> /h)	6.75
Temperatura ingresso acqua fredda (°C)	15
Temperatura uscita acqua BT (°C)	35
Portata acqua tiepida (AT) (m <sup>3</sup> /h)	20
Temperatura ingresso acqua tiepida (°C)	40
Temperatura uscita acqua calda (AT) (°C)	85
Energia recuperata in un anno (MCal)	3.240.000



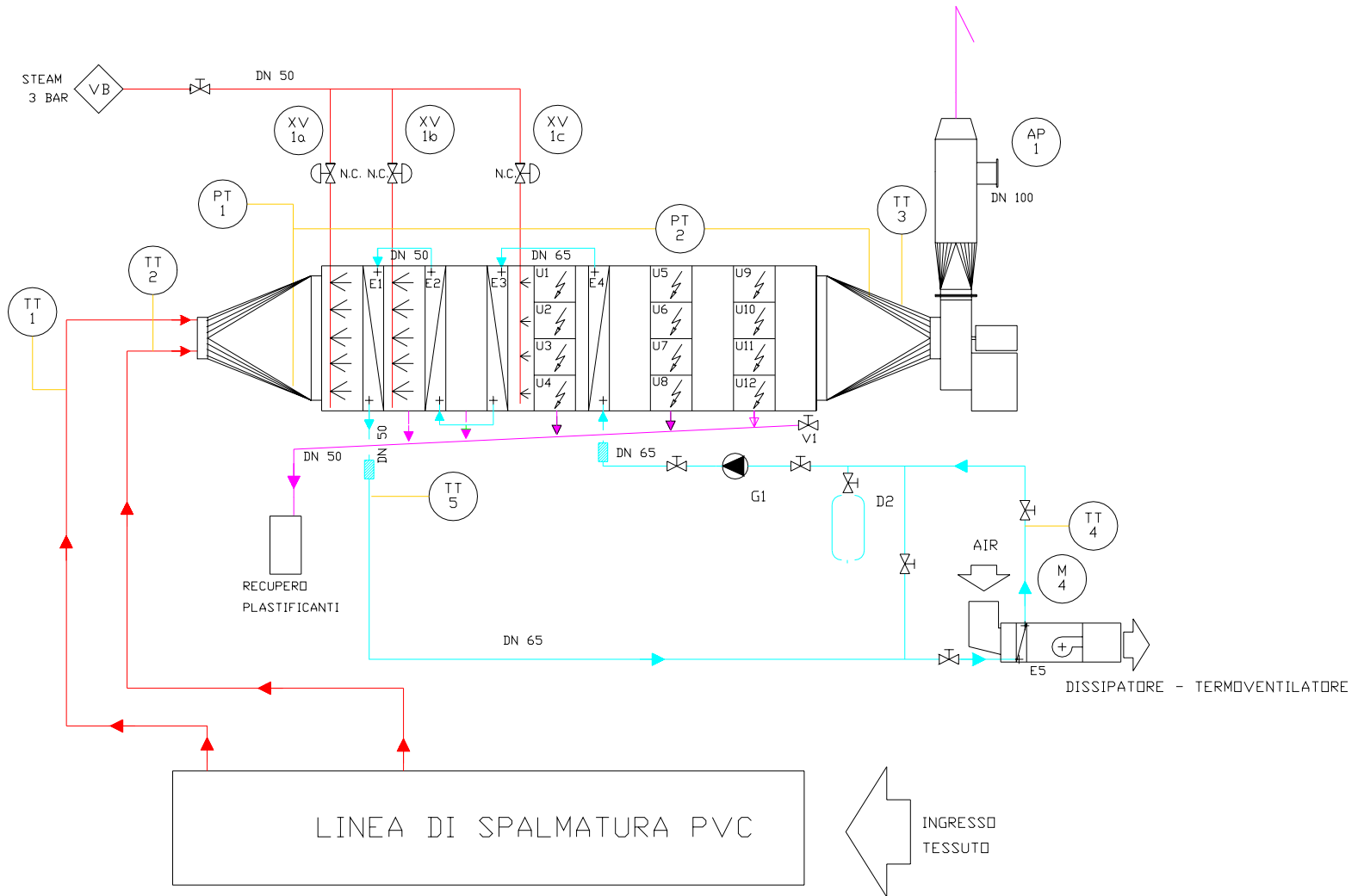


Portata fumi (Nm <sup>3</sup> /h)	21.000
Temperatura media ingresso fumi (°C)	150
Temperatura media uscita fumi (°C)	35
Durata emissioni (h/y)	3600
Portata acqua circuito chiuso (m <sup>3</sup> /h)	12
Temperatura ingresso acqua (°C)	25
Temperatura uscita acqua (°C)	85
Portata acqua fredda (secondario) (m <sup>3</sup> /h)	10
Temperatura ingresso acqua fredda (°C)	15
Temperatura uscita acqua calda (°C)	85
Energia recuperata dai ricollocatori in un anno (MCal)	521.640
Energia recuperata dallo scambiatore E6 in un anno (MCal)	2.086.560
Energia totale recuperata in un anno (MCal)	2.608.200



Schema semplificato impianto MARIGAM (Portogallo)

Portata fumi (Nm <sup>3</sup> /h)	25.000
Temperatura media ingresso fumi (°C)	130
Temperatura media uscita fumi (°C)	35
Durata emissioni (h/y)	3600
Portata acqua circuito chiuso (m <sup>3</sup> /h)	12
Temperatura ingresso acqua (°C)	25
Temperatura uscita acqua (°C)	85
Consumo plastificanti (ftalati -DOP) annuo (ton)	135
Recupero plastificanti (ftalati-DOP) annuo (ton)	13,5



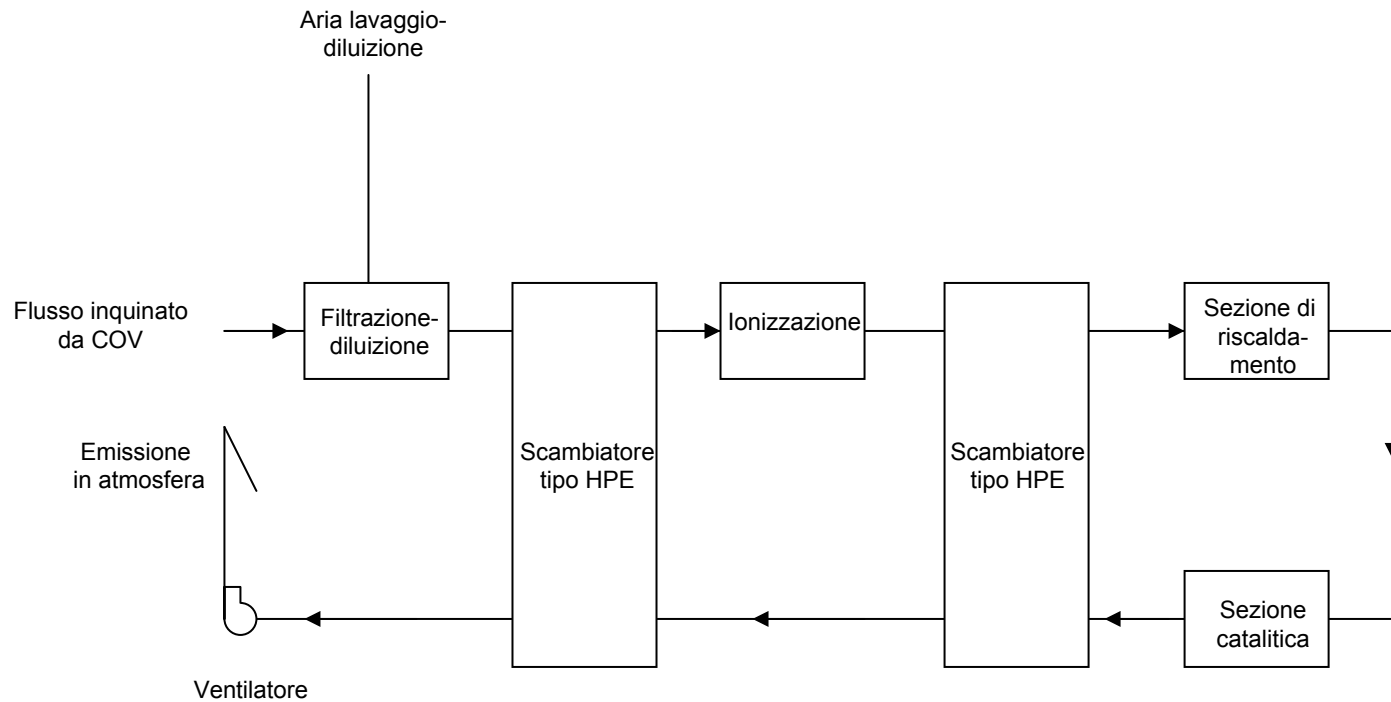
HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING

**HRS**  
ENGINEERING

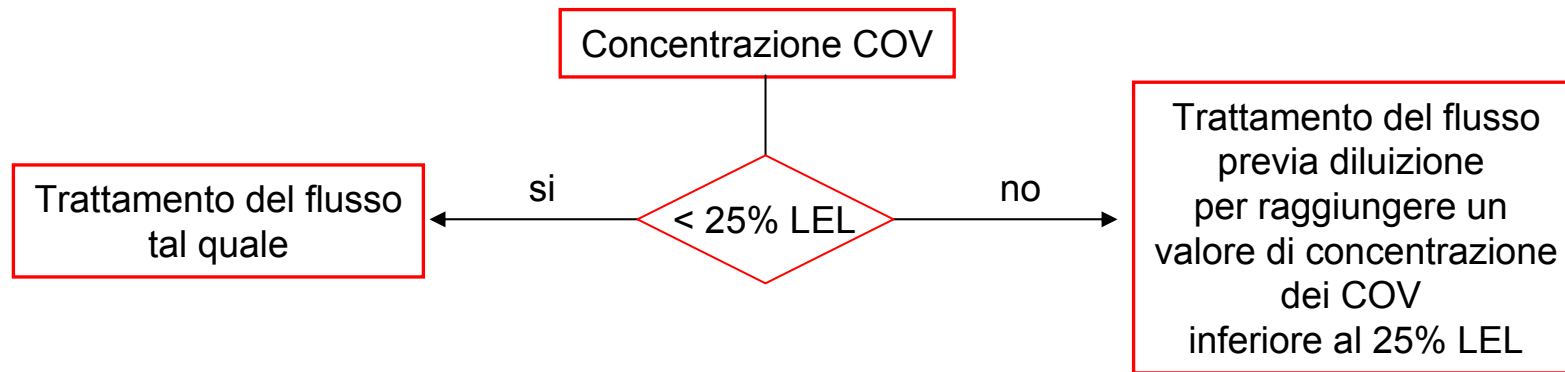
Schema semplificato impianto COLORTEX (Spagna)

Emissioni tipo 2

Impianto tipo catalitico recuperativo di ossidazione COV assistito da ionizzazione

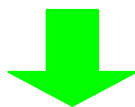
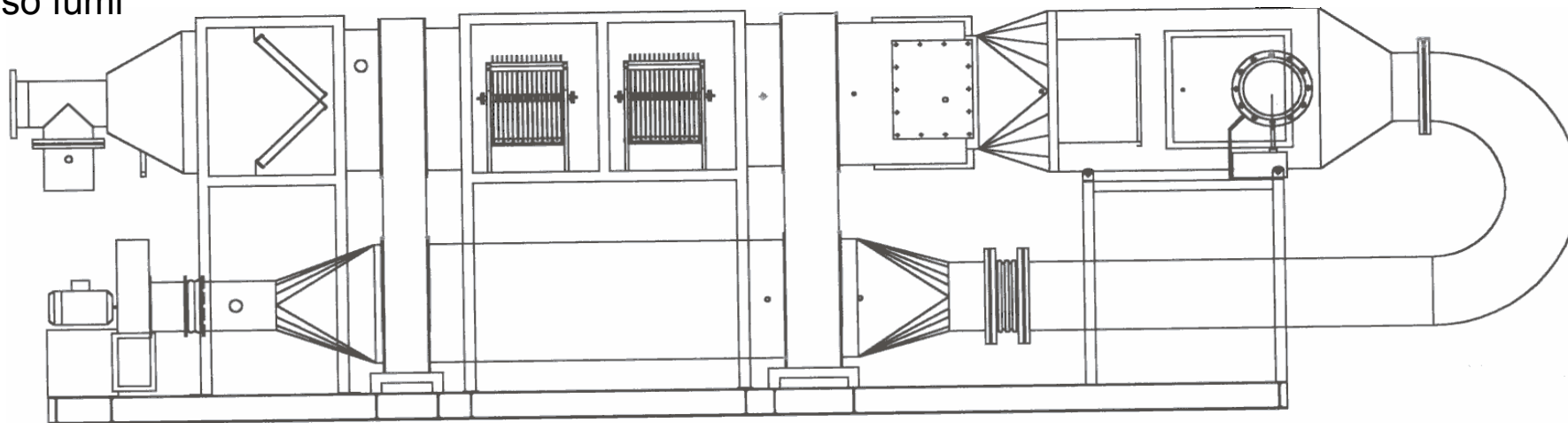


Schema semplificato del processo di ossidazione catalitica recuperativo assistito da ionizzazione



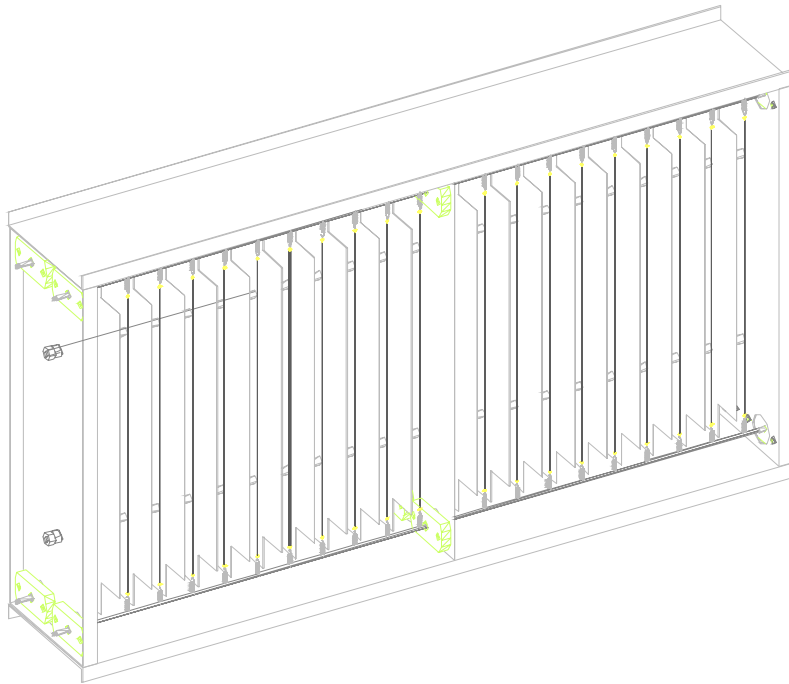
Processi di ossidazione COV con / senza diluizione  
fino al 25% del LEL

Ingresso fumi

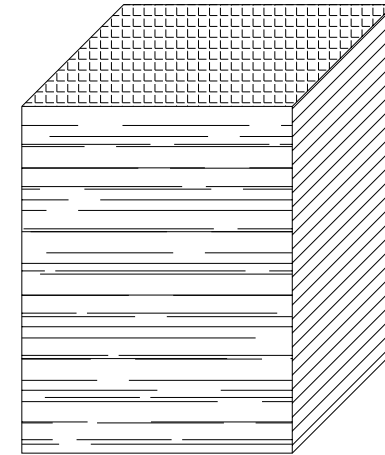


Uscita fumi

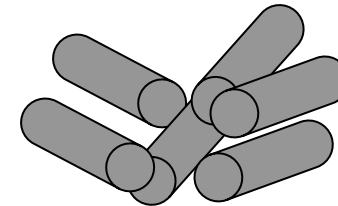
Sezione di un impianto di trattamento VOC  
tipo catalitico recuperativo assistito da ionizzazione



Cella ionizzante per frantumazione VOC



Mattonella di catalizzatore deposto



Cilindretti di catalizzatore estruso

Elementi tipici di un impianto ossidazione VOC  
tipo catalitico assistito da ionizzazione



Decal - Portomarghera (VE)

Abbattimento 15.000 Nm<sup>3</sup>/h effluenti discontinui inquinati da solventi (conc. 2-10 g/Nm<sup>3</sup>) provenienti da carico ATB



Eckart - Velden (Germania)

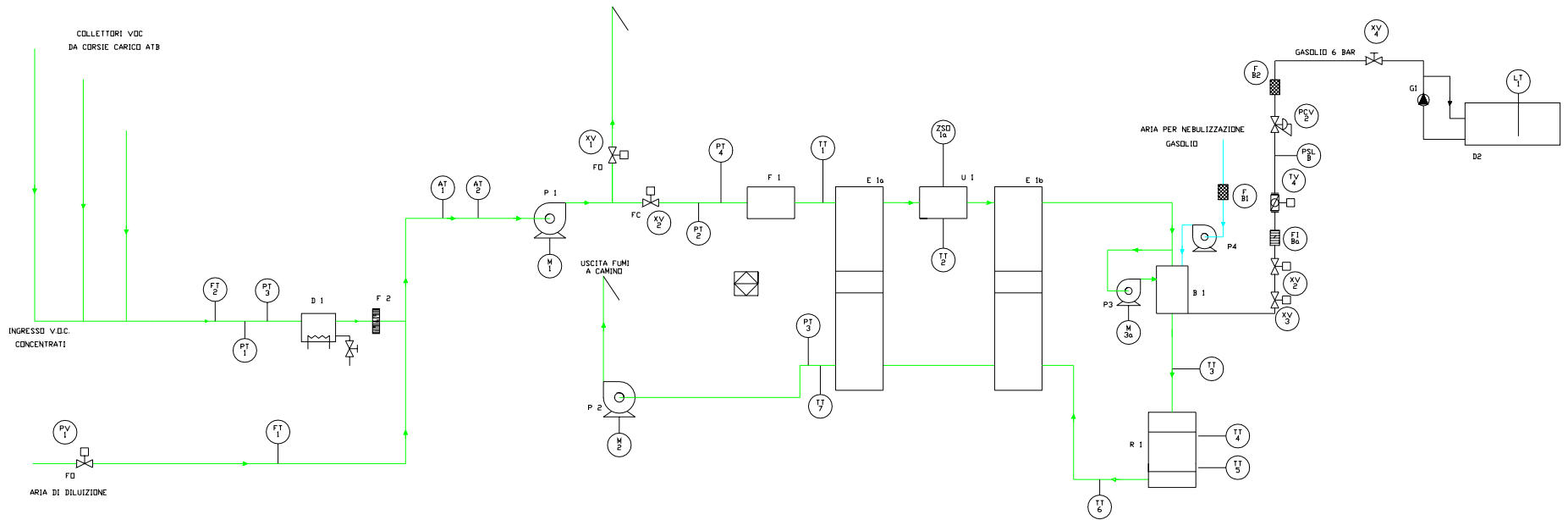
Abbattimento 1.500 Nm<sup>3</sup>/h effluenti continui (24/24) inquinati da solventi (conc. 2-6 g/Nm<sup>3</sup>) provenienti da preparazione pitture

Esempi di impianti di trattamento COV tipo catalitico recuperativo assistito da ionizzazione

HEAT  
RECOVERY  
SYSTEMS  
ENGINEERING

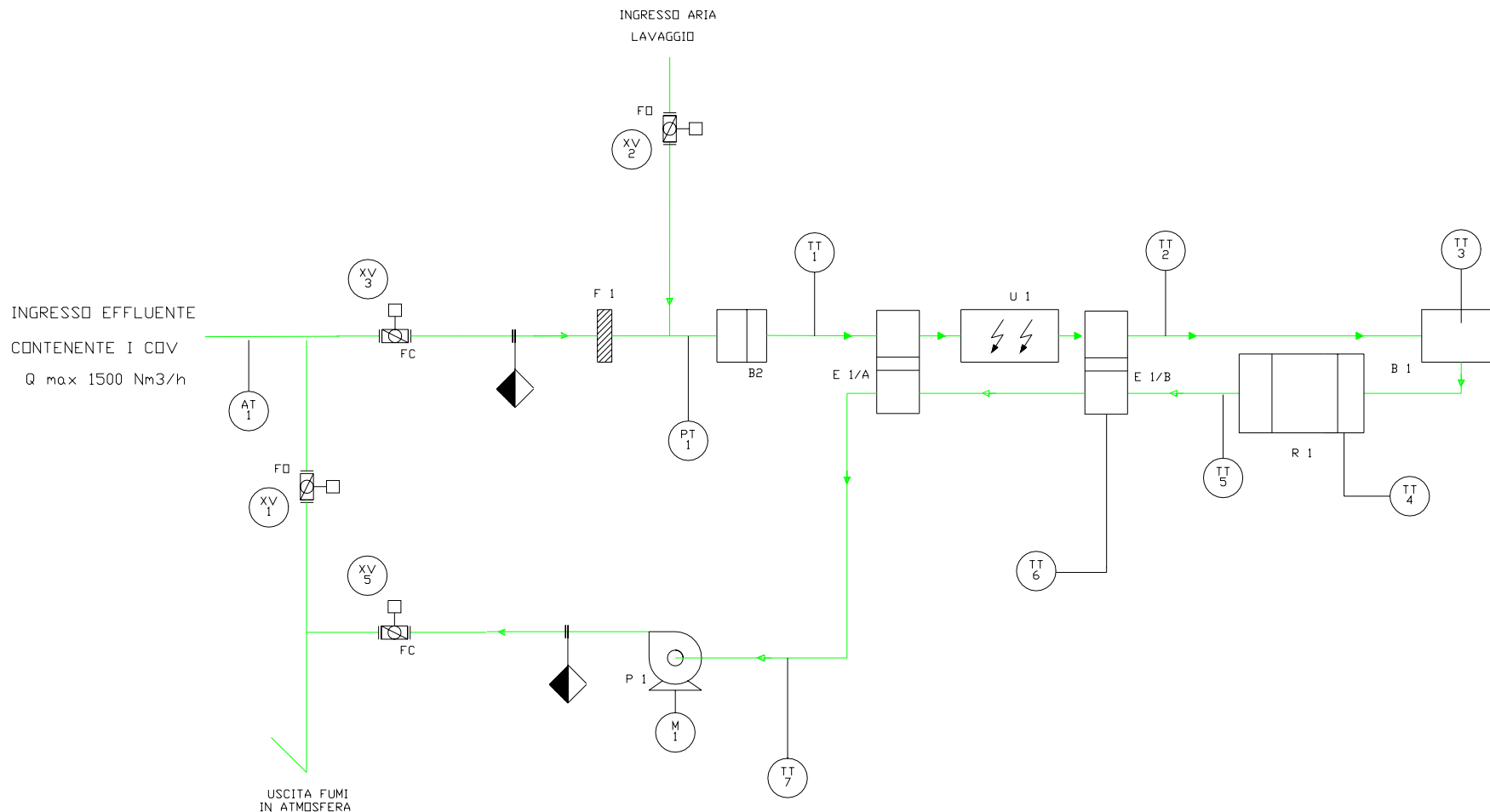
**HRS**  
ENGINEERING

Portata emissione concentrata (Nm <sup>3</sup> /h)	150
Temperatura media ingresso fumi (°C)	ambiente
Concentrazione COV (g/m <sup>3</sup> )	> 25% LEL
Tipologia COV:	toluene acetone metanolo benzina verde metiletilchetone isopropanolo ...
Portata dopo diluizione (Nm <sup>3</sup> /h)	15.000
Riscaldamento	Bruciatore a gasolio
Consumi	Nulli (solo avvio)
Catalizzatore	Ossidi metallici misti estrusi
Durata emissioni (h/y)	3600
Processo	Discontinuo
Caricamento ATB da 15 corsie	



Schema impianto di abbattimento COV da operazioni discontinue  
 Impianto con operazione di prediluizione  
 Rendimento scambiatore: 65 %

Portata emissione concentrata (Nm <sup>3</sup> /h)	1500
Temperatura media ingresso fumi (°C)	ambiente
Concentrazione COV (g/m <sup>3</sup> )	< 25% LEL
Tipologia COV:	miscela di idrocarburi isopropanolo ...
Modalità di riscaldamento:	Resistenze elettriche
Consumi:	Nulli (solo avvio)
Catalizzatore:	Metallo nobile deposto su honeycomb
Durata emissioni (h/y)	8000
Processo	Continuo
Micronizzazione polvere alluminio	



**Schema impianto abbattimento COV da processo produttivo continuo**  
**Processo senza necessità di diluizione**  
**Rendimento scambiatore: 65%**