

Impianto di termovalorizzazione di RSU di Trieste: sistemi di monitoraggio, attività di controllo sulle emissioni, ricadute al suolo di microinquinanti



ARPA FVG

in collaborazione con

AcegasAps

Workshop – Torino, 30 novembre 2007



Impianto di termovalorizzazione rifiuti urbani, sanitari e speciali assimilati ACEGAS-APS di Trieste



Ubicazione dell'impianto





Storia e sviluppi

La città di Trieste, oggi servita dall'impianto di v. Errera, ha una lunghissima tradizione di gestione dei rifiuti mediante impianti a recupero energetico.

Dopo una lunga parentesi, nel 1972 viene inaugurato il nuovo inceneritore di Giarizzole che servirà la città di Trieste fino alla fine del 1999. Al 31 dicembre di quell'anno l'impianto finiva di incenerire le ultime tonnellate di rifiuto urbano della città di Trieste. Sopravvenute modifiche legislative avevano nel frattempo indotto l'Amministrazione Comunale di Trieste ad accelerare la realizzazione di un nuovo impianto di incenerimento rifiuti con recupero energetico che fosse in linea con le migliori tecnologie disponibili.



Storia e sviluppi

Date cardine relative all'attivazione del termovalorizzatore di v. Errera:

- avvio linea 1 settembre 1999;
- avvio linea 2 novembre 1999;
- parallelo con rete esterna turbina a vapore Fincantieri (4,85 MW) marzo 2000;
- parallelo con rete esterna turbina a vapore Franco Tosi (14,9 MW) settembre 2003;
- avvio linea 3 febbraio 2004;
- riavvio linea 2 dopo interventi di ripotenziamento maggio 2004;
- riavvio linea 1 dopo interventi di ripotenziamento luglio 2004;
- consegna impianto dicembre 2004.



Descrizione dell' impianto

L'impianto di termovalorizzazione, avviato nel 1999, è un impianto di taglia medio-grande avente potenzialità complessiva nominale di smaltimento pari a 612 tonnellate al giorno di rifiuti con potere calorifico inferiore (PCI) di riferimento pari a 9200 kJ/kg. L'impianto, strutturato su tre linee parallele in grado di smaltire ciascuna 204 tonnellate al giorno di rifiuti solidi urbani (RSU), rifiuti speciali assimilabili agli urbani (RSAU) e rifiuti sanitari ovvero rifiuti ospedalieri trattati (ROT), presenta un funzionamento di esercizio a ciclo continuo al fine di garantire la necessaria continuità di servizio. I rifiuti urbani e i rifiuti speciali assimilabili agli urbani, una volta pesati e registrati, vengono stoccati nella fossa di raccolta comune alle tre linee; da qui sono poi introdotti nelle camere di combustione mediante caricamento con benne "a polipo" nelle tre tramogge di alimentazione. Per i rifiuti sanitari sono, invece, utilizzate linee dedicate (nastri trasportatori) che consentono il conferimento diretto nelle tramogge di carico, senza il transito nella fossa.

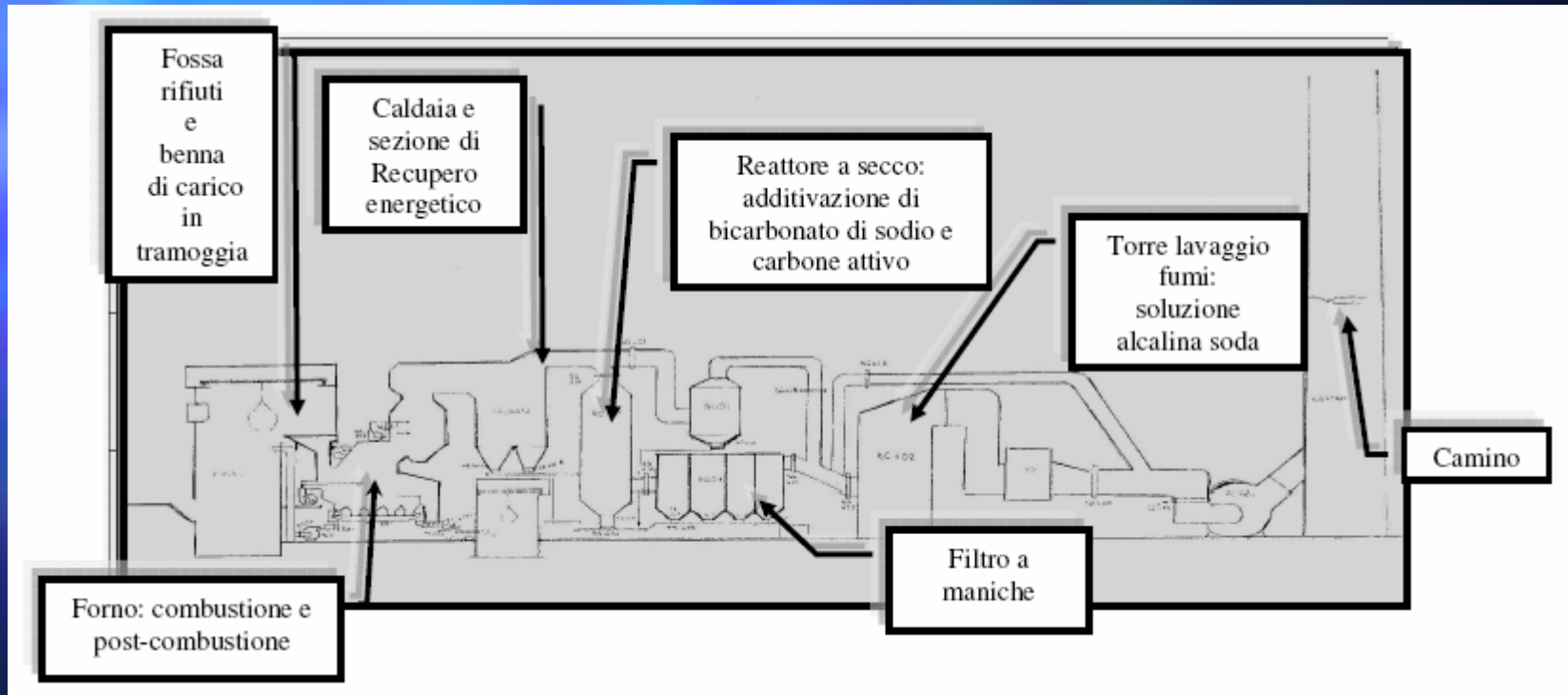


Descrizione dell' impianto

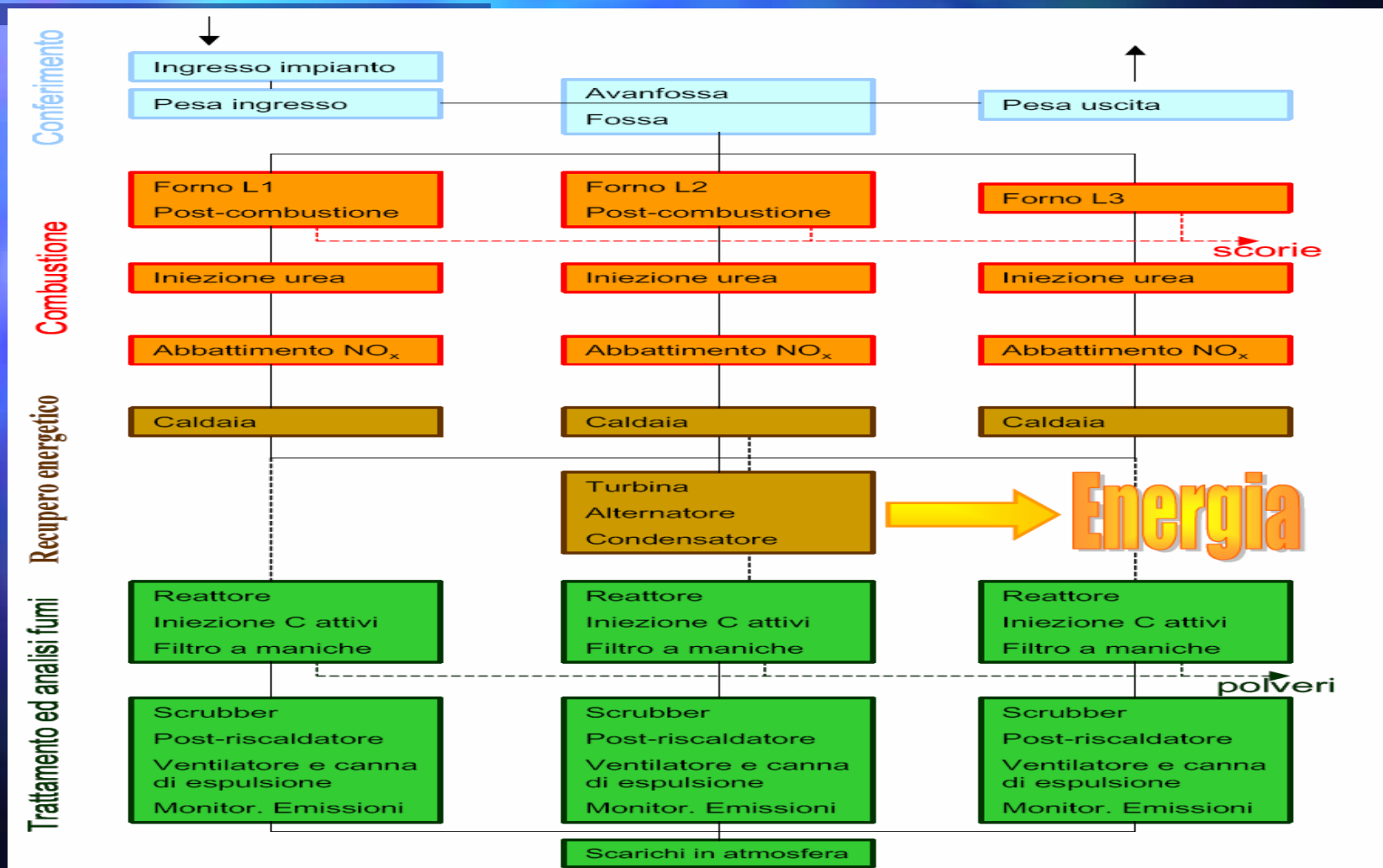
L'impianto originariamente strutturato su due linee di termodistruzione, avviate rispettivamente nel settembre e nel novembre del 1999 e successivamente oggetto di ripotenziamento (rispettivamente luglio e maggio 2004), è stato modificato, secondo l'attuale lay-out, con la realizzazione della terza linea avviata nel febbraio 2003.

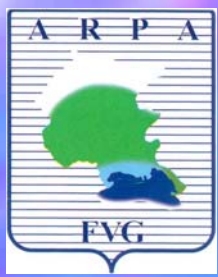
Attualmente l'impianto è costituito da tre linee di incenerimento per una capacità nominale complessiva di rifiuti trattati di 612 t/g. Nel corso del 2005 si sono trattati complessivamente 159.325 ton di rifiuti.

Schema dell'impianto



Schema a blocchi





Le sezioni principali identificate sono:

- Una sezione di stoccaggio dei rifiuti in ingresso
- Una sezione di combustione e recupero di energia termica tramite produzione di vapore surriscaldato, costituita da tre linee operanti in parallelo
- Una sezione di produzione di energia elettrica costituita da una unica turbina a vapore accoppiata ad un generatore
- Una sezione di depurazione fumi costituita da tre linee operanti in parallelo e totalmente indipendenti fra loro, ciascuna asservita alla rispettiva linea di combustione e generazione di vapore
- Tre condotte indipendenti di scarico dei fumi depurati in atmosfera
- Sistemi di monitoraggio per il controllo della combustione ed il rilevamento delle concentrazioni degli inquinanti nei fumi in uscita al camino, montati su ognuna delle tre linee.

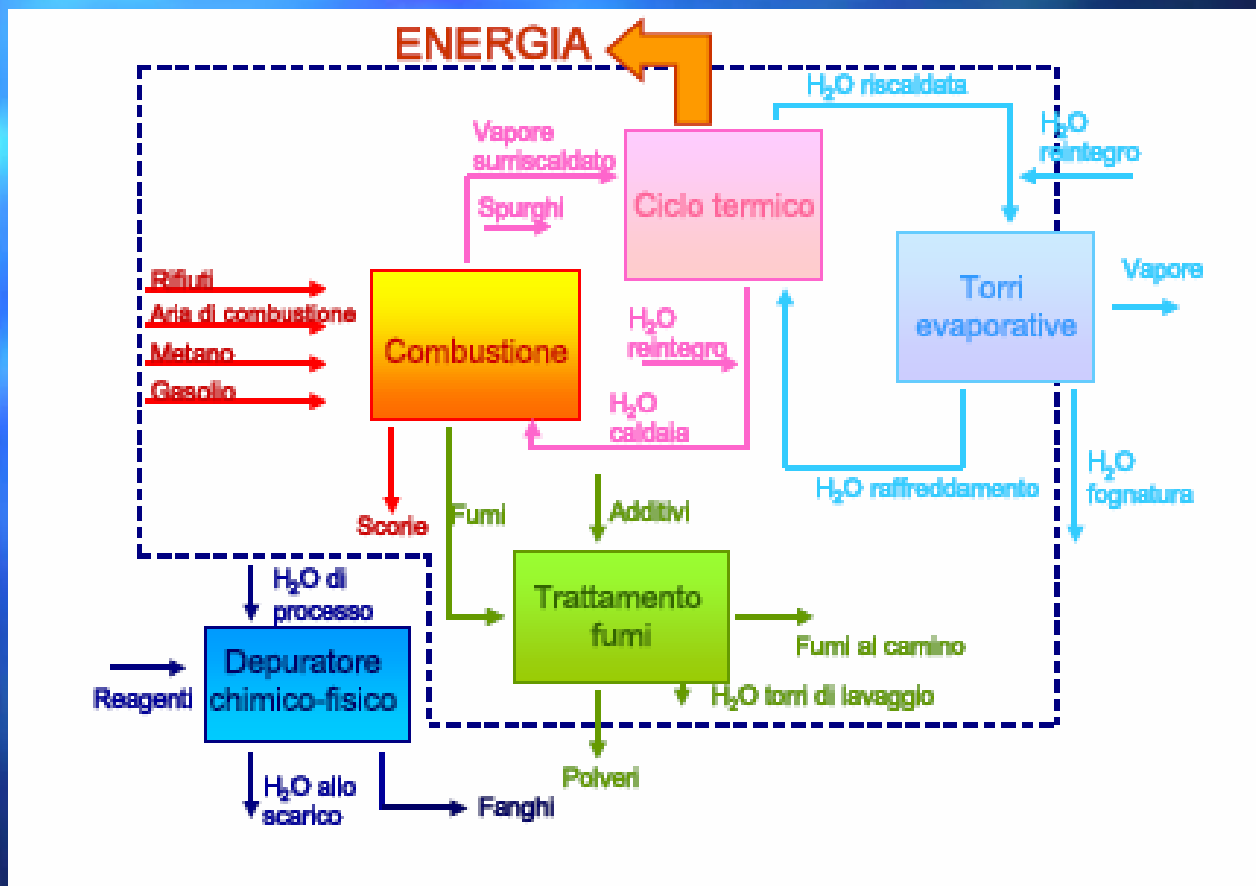


Ciclo produttivo

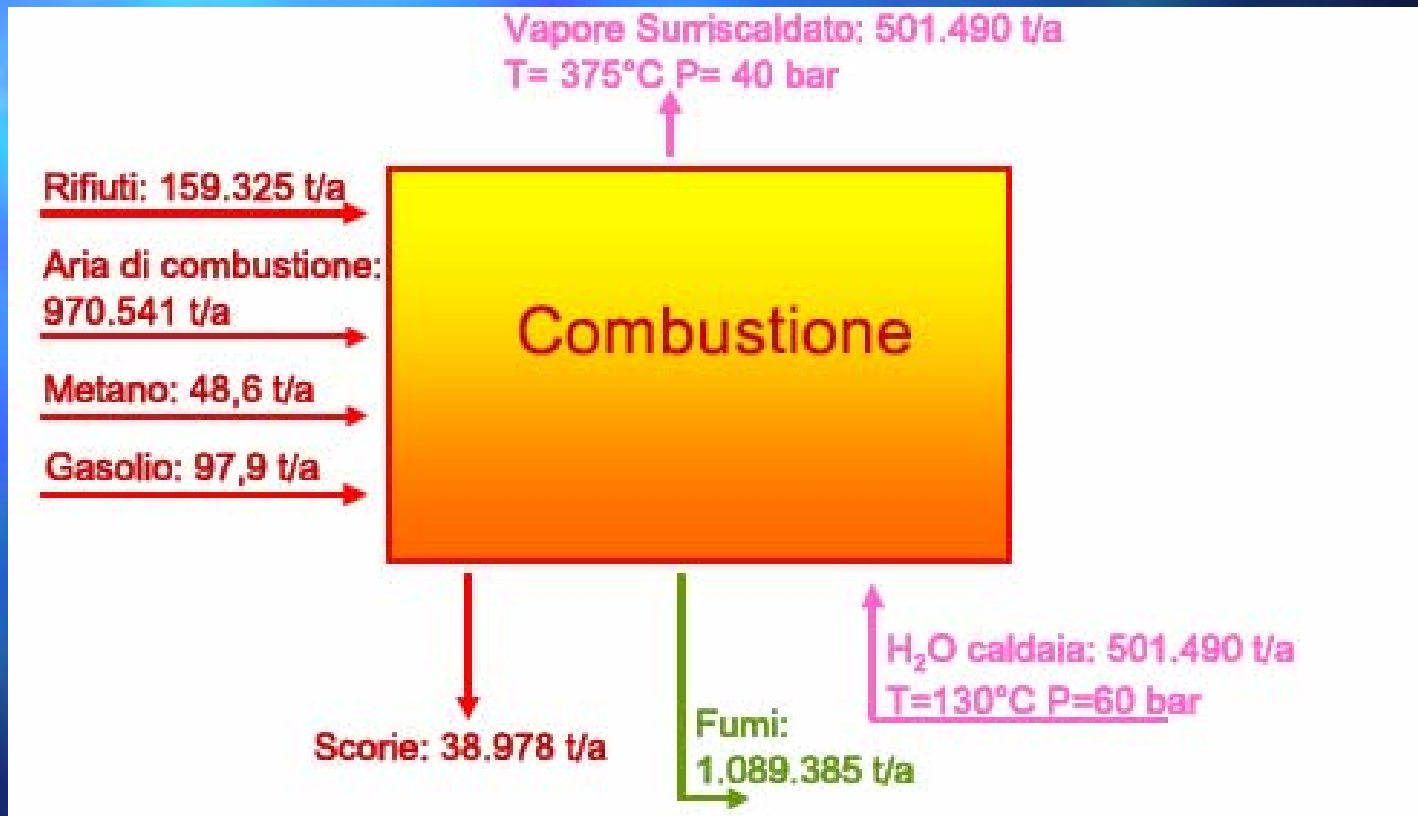
Può essere suddiviso in 5 fasi distinte:

1. **la combustione:** comprende i forni delle tre linee ed i generatori di vapore;
2. **il ciclo termico:** è costituito da turbina, alternatore e condensatore;
3. **le torri evaporative:** sono le torri necessarie per il raffreddamento dell'acqua che determina la condensazione del vapore del ciclo termico
4. **il trattamento fumi:** comprende tutti i sistemi necessari per l'abbattimento delle emissioni in atmosfera (SNCR, reattori a secco, filtri a maniche e torri di lavaggio delle tre linee)
5. **il depuratore chimico-fisico:** è il sistema di trattamento delle acque di processo

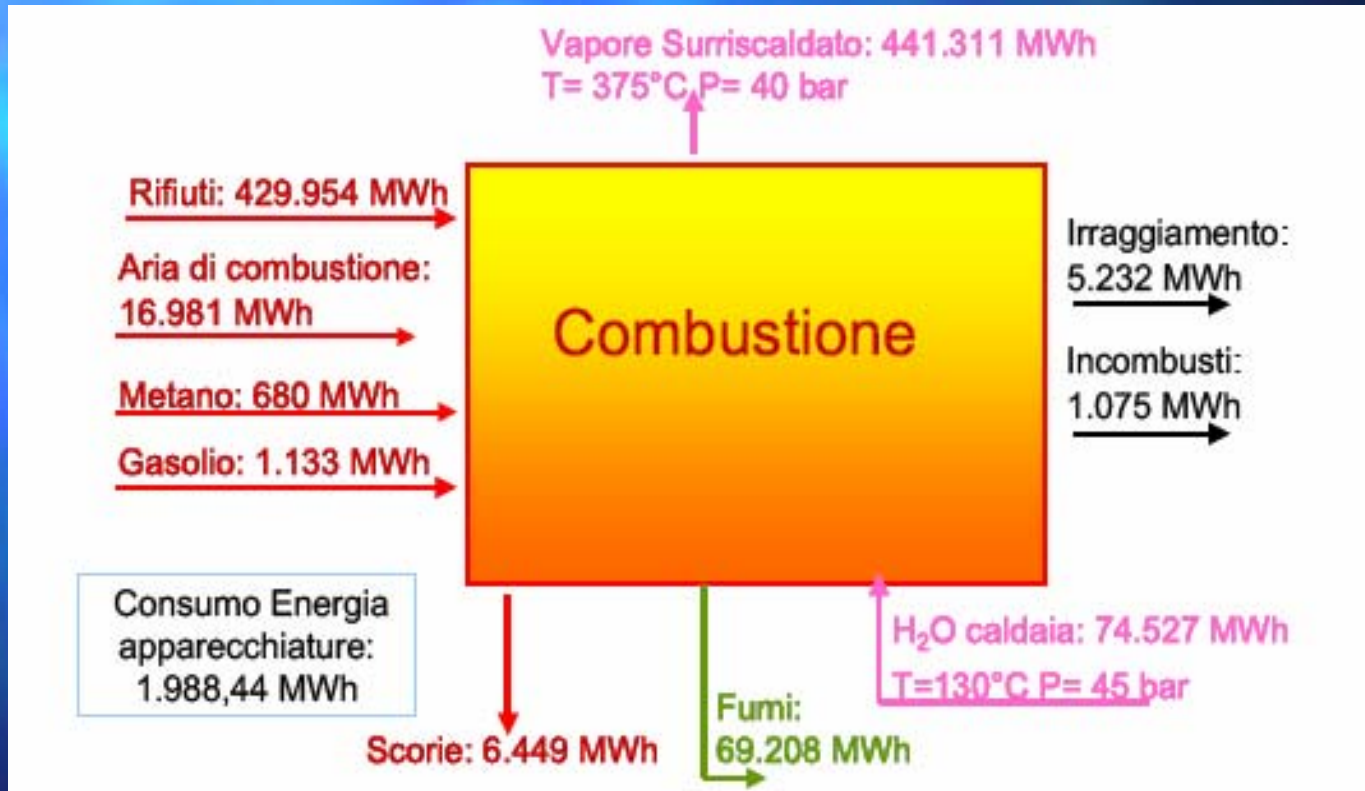
Nella figure seguenti vengono evidenziate le fasi descritte ed i flussi di materia ad esse associate.



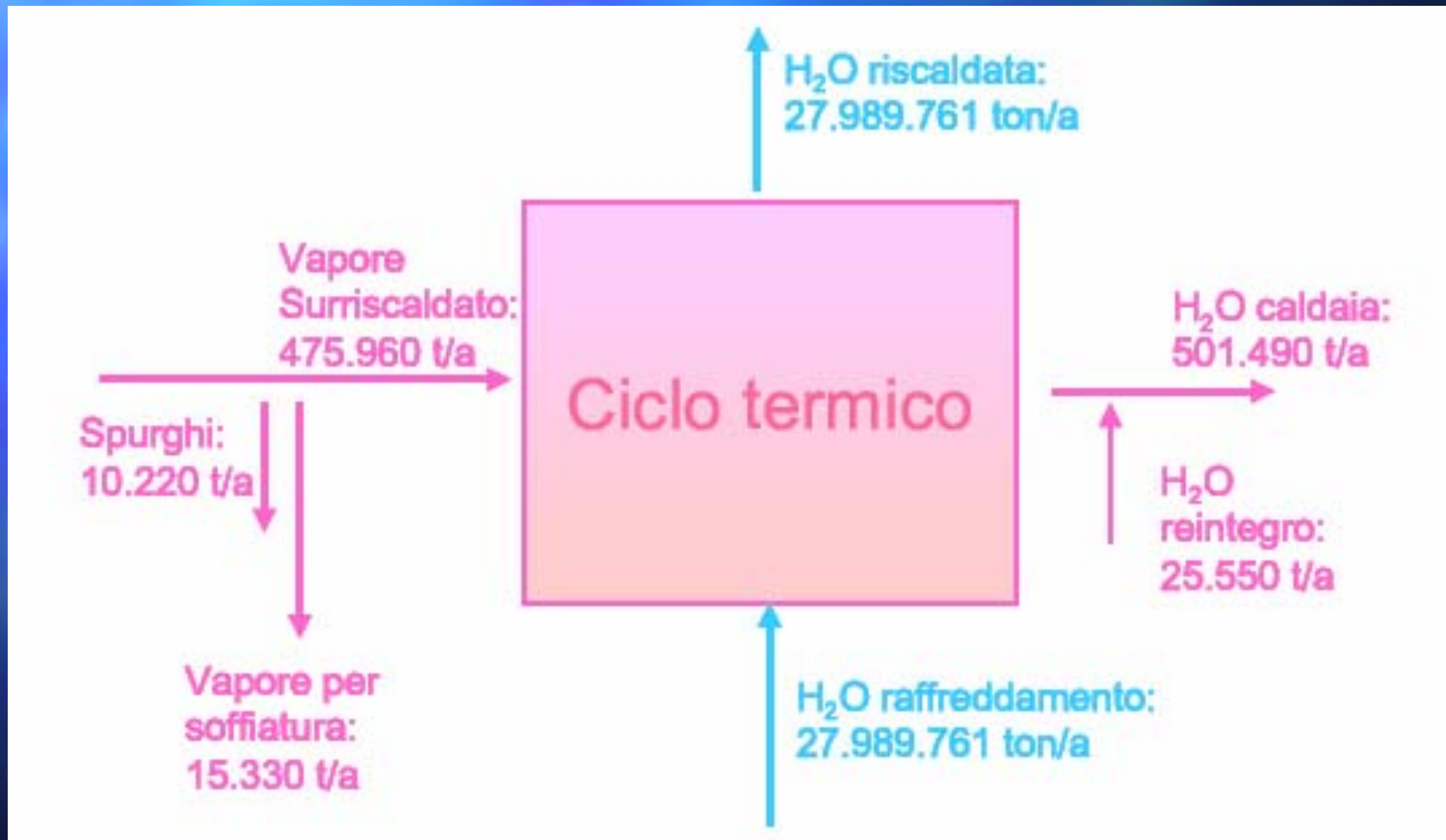
Bilancio di massa: combustione



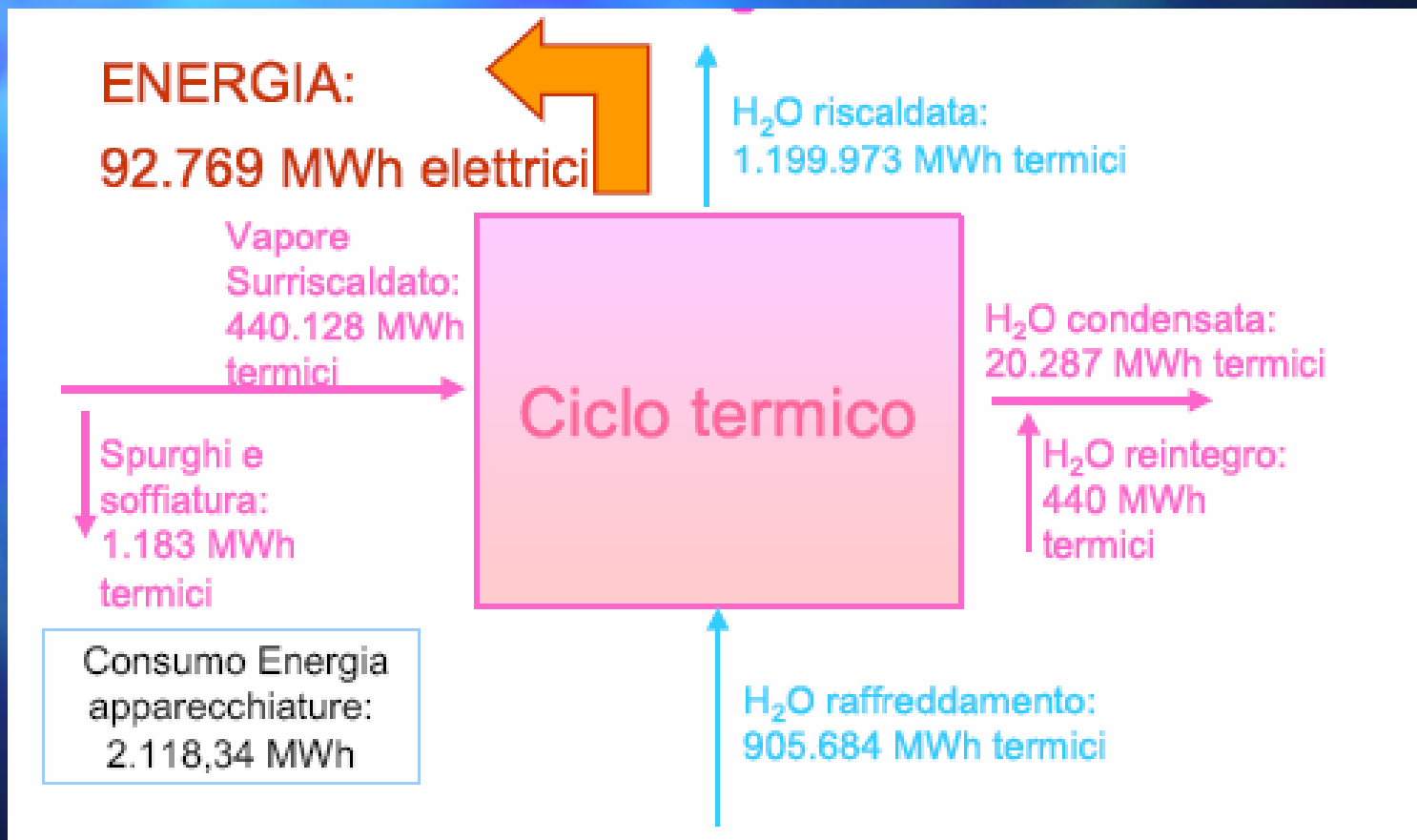
Bilancio di energia: combustione



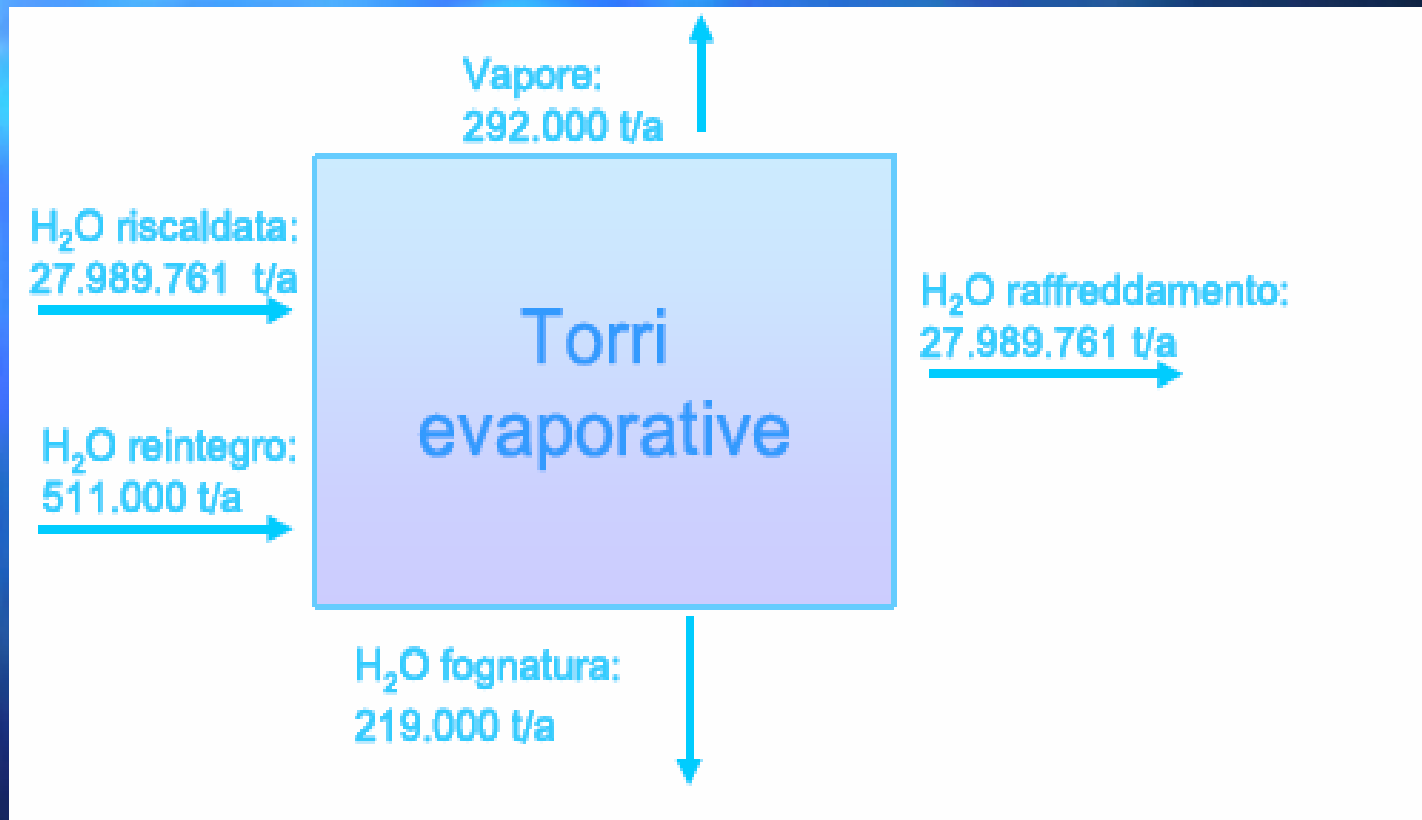
Bilancio di massa: ciclo termico



Bilancio di energia: ciclo termico

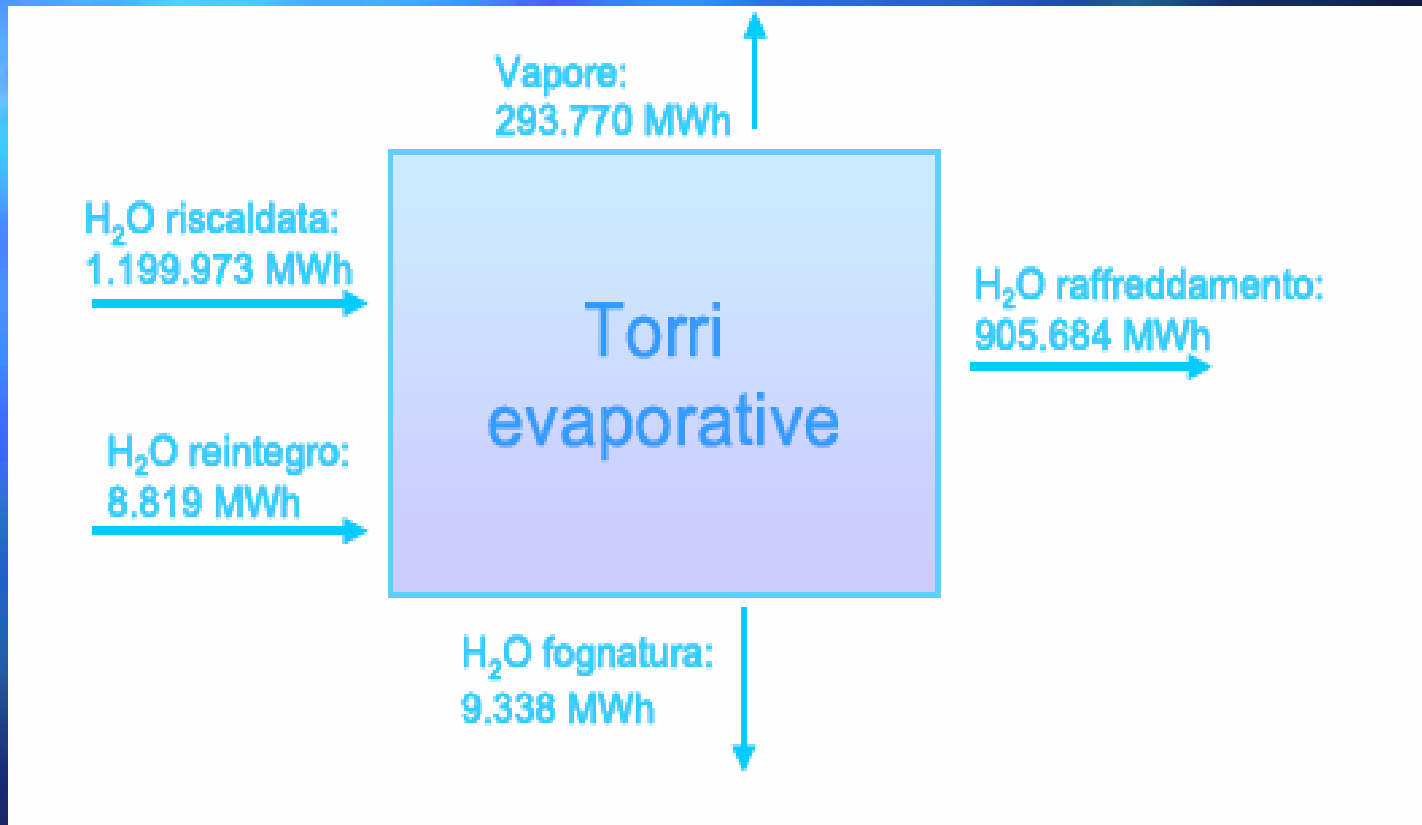


Bilancio di massa: torri evaporative

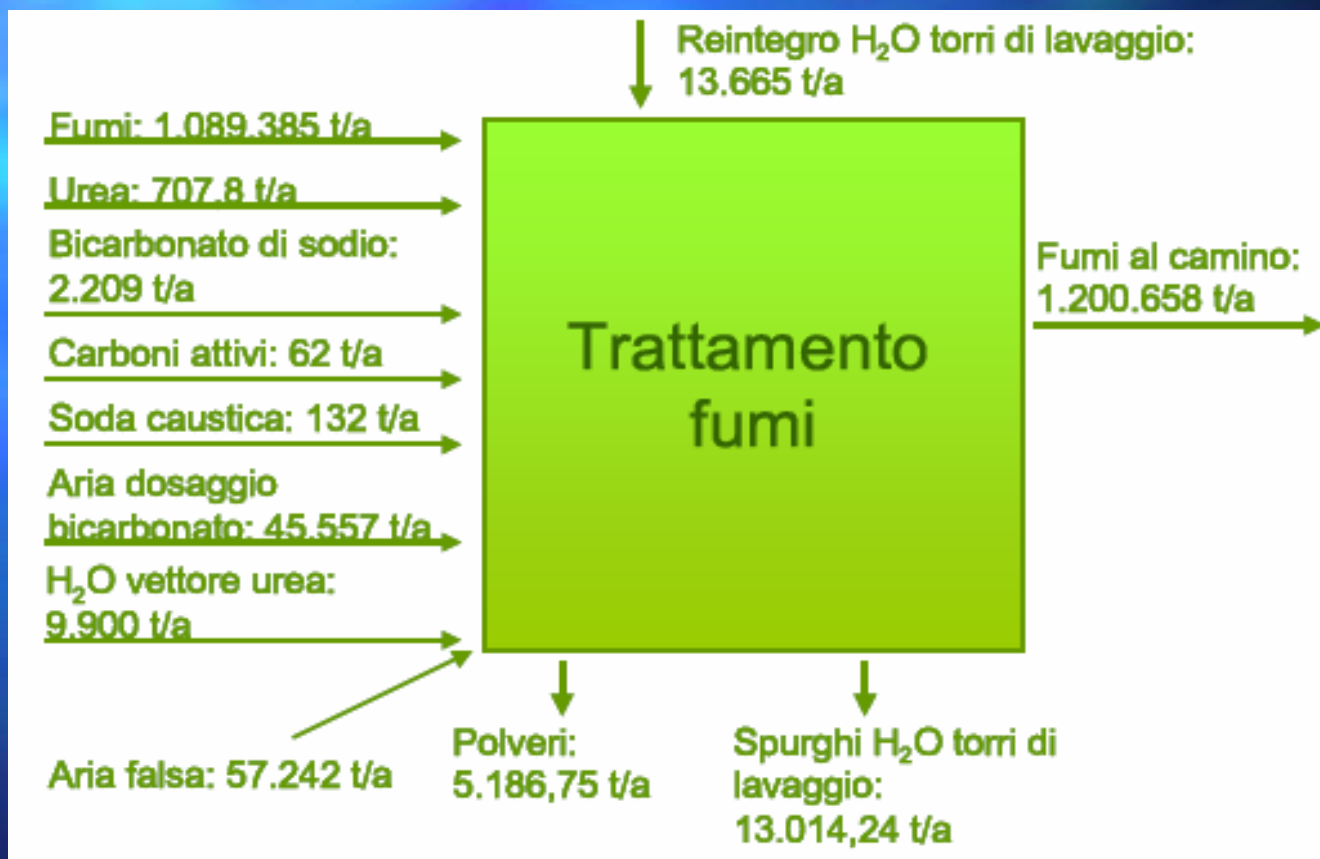




Bilancio di energia: torri evaporative



Bilancio di massa: trattamento fumi





SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI in atmosfera (SME)

L'impianto di termovalorizzazione di Trieste è dotato di tre distinti sistemi di analisi delle emissioni (uno per ciascuna linea) che rilevano in continuo i dati relativi alle emissioni di: HCl, HF, CO, SO₂, NO, H₂O, NO₂, TOC, O₂.

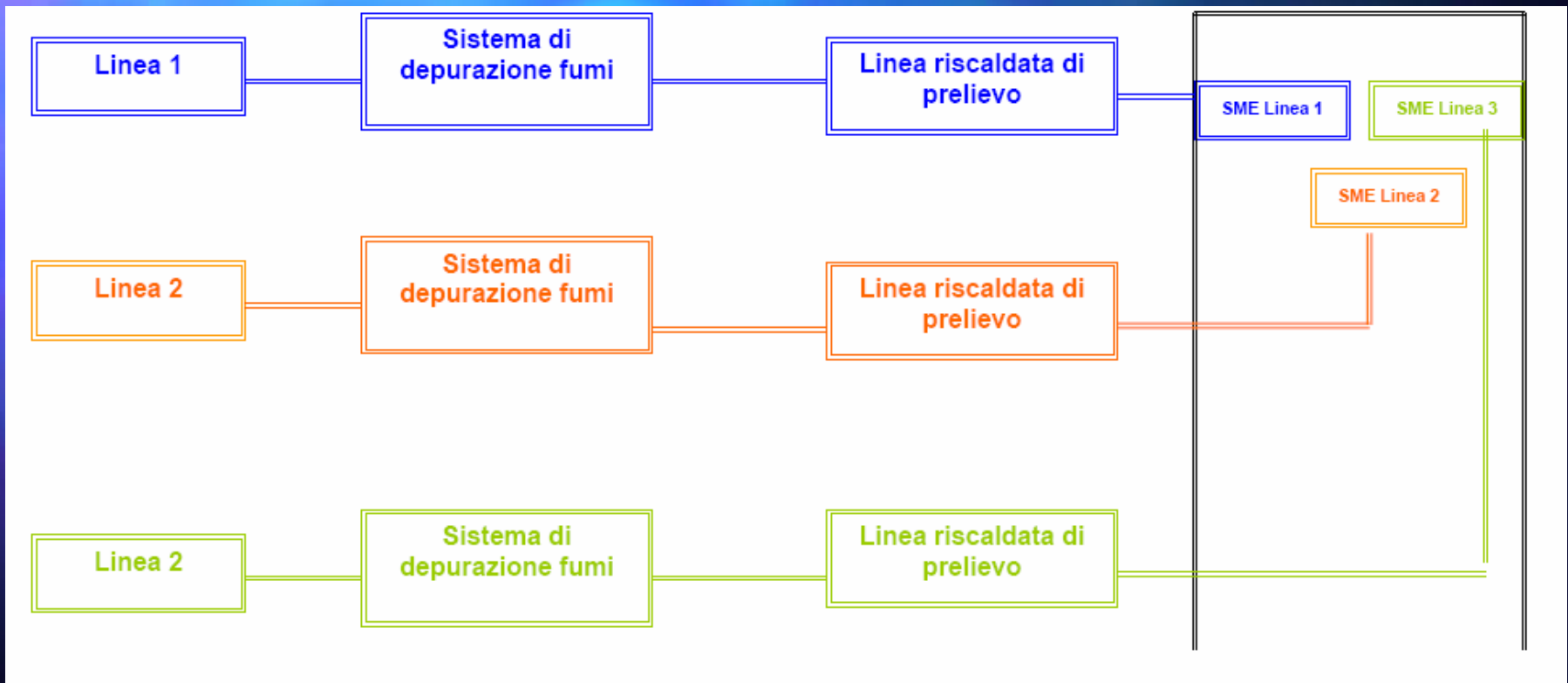
Una serie di analizzatori in continuo, basati su diverse tecnologie quali FTIR, FID e altre, rilevano le misure dei parametri e li inviano agli applicativi di elaborazione. Gli applicativi operano su un personal computer dotato di sistema operativo Windows XP, implementano le metodologie di calcolo dettate dal DM 21/12/95 e producono una serie di tabulati e report relativi ai livelli di emissione rilevati dalla strumentazione. Gli stessi applicativi permettono di individuare preventivamente possibili livelli emissivi superiori ai limiti imposti consentendo al personale di conduzione l'impianto di operare al fine di riportare i valori delle emissioni nei limiti prescritti.



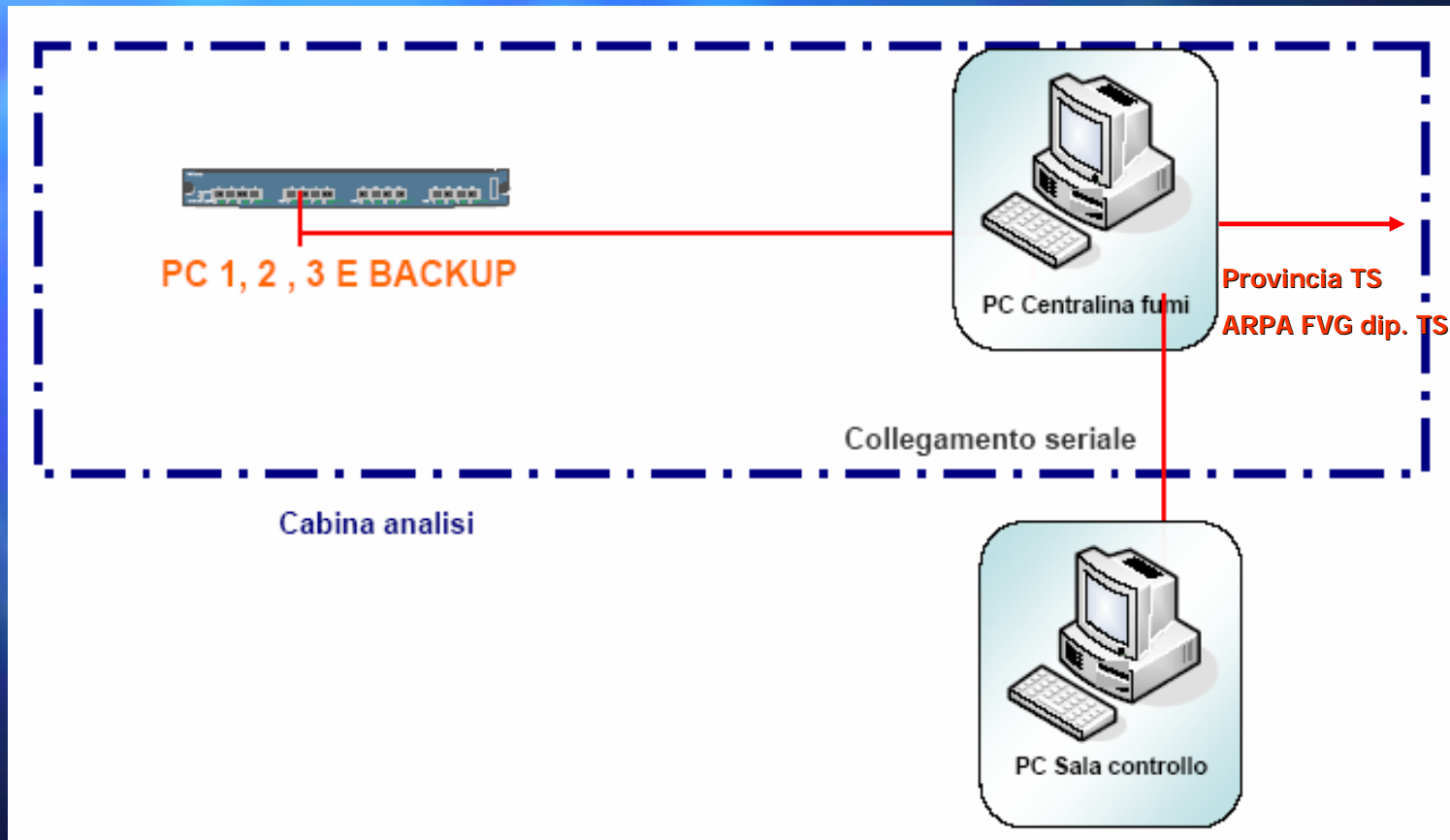
Camino dell'inceneritore

Il "PC Centralina fumi" (PC con sistema operativo Windows XP) è dotato di software Wizcon per l'acquisizione, l'elaborazione, l'archiviazione e la presentazione dei dati in formato tabellare e grafico. Tale PC risulta essere collegato in rete con i sistemi di acquisizione dati della Linea 1,2 e 3, posizionati in cabina analisi, ed inoltre, mediante collegamento seriale, al sistema principale di controllo dell'impianto "DCS". Questo consente agli operatori di effettuare un immediato confronto tra le condizioni di funzionamento dell'impianto e le relative emissioni.

Lo schema a blocchi dello SME è illustrato nella figura



Schema del sistema informatico dello SME





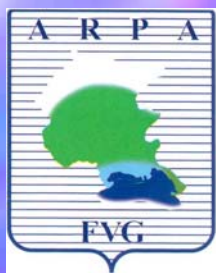
Lo **SME** a camino è costituito dalle seguenti apparecchiature:

Sul camino sono presenti:

- N. 3 Sonde prelievo gas riscaldate
- N. 3 Misuratori polveri (modello **DR 300-40 di Durag**)
- N. 3 Misuratori di portata fumi (modello **D-FL 200 di Durag**)
- N. 3 Misuratori di pressione fumi (**Trasmittitore di Pressione Assoluta Series 3051S di Rosemount**)
- N. 3 misuratori di temperatura fumi (sensore **Pt100** e trasmettitori **Modello 644 di Rosemount**)

In cabina analisi sono presenti:

- N.3 analizzatori FTIR per la misura in continuo di CO, NO, HCl, HF, NO₂, SO₂ e H₂O (modello **MB 9200 di ABB**)
- N.3 analizzatori FID per la misura di COT (modello **MULTIFID 14 di ABB**)
- N.3 analizzatori per la misura di O₂ (**Elettrochimico di ABB**)



Le caratteristiche tecniche ed i principi di misura delle strumentazioni installate sono:

	Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Range di misura	Certificazione	
CAMINO LINEE 1, 2 E 3	ABB PS & S S.p.A.		O ₂	Elettrochimico	0-25% (v/v)	TA-Luft	
	ABB PS & S S.p.A.	FTIR 9100	NO	FTIR	0-400 mg/Nm ³	TÜV	
			NO ₂		0 -200 mg/Nm ³		
			SO ₂		0-1500 mg/Nm ³		
			CO		0-2500 mg/Nm ³		
			HCl		0-325 mg/Nm ³		
			HF		0-180 mg/Nm ³		
			H ₂ O		0 40 %		
			MultiFID 14	COT	FID	0-30 mg/Nm ³	TA-LuftTÜV
	Durag	<u>D-FL200</u>	Portata	Pressione differenziale	0 - 500000 m ³ /h	TÜV	
DR 300-40		Polveri	% Estinzione di luce	0-100%	TÜV		
Rosemount	Series 3051S	Pressione	Trasmittitore di pressione assoluta	0/2.1 bar	---		
		Temperatura	Termoresistenza a PT100	-100 / +500 °C	----		
Rosemount	644	Temperatura	Trasmittitore di temperatura				



- L'**analizzatore multiparametrico FTIR** permette di misurare in continuo le concentrazioni di **CO, NO, NO₂, SO₂, HCl, HF, H₂O**. Lo strumento è uno spettrometro ed effettua analisi di gas multi-componenti grazie all'utilizzo della tecnologia infrarossi basata sulla trasformata veloce di Fourier. Il principio di misura è basato sull'assorbimento IR, nel range da x a y μm , a trasformata di Fourier. Gli spettrogrammi misurati in questa regione sono confrontati con una matrice di spettri delle sostanze pure residente nella memoria interna dello strumento. Usando il metodo di correlazione a matrice k , le concentrazioni dei singoli componenti sono valutate con alta affidabilità ed accuratezza.

Il controllo e la gestione del sistema, incluso il calcolo della Trasformata Veloce di Fourier, sono realizzati tramite una unità di controllo computerizzata (PC cabina analisi).



- L'**analizzatore di COT** è un **FID** e si basa sul principio di ionizzazione di fiamma, ed è completo di un eiettore per l'aspirazione del gas. L'unità richiede una sorgente esterna di idrogeno ed una sorgente esterna di aria pulita da qualsiasi traccia di idrocarburi e umidità. La combustione di gas combustibile (H_2) in aria comburente produce un numero trascurabile di ioni; quando un gas contenente idrocarburi viene introdotto in questa combustione, inizia un complesso processo di ionizzazione che produce un elevato numero di ioni. Il voltaggio ad alta polarizzazione applicato tra i due elettrodi che attorniano l'ugello del bruciatore produce un campo elettrostatico. Gli ioni negativi migrano all'elettrodo collettore, mentre gli ioni positivi migrano all'elettrodo ad alto voltaggio. Si crea una corrente di ionizzazione direttamente proporzionale alla concentrazione di idrocarburi presenti nel gas da analizzare.



- La **misura delle polveri** è effettuata in situ con il metodo della diffusione luminosa. La luce modulata di una lampada alogena viene emessa nel condotto da monitorare ed illumina le particelle di polvere presenti nel flusso di gas di misura. La luce diffusa dalle particelle viene misurata da un ricevitore. L'intensità della luce diffusa è una misura della concentrazione delle polveri nel condotto. Dal momento che l'intensità è proporzionale alla concentrazione delle polveri, il valore di concentrazione può essere inviato come un segnale analogico (dopo che è stata eseguita una calibrazione). La concentrazione gravimetrica delle polveri viene determinata dallo strumento come misura comparativa durante le verifiche in campo annuali previste dal *D.M. 21/12/95*.



- L' **analizzatore di O₂** è del tipo "in situ".

Questo analizzatore misura la concentrazione di ossigeno residuo nei fumi prodotti da processi di combustione, ovvero la quantità di ossigeno rimasta dopo la completa ossidazione del combustibile.

Il principio di misura sul quale si basa l'analisi è legato all'impiego di ossido di zirconio, che ad elevate temperature è in grado di comportarsi come un elettrolita allo stato solido, sviluppando una forza elettromotrice su due elettrolidi posti a contatto con concentrazioni (pressioni parziali) di ossigeno diverse, proporzionale alla temperatura in gradi Kelvin ed al logaritmo del rapporto tra le due pressioni parziali P_{O2'} e P_{O2''} secondo la ben nota relazione di Nerst:

$$E = RT/nF (\log P_{O2'} / P_{O2''})$$

Ove: R = costante dei gas perfetti (8,31 Joule/grado*mole)

F = costante di Faraday

T = temperatura assoluta in °Kelvin

n = 4

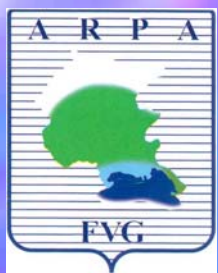


- La **misura della portata** avviene a mezzo di due trasduttori di ultrasuoni uguali in grado sia di trasmettere segnali acustici che di riceverli. Questi trasduttori vengono montati in camino con un'angolazione di ca. 45° rispetto all'asse del camino stesso. La velocità di propagazione del segnale acustico viene influenzata dal flusso di gas ed il calcolo della portata si basa sui tempi di propagazione degli impulsi sonori.
- La **temperatura fumi** viene misurata mediante una sonda al platino (PT100). La resistenza di un sensore varia al variare della temperatura secondo una legge ben definita ed altamente riproducibile. Vi è una dipendenza della resistenza elettrica dalla temperatura. Il valore della resistenza viene misurato e linearizzato mediante un circuito elettronico presente nella sonda.



Limiti alle emissioni

Punti di emissione	Origine dell'emissione	Portata	Inquinanti	Limiti medi giornalieri (D.Lgs.133/05)
E1	Forno 1 a griglia mobile orizzontale (21,7 MWth)	41.470 Nm ³ /h	Ossidi di zolfo (SOx)	50 mg/m ³
			Ossidi di azoto (NOx)	200 mg/m ³
			Monossido di carbonio	50 mg/m ³
			Carbonio organico totale (TOC)	10 mg/m ³
E2	Forno 2 a griglia mobile orizzontale (21,7 MWth)	45.741 Nm ³ /h	Polveri totali	10 mg/m ³
			Cloro e suoi composti	10 mg/m ³
			Fluoro e suoi composti	1 mg/m ³
			Antimonio e composti	0,5 mg/m ³
E3	Forno 3 a griglia mobile orizzontale (21,7 MWth)	53.819 Nm ³ /h	Arsenico e composti	0,5 mg/m ³
			Cadmio e suoi composti	0,05 mg/m ³
			Cobalto e composti	0,5 mg/m ³
			Cromo e composti	0,5 mg/m ³
			Rame e composti	0,5 mg/m ³
			Manganese e composti	0,5 mg/m ³
			Mercurio e composti	0,05 mg/m ³
			Nichel e composti	0,5 mg/m ³
			Tallio e composti	0,05 mg/m ³
			Piombo e composti	0,5 mg/m ³
			Vanadio e composti	0,5 mg/m ³
			Policlorodibenzodiossin e (PCDD) + Policlorodibenzofurani (PCDF)	0,1 ng/m ³
			Idrocarburi policiclici aromatici	0,01 mg/m ³



Quadro ambientale

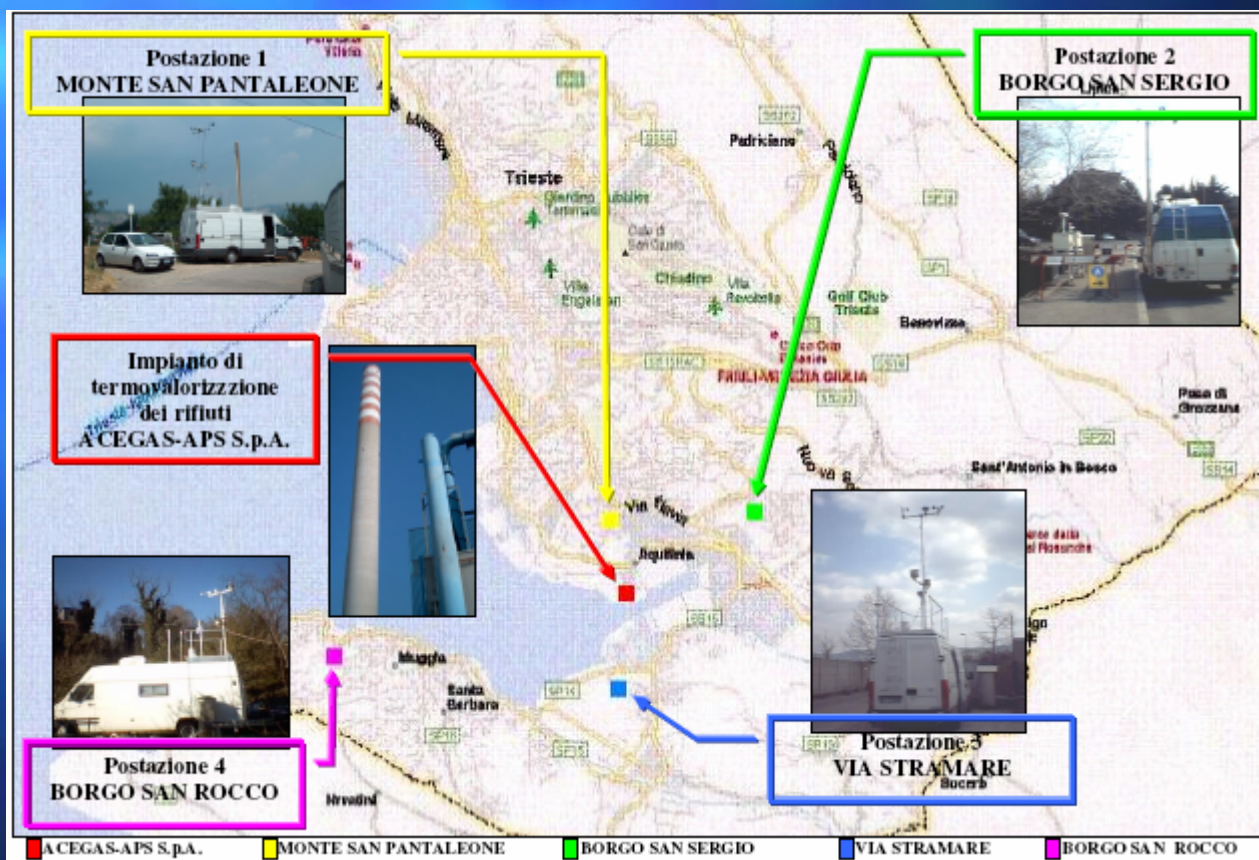
L'indagine ambientale post operam la costruzione della terza linea di incenerimento del termovalorizzatore dei rifiuti ACEGAS-APS S.p.A. di Trieste ha previsto l'esecuzione di una campagna di monitoraggio programmata su due distinte sessioni di campionamento, effettuate, rispettivamente, nei mesi di Marzo e Giugno 2005, per un totale di ventuno giornate complessive.

La sessione di campionamento del mese di Marzo 2005, della durata di due settimane (dal 09/03/2005 al 15/03/2005 e dal 16/03/2005 al 22/03/2005), è rappresentativa di condizioni invernali-primaverili, mentre la seconda sessione di monitoraggio del mese di Giugno 2005, della durata di una settimana (dal 08/06/2005 al 14/06/2005), ha inteso essere significativa per condizioni primaverili-estive.

Le due sessioni dell'indagine hanno previsto il campionamento contemporaneo degli effluenti gassosi emessi dall'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti, sia la valutazione della qualità dell'aria nei punti di monitoraggio ambientali, dove sono stati contestualmente rilevate le condizioni meteorologiche al suolo e dove, durante la campagna del mese di Giugno 2005, sono stati prelevati anche dei campioni di suolo.

Quadro ambientale

Nella carta geografica sono evidenziati i quattro punti di campionamento e misura ambientali (**postazione 1**: Monte San Pantaleone, **postazione 2**: Borgo San Sergio, **postazione 3**: Via Stramare, localizzati nel territorio comunale della città di Trieste, e la **postazione 4**: Borgo San Rocco sita in territorio comunale di Muggia) nonché la posizione della sorgente emissiva oggetto dell'indagine sperimentale.





MONTE SAN PANTALEONE

DIOSSINE E FURANE:
I-TCDD Eq. = 182,53 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 5,991 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 1,067 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 909,051 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,007 pg/m³
METALLI:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,054 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = 0,009 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,661 µg/m³

BORGIO SAN SERGIO

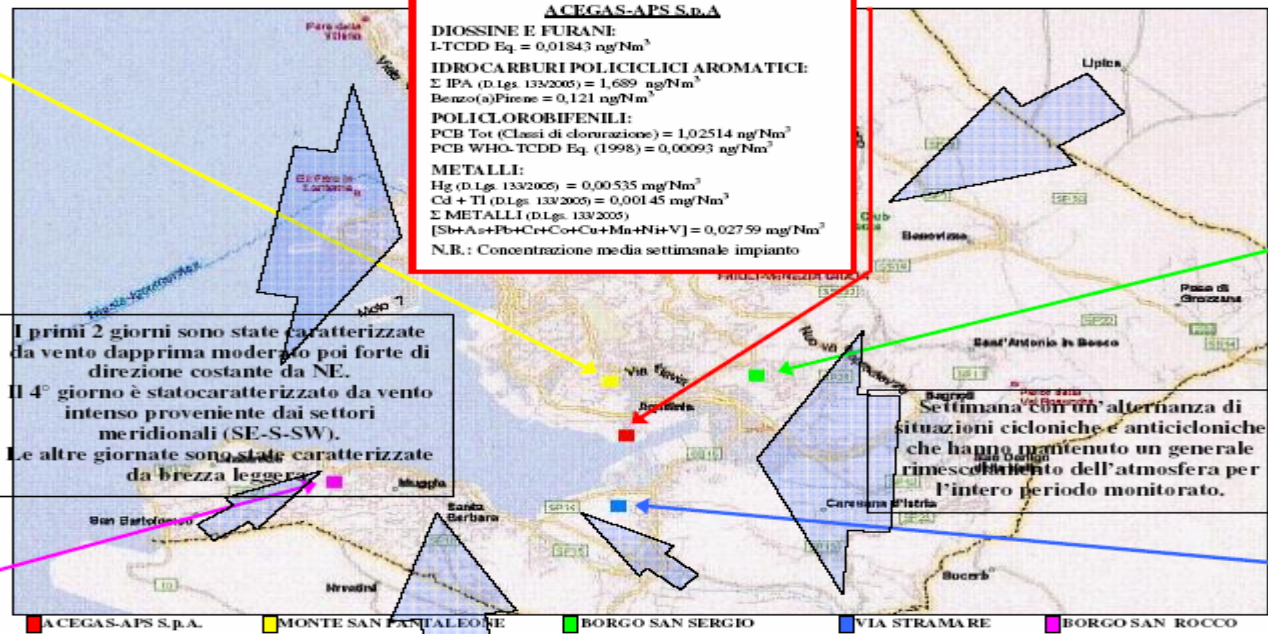
DIOSSINE E FURANE:
I-TCDD Eq. = 22,04 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 1,812 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,097 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 488,638 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,003 pg/m³
METALLI:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,043 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,008 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 1,115 µg/m³

ACEGAS-APS S.p.A

DIOSSINE E FURANE:
I-TCDD Eq. = 0,01843 ng/Nm³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 1,689 ng/Nm³
Benzo(a)Pirene = 0,121 ng/Nm³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1,02514 ng/Nm³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,00093 ng/Nm³
METALLI:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,00535 mg/Nm³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = 0,00145 mg/Nm³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,02759 mg/Nm³
N.R.: Concentrazione media settimanale impianto

I primi 2 giorni sono state caratterizzate da vento dapprima moderato poi forte di direzione costante da NE.
Il 4° giorno è stato caratterizzato da vento intenso proveniente dai settori meridionali (SE-S-SW).
Le altre giornate sono state caratterizzate da brezza leggera.

Settimana con un'alternanza di situazioni cicloniche e anticicloniche che hanno mantenuto un generale rimescolamento dell'atmosfera per l'intero periodo monitorato.



BORGIO SAN ROCCO

DIOSSINE E FURANE:
I-TCDD Eq. = 15,65 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 3,165 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,559 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 609,638 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,002 pg/m³
METALLI:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,083 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,006 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,810 µg/m³

VIA STRAMARE

DIOSSINE E FURANE:
I-TCDD Eq. = 19,27 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 1,028 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,114 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1228,536 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,005 pg/m³
METALLI:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,037 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,034 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,253 µg/m³

MONTE SAN PANTALEONE

DIOSSINE E FURANI:
I-TCDD Eq. = 151,63 fg/m³

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 2,800 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,228 ng/m³

POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 2137,665 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,041 pg/m³

METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,044 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,012 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 1,478 µg/m³

BORGO SAN SERGIO

DIOSSINE E FURANI:
I-TCDD Eq. = 32,28 fg/m³

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,787 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,0048 ng/m³

POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1903,655 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,006 pg/m³

METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,038 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,042 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 1,352 µg/m³

ACEGAS-APS S.p.A

DIOSSINE E FURANI:
I-TCDD Eq. = 0,02087 ng/Nm³

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 1,370 ng/Nm³
Benzo(a)Pirene = 0,077 ng/Nm³

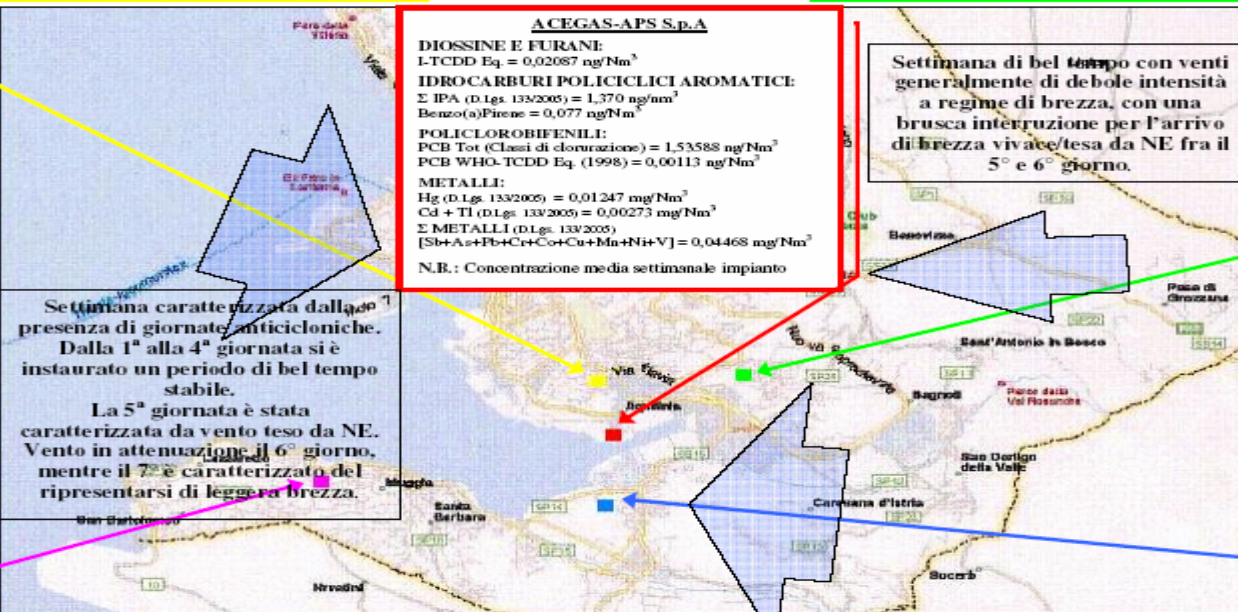
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1,53588 ng/Nm³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,00113 ng/Nm³

METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,01247 mg/Nm³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = 0,00273 mg/Nm³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,04468 mg/Nm³

N.R.: Concentrazione media settimanale impianto

Settimana di bel tempo con venti generalmente di debole intensità a regime di brezza, con una brusca interruzione per l'arrivo di brezza vivace/tesa da NE fra il 5° e 6° giorno.

Settimana caratterizzata dalla presenza di giornate anticicloniche. Dalla 1ª alla 4ª giornata si è instaurato un periodo di bel tempo stabile. La 5ª giornata è stata caratterizzata da vento teso da NE. Vento in attenuazione il 6° giorno, mentre il 7° è caratterizzato dal ripresentarsi di leggera brezza.



■ ACEGAS-APS S.p.A. ■ MONTE SAN PANTALEONE ■ BORGO SAN SERGIO ■ VIA STRAMARE ■ BORGO SAN ROCCO

BORGO SAN ROCCO

DIOSSINE E FURANI:
I-TCDD Eq. = 31,80 fg/m³

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,867 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,097 ng/m³

POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 511,999 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,002 pg/m³

METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,079 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,004 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 1,306 µg/m³

VIA STRAMARE

DIOSSINE E FURANI:
I-TCDD Eq. = 23,38 fg/m³

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,915 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,083 ng/m³

POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1077,400 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,003 pg/m³

METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = < 0,036 µg/m³
Cd + TI (D.Lgs. 133/2005) = < 0,013 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,636 µg/m³

MONTE SAN PANTALEONE

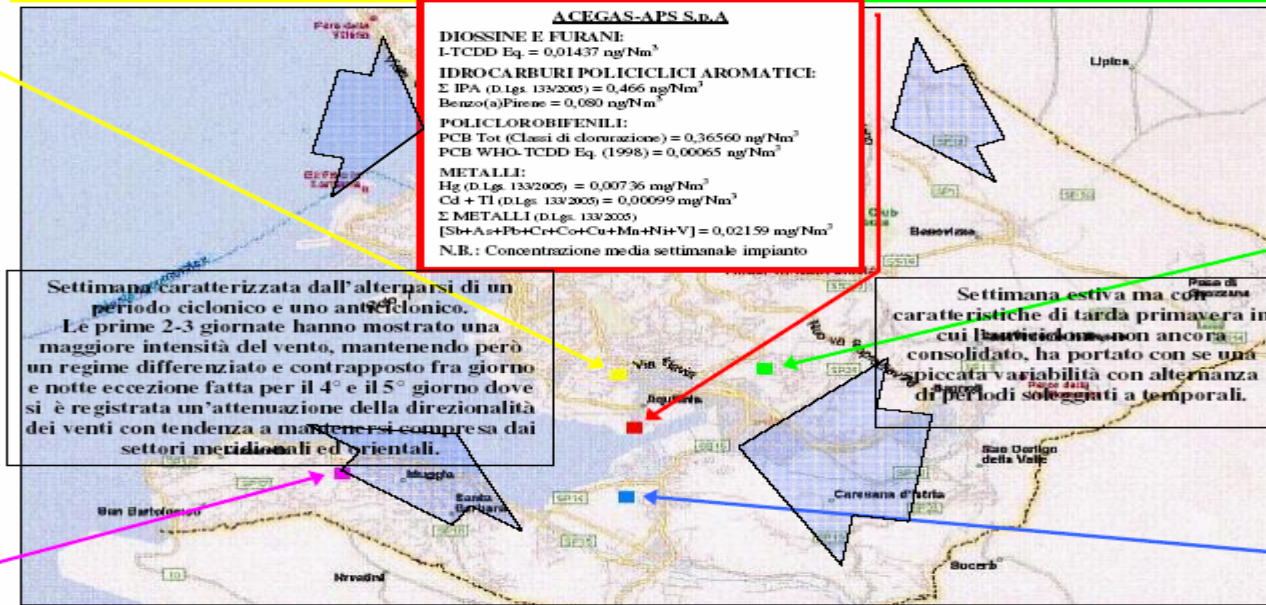
DIOSSINE E FURANE:
L-TCDD Eq. = 160,80 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 1,306 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,077 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 3401,305 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,007 pg/m³
METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,102 µg/m³
Cd + Tl (D.Lgs. 133/2005) = < 0,004 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,744 µg/m³

BORG SAN SERGIO

DIOSSINE E FURANE:
L-TCDD Eq. = 32,51 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,754 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,032 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 2860,577 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,006 pg/m³
METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,105 µg/m³
Cd + Tl (D.Lgs. 133/2005) = < 0,004 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 1,222 µg/m³

ACEGAS-APS S.p.A.

DIOSSINE E FURANE:
L-TCDD Eq. = 0,01437 ng/Nm³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,466 ng/Nm³
Benzo(a)Pirene = 0,080 ng/Nm³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 0,36560 ng/Nm³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,00065 ng/Nm³
METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,00736 mg/Nm³
Cd + Tl (D.Lgs. 133/2005) = 0,00099 mg/Nm³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,02159 mg/Nm³
N.B.: Concentrazione media settimanale impianto



Settimana caratterizzata dall'alternarsi di un periodo ciclonico e uno anticiclonico. Le prime 2-3 giornate hanno mostrato una maggiore intensità del vento, mantenendo però un regime differenziato e contrapposto fra giorno e notte eccezione fatta per il 4° e il 5° giorno dove si è registrata un'attenuazione della direzionalità dei venti con tendenza a mantenersi compresa dai settori meridionali ed orientali.

Settimana estiva ma con caratteristiche di tarda primavera in cui l'instabilità non ancora consolidata, ha portato con se una spiccata variabilità con alternanza di periodi soleggiati a temporali.

■ ACEGAS-APS S.p.A. ■ MONTE SAN PANTALEONE ■ BORGO SAN SERGIO ■ VIA STRAMARE ■ BORGO SAN ROCCO

BORG SAN ROCCO

DIOSSINE E FURANE:
L-TCDD Eq. = 18,01 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,402 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,053 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 1582,942 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,003 pg/m³
METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,120 µg/m³
Cd + Tl (D.Lgs. 133/2005) = < 0,004 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,882 µg/m³

VIA STRAMARE

DIOSSINE E FURANE:
L-TCDD Eq. = 19,57 fg/m³
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI:
Σ IPA (D.Lgs. 133/2005) = 0,296 ng/m³
Benzo(a)Pirene = 0,007 ng/m³
POLICLOROBIFENILI:
PCB Tot (Classi di clorurazione) = 2022,480 pg/m³
PCB WHO-TCDD Eq. (1998) = 0,007 pg/m³
METALLE:
Hg (D.Lgs. 133/2005) = 0,111 µg/m³
Cd + Tl (D.Lgs. 133/2005) = < 0,008 µg/m³
Σ METALLI (D.Lgs. 133/2005)
[Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V] = 0,268 µg/m³



Conclusioni

- A Trieste la termovalorizzazione del rifiuto consente di avviare a discarica solo un valore di ceneri pari a circa il 10% del volume dei rifiuti entranti.
- E' finalizzata, inoltre, a produrre energia dai rifiuti utilizzandoli come risorsa energetica dal momento che la combustione dei rifiuti porta alla produzione di una quantità ragguardevole di energia termica trasformabile in energia elettrica da immettere nella rete cittadina e da utilizzare, oltre che per l'alimentazione dell'impianto stesso, per servire utenze industriali e domestiche.
- L'impianto di termovalorizzazione di RSU di Trieste in gestione all'ACEGAS-APS, per far fronte alle ben note problematiche di tutela ambientale, ha richiesto un notevole sforzo all'atto della progettazione sia sulla sicurezza dello stesso, sia sul controllo dei rifiuti prodotti e delle emissioni. A tale riguardo è dotato di sistemi tecnologicamente avanzati per l'abbattimento ed il controllo degli inquinanti nei reflui di processo.



Si ringrazia per l'attenzione