



**SARTEC**  
SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE

**MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI  
OZONO  
IN AMBIENTE INDUSTRIALE**



La determinazione della esatta concentrazione di ozono utilizzato in diversi processi industriali, per le capacità di ossidazione, può essere determinata con la strumentazione utilizzata nell'ambito del monitoraggio ambientale.

Queste apparecchiature sono estremamente compatti e versatili e possiedono caratteristiche prestazionali (limite di rilevabilità, autoranging, interfacciabilità) che ne consentono l'impiego in settori differenti da quelli tradizionali.

Un'interessante applicazione è stata sviluppata da Saras Ricerche e Tecnologie per la misura della concentrazione di Ozono utilizzato in un processo di sbiancatura della carta.

L'apparecchiatura utilizzata per la misura della concentrazione di Ozono è l'analizzatore API-Teledyne modello 400E, strumento certificato ai sensi del DM 60/2002 normalmente inserito nelle reti di misura della qualità dell'aria, basato sulla legge di Beer-Lambert



Un raggio UV di lunghezza d'onda di 254 nm UV viene inviato attraverso la cella di misura dove è assorbito in proporzione alla quantità di Ozono presente nel campione prelevato.

In questo modo la misura di Ozono risulta stabile, accurata e non influenzata dalle interferenze.

Il software multi-tasking fornisce indicazioni in tempo reale sui principali parametri operativi e fornisce un allarme automatico qualora si eccedano i limiti diagnostici.

I dati registrati sono facilmente accessibili da un computer esterno, attraverso l'uscita seriale RS232 o la porta Ethernet, per mezzo del software APICOM, fornito insieme all'analizzatore.

Sono inoltre disponibili le uscite analogiche e i contatti digitali di I/O per il collegamento a qualsiasi data-logger tradizionale.

Il modello 400E associa il peso leggero alla robustezza della realizzazione, la facilità d'uso alla potente diagnostica, la realizzazione modulare alle eccezionali prestazioni; queste caratteristiche ne fanno lo strumento ideale per tutte le esigenze di monitoraggio industriale



## CARATTERISTICHE TECNICHE

Campi di misura:	da 0-100 ppb a 0-10 ppm di fondo scala, selezionabile
Auto-ranging :	disponibile su due scale selezionabili
Unità:	ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , $\text{mg}/\text{m}^3$ , selezionabili
Rumore di Zero:	< 0,03 ppb (RMS)
Rumore di Span:	< 0.5% (RMS) della misura sopra 100 ppb
Sensibilità (LDL):	0,06 ppb (RMS)
Deriva di Zero:	< 1,0 ppb/24 h, 1,0 ppb / 7 g
Deriva di Span:	< 1,0% della misura/7 g
Ritardo di Tempo:	< 10 sec
Tempo di salita e di discesa:	< 60 sec al 95%
Linearità:	1% di fondo scala
Precisione:	0,5% della misura > 50 ppb
Risoluzione:	0,5 ppb
Ripetibilità (7 g):	1% della misura
Campo di temperature di funzionamento:	5 - 40°C con Equivalenza EPA
Dimensioni (H x L x P):	178 mm x 432 mm x 597 mm
Peso:	12.7 kg; 13.8kg con IZS
Alimentazione elettrica:	100V-120V, 220V-240V, 50/60Hz, 250W
Uscita analogica in tensione:	10V, 5V, 1V, 100 mV, selezionabili dall'operatore
Uscite seriali:	Serial Port 1: RS-232, DB-9M, Serial Port 2: standard RS-232 o opzionale RS-485, DB-9F
Uscite digitali:	8 uscite di stato (Digitali), 6 ingressi (opto-isolati), 6 uscite allarmi (opz.li)

*I valori sopra indicate sono in conformità con le definizioni EPA; tutte le specifiche di errore si basano su condizioni costanti; le specifiche superano quanto richiesto dall'US EPA e dallo Eignungsgeprüft.*

### Ulteriori caratteristiche

- Autodiagnostica in continuo con segnalazione di stati di allarme
- Auto-compensazione delle variazioni di Temperatura e di Pressione
- Dispositivo integrabile di verifica interna delle tarature di Zero e Span
- Memorizzazione dati con tempo di integrazione da 1 min. a 365 gg. (fino a 1 milione di registrazioni)
- Software di telecontrollo APICOM
- Approvazioni: USEPA EQOA-0992-087, CE

Lo scopo principale dell'applicazione è la determinazione della concentrazione di ozono, con il fine di tutelare la salute degli addetti, in prossimità di alcune postazioni di lavoro.

Nello sviluppo dell'applicazione è stato considerato il caso di un processo continuo di lavorazione con operatori addetti che variano secondo di turni prestabiliti.

I campioni di analizzare sono prelevati in prossimità di predefiniti punti del processo e trasportati verso l'analizzatore attraverso un adeguato circuito pneumatico.



Su un personal computer connesso all'analizzatore è stato sviluppato un software di visualizzazione dei dati: Sartec Viewer rel. 2.0. Il sistema operativo è Microsoft Windows XP Service Pack 2 con Framework. NET 1.1.

I dati visualizzati sono un'elaborazione delle misure acquisite dallo strumento di analisi.

La connessione tra lo strumento e il PC avviene tramite un modulo di interfaccia dedicato, collegato da un lato alla porta seriale dello strumento e dall'altro alla seriale del PC. Le connessioni possono anche avvenire, in alternativa, tramite rete ethernet.

I dati provenienti dal buffer dello strumento transitano, attraverso il modulo di interfaccia, verso il PC. Lo stesso modulo registra nella memoria interna le medie al minuto calcolate dallo strumento. Il modulo di interfaccia potrà pilotare, attraverso rele' di potenza, dispositivi di allarme (ad es. sirena o lampeggiante). Questa soluzione garantisce l'attivazione di allarme anche in caso di malfunzionamento del PC.

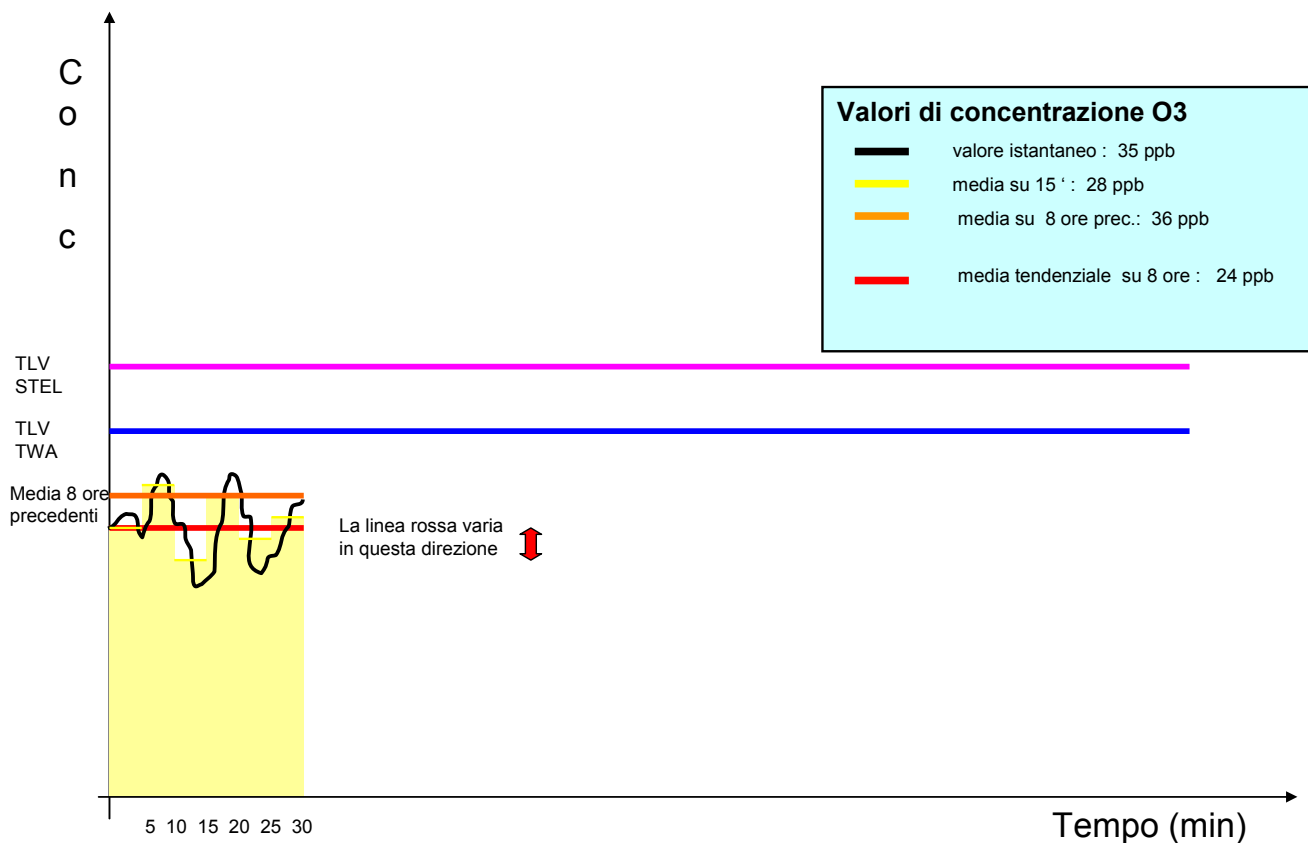
Nell'applicazione sviluppata l'allarme è attivato per supero di soglia sulla media di 15 minuti (TLV – STEL).

Le principali caratteristiche del modulo Sartec Viewer sono di seguito riportate.

- 1) La finestra principale mostra un grafico, con ascissa che riporta l'andamento temporale e ordinata le concentrazioni dell'inquinante.
- 2) Nella parte destra della finestra compaiono i valori numerici delle grandezze variabili presenti sul grafico; le grandezze relative ai valori medi su 15 minuti e su 8 ore, nel caso di supero della soglia prevista, inizieranno ad essere visualizzate in modalità flash (alternata).
- 3) Sul grafico è riportato in ascissa l'andamento di 1 giorno; unità minima 1 minuto.
- 4) Sono visualizzate n. 2 soglie limite:
  - a. una di preallarme pari a 0,1 ppm; TLV - TWA: concentrazione media sulle 8 ore di lavoro;
  - b. una di allarme pari a 0,2 ppm; TLV - STEL: concentrazione limite per breve tempo di esposizione (15 minuti).
- 5) Nel grafico sono poste in evidenza n. 4 curve di colori diversi:
  - a. Curva temporale valore istantaneo (media su 1 minuto), di colore nero;
  - b. Linea orizzontale (rossa) riportante il valore medio di concentrazione calcolata a partire dalle misure relative al turno in corso: media, da inizio turno, elaborata dai relativi valori istantanei; alla fine del turno questo valore assumerà il valore di media sul turno in fase di conclusione (TLV TWA);
  - c. Linea (spezzata, a gradini) di colore giallo relativa alla media di valori di concentrazione su 15 minuti (TLV – STEL) precedenti; *nota: nel caso di cambio turno sarà riportato un valore che sarà riferito al turno precedente;*



- d. Linea arancio riferita alla media di concentrazione sulle otto ore precedenti; il valore non è totalmente riferibile al turno in corso (in particolare all'inizio del turno) ma fornisce un'indicazione sull'andamento "storico" della concentrazione; questa informazione, congiuntamente al valore istantaneo, al valore medio sui 15 minuti precedenti e alla media del turno (linea rossa) permette di prevedere l'andamento tendenziale della concentrazione.
- 7) Allo scadere di un periodo (turno), la linea rossa diventa arancione e compare una linea rossa per il periodo successivo. Allo scadere della mezzanotte, ci saranno 3 linee arancioni e una rossa che aumenterà progressivamente la sua lunghezza.
- 8) I valori di concentrazione istantanei sono memorizzati.
- 9) A partire dai dati memorizzati è possibile calcolare i valori di TLV STEL e TLV TWA per ogni turno di 8 ore.
- 10) I turni di lavoro sono fissi al variare delle giornate: l'orario è il seguente 05-13; 13 - 21; 21 -05.
- 11) Per quanto riguarda gli allarmi, il modulo di interfaccia attiva i relativi dispositivi.
- 12) I dati memorizzati possono essere esportati in formato ASCII; una semplice macro di Excel è in grado di importare i dati e di mostrarli in una tabella.



Esempio di visualizzazione

**Nota:**

***Sono possibile modifiche, integrazioni alle finestre di visualizzazione in accordo a specifiche esigenze di processo.***