



# Ossidatori termici rigenerativi per l'abbattimento di COV e fumi

## Ossidazione termica dei composti organici volatili

### Applicazione 1: Ossidazione COV nel settore automotive

Il cliente a cui si riferisce il presente case-history è un dei leader mondiali nella produzione di sistemi di trasporto fluidi per il settore automotive (connettori e simili). L'azienda, grazie alle conoscenze tecniche ed alla capacità di adattarsi alle evoluzioni del mercato, rappresenta il punto di riferimento dei produttori automobilistici di tutto il mondo.

### Galleria

Il processo produttivo adottato prevede una fase di rivestimento dei componenti che comporta l'emissione in atmosfera di COV e fumi. I responsabili dello stabilimento italiano si sono messi in contatto con Tecnosida® richiedendo la progettazione e la realizzazione di un Ossidatore Termico Rigenerativo in grado di risolvere la problematica.

## Ossidatore Termico Rigenerativo (RTO) per l'ossidazione di COV generati da operazioni di rivestimento

A seguito del contatto con l'azienda, Tecnosida® organizza un sopralluogo tecnico-commerciale per verificare la situazione di fatto e comprendere esattamente le esigenze del cliente.

Da questa prima fase emerge che nel sito produttivo è già presente un ossidatore termico, il cui uso è condizionato da alcune problematiche. Per questo motivo i tecnici Tecnosida® eseguono una verifica sull' RTO esistente, evidenziando due aspetti:

- **accumulo di materiale** = l'inquinante presente nel flusso da trattare, inizialmente sotto forma di aerosol, cambia stato a seguito del contatto con il combustore e delle variazioni di temperatura. A causa di questo fenomeno, l'inquinante condensa sulle pareti della tubazione e viene trascinato verso l'RTO. Questo porta a trovare accumuli di material
- **elevata presenza di polvere** = all'interno dei letti ceramici i tecnici Tecnosida® riscontrano un'elevata presenza di polvere risultante dalla degradazione termica dell'inquinante.

Alla luce di quanto emerso dal sopralluogo tecnico, Tecnosida® ha eseguito una manutenzione per contenere la problematica del cliente. Nel paragrafo seguente ci concentreremo sull'RTO

realizzato da Tecnosida®.



## Caratteristiche tecniche del post combustore THEROX installato in Liguria

Nel progettare l'impianto di trattamento, Tecnosida®, atteso il problema di accumulo di materiali esausti citato nel paragrafo precedente, realizza un sistema di pre-trattamento che permette di eliminare i condensati prima dell'ingresso nel post combustore termico.

Nello specifico, questo sistema si compone di due fasi:

1. **trappola di separazione dello stream gassoso** = il flusso d'aria risultante dal processo produttivo viene convogliato all'interno di una struttura conformata al fine di ridurre la velocità dell'aeriforme e permettere ai condensati di precipitare nel raccoglitore posto al di sotto della trappola;
2. **filtri rotativi** = a valle della trappola è inserito un sistema formato da due filtri rotativi, uno in funzione ed uno sostitutivo, che permettono di filtrare ulteriormente l'inquinante presente nello stream gassoso. Nello specifico, il flusso aeriforme precedentemente trattato all'interno della trappola, viene convogliato all'interno del filtro rotativo e passa attraverso una bobina di materiale filtrante che trattiene gli inquinanti. Il funzionamento dei filtri rotativi è gestito automaticamente da un pressostato che, a seconda delle perdite di carico, sostituisce la porzione di filtro sporca con quella pulita. Una volta che il rotolo è consumato, il flusso viene deviato in automatico verso il filtro rotativo di back up permettendo la manutenzione (sostituzione della bobina) su quello principale.



Una volta superata questa fase di pre-filtraggio, l'effluente viene aspirato dal ventilatore di processo e trasportato all'interno dell'ossidatore termico rigenerativo THEROX mediante tubazione circolare flangiata. L'RTO realizzato per questa applicazione è formato da una camera di combustione, tre scambiatori ceramici, un bruciatore a metano ed un quadro comando per la gestione automatica del sistema di valvole a tampone posizionate a lato della macchina. I letti filtranti sono costituiti da materiale a nido d'ape Honeycomb composto da blocchi ordinati con elevata superficie di scambio che permette maggiore efficienza.

I dati principali ad esso relativi sono:

	Ossidatore termico rigenerativo
Inquinante trattato	COV e fumi con inclinazione alla formazione di materiale plastico
Portata	1.500 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura per la combustione dei COV	750°C
Tempo di permanenza	s > 0,8
Potere calorifico metano	8.600 Kcal/Nmc
Potenza termica bruciatore	200.000 Kcal/h
Potenza ventilatore di processo	4 kW

Per garantire un'elevata efficienza di abbattimento ed il corretto dimensionamento dell'ossidatore termico THEROX, gli ingegneri di Tecnosida® hanno tenuto conto di tre fattori fondamentali per l'ossidazione dei COV:

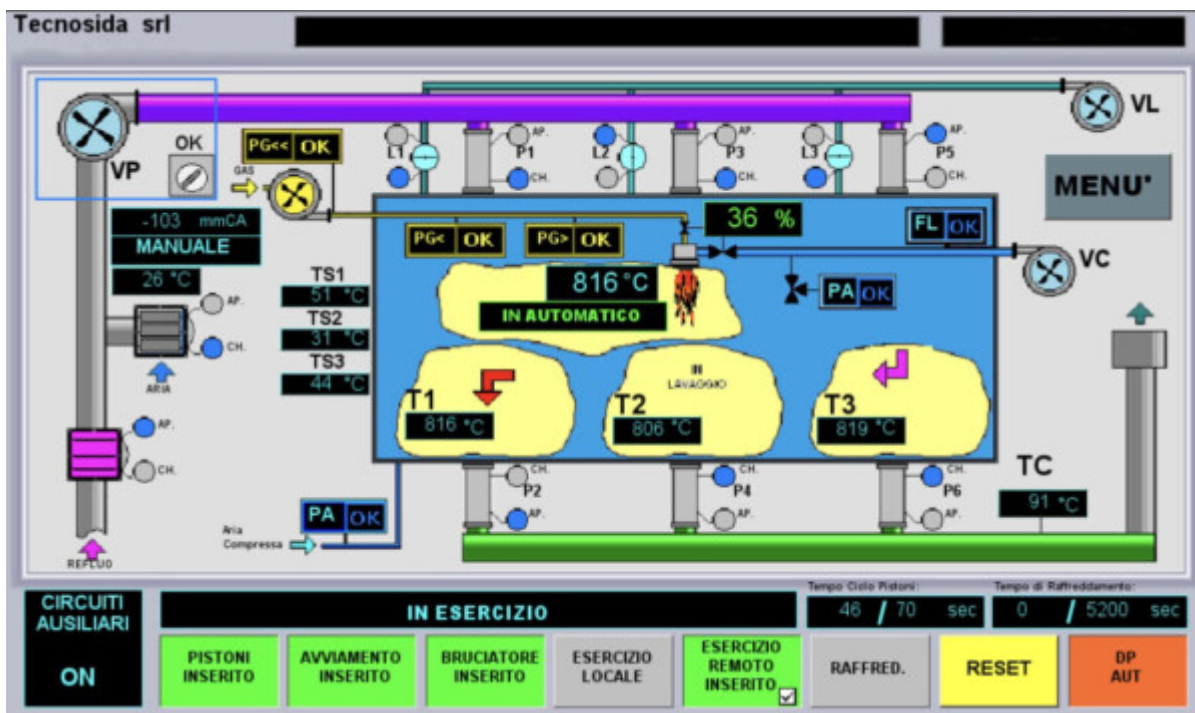
- **temperatura:** per permettere una corretta ossidazione dei composti essa deve essere mantenuta intorno ai 750 °C. Per ottenere questo risultato si sfruttano due aspetti:
  - calore prodotto dai COV durante l'ossidazione;
  - intervento del bruciatore a metano che permette l'erogazione di calore ausiliario per raggiungere la temperatura richiesta
- **tempo:** il tempo di permanenza degli inquinanti all'interno della camera di combustione varia a seconda della tipologia di COV. In questa applicazione il tempo di residenza è di 0,8 secondi ma, in presenza di idrocarburi complessi, può aumentare fino a 2 o più secondi;

- **turbolenza**: parametro per valutare quanto ben miscelati ed in movimento sono le molecole presenti all'interno dell'effluente. Di primaria importanza risulta il grado di turbolenza tra ossigeno ed inquinanti da abbattere.

L'impianto è stato realizzato in conformità alle BAT di riferimento (PC.T.02) e ha permesso di ridurre le emissioni rientrando nei limiti previsti dalla legge, risolvendo così le problematiche del cliente.

## Sistema di telegestione ossidatore termico rigenerativo

Come abbiamo anticipato nel paragrafo precedente per garantire l'abbattimento dei COV è necessario mantenere una temperatura costante di 750-800°C che viene raggiunta grazie all'utilizzo di un bruciatore a metano e mantenuta costante sfruttando il calore prodotto dai composti organici durante l'ossidazione. Per tenere controllato questo valore ed evitare sprechi energetici, Tecnosida ha realizzato un sistema di telegestione che monitora tutte le temperature (da quella di ingresso a quella di uscita, comprese quelle delle singole camere che lo compongono). Come potete vedere dall'immagine a lato, la schermata PLC mostra in tempo reale i dati relativi al sistema di pre-filtrazione, all'Ossidatore Termico Rigenerativo (RTO) e suoi componenti.



Grazie alla telegestione si riesce ad avere un quadro completo dell'impianto e ad intervenire tempestivamente per ottimizzarne il funzionamento.

## Applicazione 2: Ossidazione COV nel settore abrasivi

Il cliente di questa seconda realizzazione si occupa della produzione di preformati plastici abrasivi per il trattamento delle superfici. L'azienda è specializzata nella produzione di mole per la finitura dei metalli, settori diamantati per la squadratura delle piastrelle e refrattari per la produzione dell'alluminio.

L'azienda cliente si è messa in contatto con Tecnosida® perché durante il normale processo

produttivo rileva un'elevata emissione di stirene, tale da eccedere i limiti stabiliti dalle normative vigenti.

## Ossidatore termico rigenerativo per il trattamento dello stirene in Piemonte

A seguito di adeguato sopralluogo tecnico, Tecnosida® predispone le misure necessarie per la realizzazione di un RTO che rappresenta la soluzione più idonea per risolvere la problematica del cliente.

Il funzionamento dell'ossidatore termico Therox utilizzato in questa applicazione è simile a quello presentato precedentemente. In questo caso però, il processo produttivo del cliente non prevede l'utilizzo di sostanze che creano accumuli di materiale all'interno della macchina, quindi non è stato necessario realizzare un sistema di pre-filtrazione. Il flusso aeriforme aspirato dalle macchine produttive viene quindi convogliato direttamente all'interno dell'RTO mediante una serie di tubazioni ed un sistema di valvole a farfalla installate nella parte inferiore dell'ossidatore.



Come abbiamo anticipato nella parte precedente, il composto inquinante che è necessario abbattere è lo stirene:

	Formula	Massa molare (g/mol)	Potere calorifico (Kcal/Kg)	Temperatura di autoignizione (°C)	Solubilità in acqua (g/l)
Stirene	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	104,15	9.600	490	0,24

Per raggiungere i valori di emissione richiesti dalla normativa, la camera di combustione è dimensionata per lavorare con una temperatura di combustione di 750-770°C, mantenendo l'effluente a questa temperatura per un tempo di permanenza pari a 0,8 secondi.

Il posizionamento delle valvole a farfalla nella parte inferiore dell'RTO permette di sviluppare verticalmente l'impianto, sfruttando al massimo gli spazi a disposizione.

Di seguito alcuni dati relativi alla macchina:

	Ossidatore termico rigenerativo
Inquinante trattato	Stirene
Portata	2.500 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura minima funzionamento	750°C
Temperatura massima funzionamento	950°C
Tempo di permanenza	s > 0,8
Potenza termica bruciatore	150 kW
Potere calorifico metano	8.600 Kcal/Nmc
Potenza ventilatore di processo	5,5 kW

Anche in questo caso l'impianto realizzato da Tecnosida® risulta conforme alle BAT di riferimento (PC.T.02) e ha permesso di risolvere la problematica del cliente.

### Applicazione 3: Realizzazione imballaggi flessibili:

Il cliente è un'importante società che realizza imballaggi flessibili per il mercato italiano ed estero. La realizzazione di imballaggi flessibili comporta l'emissione dalla macchina di stampa di fumi contenenti COV. Il cliente ci ha contattati richiedendo la realizzazione di un sistema in grado di ridurre la concentrazione di inquinanti emessi, facendo rientrare i valori all'interno dei limiti stabiliti dalla legge.

### Post-combustore termico rigenerativo:

Tecnosida®, dopo un'attenta verifica delle condizioni di funzionamento legata ad un sopralluogo dal cliente, ha studiato l'applicazione dell'ossidatore Therox per la riduzione pressochè completa degli inquinanti presenti. In particolare, il sistema proposto è un combustore termico rigenerativo a tre camere in grado di garantire i più alti standard di funzionamento e di risparmio energetico.

### Benefici ossidatore termico:

- Riduzione dell'inquinamento al di sotto dei limiti di legge;
- Annullamento dei consumi di combustibile ausiliario grazie al dimensionamento dello scambiatore rigenerativo del sistema THEROX;
- Installazione in breve tempo senza fermi produzione per il cliente;
- Sistema di gestione della macchina che non necessita la presenza di un tecnico adibito al suo funzionamento.

L'impianto è stato realizzato in conformità alle BAT di riferimento (PC.T.01) e ha permesso di ridurre le emissioni di inquinanti, resolvendo così le problematiche del cliente.