

*Indagine ambientale per la  
valutazione della qualità dell'aria  
impianto di Gorizia*

**Committente: ELETTROROGIZIA SPA  
Via Gregorcic, 24  
GORIZIA**

# INDICE

---

## **1. INTRODUZIONE**

### **1.1 Scopo e campo di applicazione**

## **2.0 METODOLOGIA D'INTERVENTO**

### **2.1 Tempistiche di campionamento**

### **2.2 Postazione di prelievo**

## **3.0 RISULTATI DELLE MISURE**

## ***ALLEGATI***

### ***1. Metodologia e strumentazione***

### ***2. Elaborato grafico con indicati i punti di misura***

### ***3. Foto mezzo mobile nelle posizioni di misura***

## 1.0 INTRODUZIONE

Nell'ambito dello studio di impatto ambientale V.I.A, è stata predisposta una valutazione della qualità dell'aria atmosferica "post operam".

### 1.1 Scopo e campo di applicazione

L'indagine si riferisce all'impianto di Gorizia sito in Via Gregorcic, 24 e del quale è stato realizzato un ampliamento.

Scopo dell'indagine è quello di valutare la concentrazione di taluni agenti chimici aerodispersi nell'atmosfera dell'area presa in esame.

In particolare è stata misurata la concentrazione dei seguenti parametri:

- biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
- biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- monossido di azoto (NO)
- Ossidi di azoto (Nox) \*
- monossido di carbonio (CO)

\* somma delle concentrazioni di monossido e biossido di azoto espressa come NO<sub>2</sub>

## 2.0 METODOLOGIA DI INTERVENTO

### 2.1 tempistiche di monitoraggio

La campagna di monitoraggio ha avuto luogo i giorni 06-07-08 febbraio 2006.

I parametri in oggetto sono stati campionati con metodi continui ossia con mezzo mobile allestito con le apparecchiature di misura in continuo.

Riportiamo nella tabella seguente i parametri di monitoraggio, la frequenza di misura ed il tipo di prelievo scelto per la valutazione dei parametri.

Parametro	N° campioni totali	Frequenza di acquisizione dati	Tipo di prelievo
MONOSSIDO DI CARBONIO	Vedi dettaglio tabelle valori riscontrati	Ogni 10 minuti	continuo (con analizzatore allestito su mezzo mobile)
BIOSSIDO DI ZOLFO	Vedi dettaglio tabelle valori riscontrati	Ogni 10 minuti	continuo (con analizzatore allestito su mezzo mobile)
MONOSSIDO DI AZOTO	Vedi dettaglio tabelle valori riscontrati	Ogni 10 minuti	continuo (con analizzatore allestito su mezzo mobile)
BIOSSIDO DI AZOTO	Vedi dettaglio tabelle valori riscontrati	Ogni 10 minuti	continuo (con analizzatore allestito su mezzo mobile)
OSSIDI DI AZOTO *			

\* somma delle concentrazioni di monossido e biossido di azoto espressa come NO<sub>2</sub>

## 2.2 Postazioni di campionamento

La campagna di monitoraggio si è svolta nelle seguenti posizioni:

- punto denominato **S3** – postazione esterna impianto
- punto denominato **S2** – postazione esterna impianto
- punto denominato indagine rumore ARPA – postazione esterna

In ciascuna delle tre posizioni è stato collocato il mezzo mobile allestito della strumentazione e tutte le apparecchiature accessorie di misura.

## 3.0 CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE I CAMPIONAMENTI

Le condizioni meteorologiche e anemologiche misurate nel periodo di monitoraggio, sono riportate nelle tabelle seguenti.

### POSIZIONE S3

Data	orario	temperatura media °C	pressione mbar	Umidità relativa %	radiazione globale W/mq	Velocità media del vento m/sec	direzione prevalente di provenienza del vento (°)
06/02	11.35	1.0	1017	33	348	11	108
06/02	11.45	1.2	1017	32	359	8	94
06/02	11.55	1.3	1017	32	362	9	93
06/02	12.05	1.5	1016	32	368	8	93
06/02	12.15	1.6	1016	32	372	8	91
06/02	12.25	1.6	1016	31	374	9	87
06/02	12.35	1.9	1016	31	375	8	87
06/02	12.45	2.0	1016	31	373	7	82
06/02	12.55	2.1	1016	31	372	7	92
06/02	13.05	-	-	-	-	-	-
06/02	13.15	-	-	-	-	-	-
06/02	13.25	-	-	-	-	-	-
06/02	13.35	-	-	-	-	-	-
06/02	13.45	-	-	-	-	-	-
06/02	13.55	-	-	-	-	-	-
06/02	14.05	-	-	-	-	-	-
06/02	14.15	-	-	-	-	-	-
06/02	14.25	-	-	-	-	-	-
06/02	14.35	3.1	1015	28	285	3	109
06/02	14.45	3.2	1015	28	271	4	130
06/02	14.55	3.1	1015	28	254	5	112
06/02	15.05	3.0	1014	29	237	4	94

06/02	15.15	2.9	1014	29	220	7	94
06/02	15.25	2.8	1014	30	203	7	98
06/02	15.35	2.8	1014	30	185	7	93
06/02	15.45	2.8	1014	30	166	6	97
06/02	15.55	2.7	1014	31	148	10	86
06/02	16.05	2.5	1014	32	129	8	89
06/02	16.15	2.4	1014	32	113	8	85
06/02	16.25	2.3	1015	32	92	7	88
06/02	16.35	2.2	1015	33	73	6	86
06/02	16.45	2.0	1015	33	56	7	84
06/02	16.55	1.6	1015	35	40	7	79
06/02	17.05	1.4	1015	35	28	5	87
06/02	17.15	1.3	1015	36	15	5	82
06/02	17.25	1.0	1015	37	10	6	82

### **POSIZIONE PUNTO RUMORE ARPA**

<b>Data</b>	<b>orario</b>	<b>temperatura media °C</b>	<b>pressione mbar</b>	<b>Umidità relativa %</b>	<b>radiazione globale W/mq</b>	<b>Velocità media del vento m/sec</b>	<b>direzione prevalente di provenienza del vento (°)</b>
07/02	10.40	-1.5	1014	45	169	0	157
07/02	10.50	-1.4	1014	47	167	0	172
07/02	11.00	-1.3	1014	47	169	1	174
07/02	11.10	-1.1	1014	46	183	1	144
07/02	11.20	-0.8	1014	45	162	0	155
07/02	11.30	-0.6	1014	45	152	0	145
07/02	11.40	-0.6	1014	44	188	0	140
07/02	11.50	-0.4	1013	44	196	0	128
07/02	12.00	-0.1	1013	43	225	1	142
07/02	12.10	0.2	1013	42	184	1	107
07/02	12.20	0.3	1013	42	213	0	127
07/02	12.30	0.8	1013	41	227	0	154
07/02	12.40	1.3	1013	40	238	0	144
07/02	12.50	1.5	1012	38	248	0	136
07/02	13.00	2.0	1012	37	297	0	166
07/02	13.10	2.4	1012	37	323	0	79
07/02	13.20	2.5	1012	39	317	1	92
07/02	13.30	2.6	1012	40	291	1	67
07/02	13.40	2.7	1012	40	286	0	112

0702	13.50	3.0	1011	40	292	1	248
0702	14.00	3.1	1011	40	301	1	241
0702	14.10	3.3	1011	40	299	1	232
0702	14.20	3.4	1011	39	296	1	288
07/02	14.30	-	-	-	-	-	-
0702	14.40	-	-	-	-	-	-
0702	14.50	-	-	-	-	-	-
07/02	15.00	-	-	-	-	-	-
0702	15.10	3.1	1010	42	201	4	269
0702	15.20	3.1	1010	42	187	4	267
0702	15.30	3.1	1010	42	180	3	271
07/02	15.40	2.9	1010	43	169	5	272
0702	15.50	2.9	1010	43	156	3	286
0702	16.00	3.1	1010	43	139	3	327
07/02	16.10	2.9	1010	43	123	2	298
0702	16.20	2.8	1009	44	88	4	257
0702	16.30	2.6	1009	44	62	4	265
0702	16.40	2.5	1009	45	47	4	265
0702	16.50	2.3	1009	46	34	2	297
07/02	17.00	2.1	1009	46	26	2	301
0702	17.10	2.0	1009	46	25	7	286
0702	17.20	1.8	1009	47	14	1	284
07/02	17.30	1.7	1009	47	7	0	289
0702	17.40	1.4	1009	48	2	1	255
07/02	17.50	1.2	1009	49	1	3	229

## POSIZIONE S2

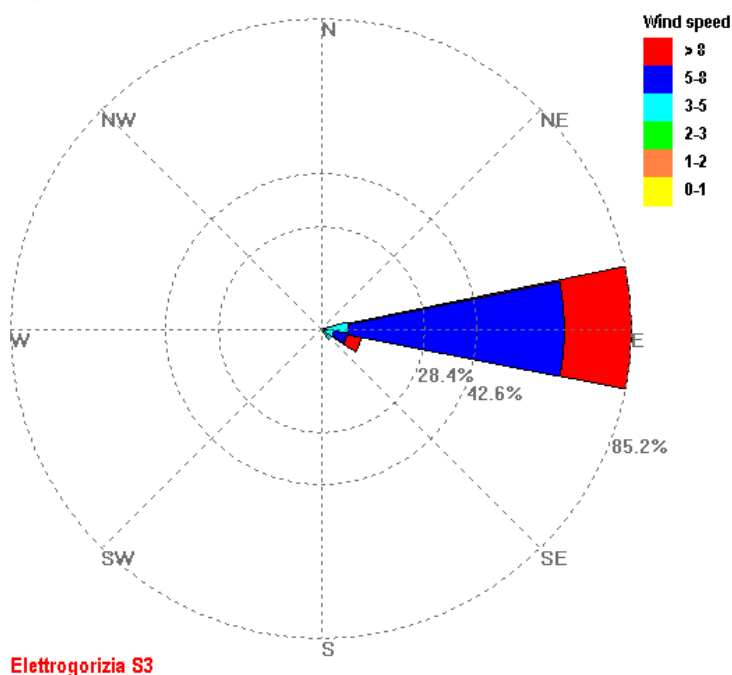
Data	orario	temperatura media °C	pressione mbar	Umidità relativa %	radiazione globale W/mq	Velocità media del vento m/sec	direzione prevalente di provenienza del vento (°)
08/02	10.40	1.4	1004	57	321	2	98
08/02	10.50	1.8	1004	56	312	1	92
08/02	11.00	2.3	1004	56	254	0	99
08/02	11.10	2.5	1004	54	255	1	64
08/02	11.20	2.7	1004	53	347	2	83
08/02	11.30	3.3	1004	52	360	3	81
08/02	11.40	3.5	1003	51	286	1	136
08/02	11.50	3.8	1003	50	312	2	147

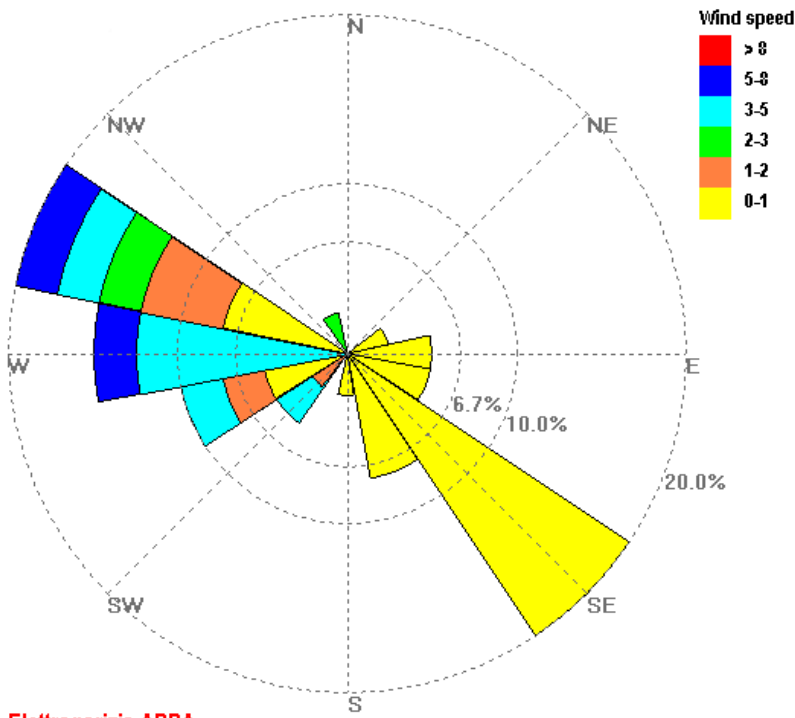
08/02	12.00	3.8	1003	49	301	1	136
08/02	12.10	3.8	1003	49	259	3	196
08/02	12.20	3.8	1002	50	292	3	221
08/02	12.30	3.7	1002	51	297	4	273
08/02	12.40	3.8	1002	51	279	3	274
08/02	12.50	3.9	1002	50	257	2	317
08/02	13.00	4.1	1002	50	256	2	257
08/02	13.10	4.3	1002	49	278	2	232
08/02	13.20	4.2	1002	49	257	5	188
08/02	13.30	4.2	1002	49	217	4	189
08/02	13.40	4.2	1001	48	210	6	186
08/02	13.50	4.2	1001	50	234	5	195
08/02	14.00	4.2	1001	49	208	6	211
08/02	14.10	4.2	1001	48	168	3	188
08/02	14.20	4.1	1001	52	160	4	232
08/02	14.30	3.9	1001	54	156	4	253
08/02	14.40	3.7	1001	55	146	4	222
08/02	14.50	3.7	1001	55	142	2	258
08/02	15.00	3.7	1001	54	151	2	248

Non sono state registrate precipitazioni nel periodo di svolgimento della campagna.

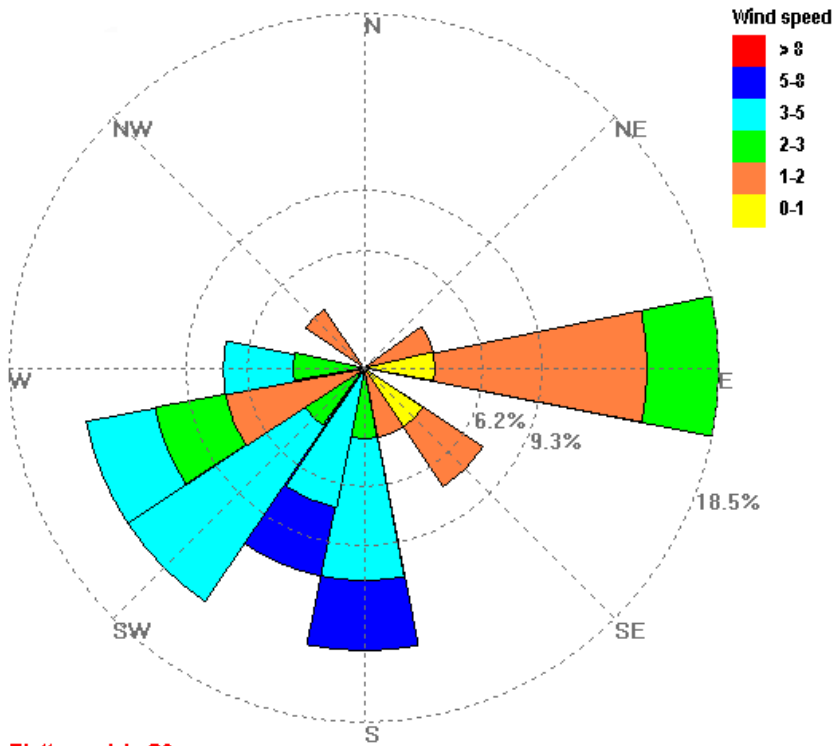
I valori non registrati sono quelli relativi alle fasi in cui si sono verificate interruzioni di corrente elettrica.

### 2.3 Elaborazione grafica direzione prevalente del vento





**Elettrogizia ARPA**



**Elettrogizia S2**



## 4.0 RISULTATI

Si riportano nelle seguenti tabelle i risultati analitici ottenuti.

I valori riscontrati sono da intendersi riferiti alle seguenti condizioni standard per l'ambiente esterno: pressione 101,3 kPa e temperatura 20 °C.

### PUNTO S3

Data	orario	VALORI MONOSSIDO DI CARBONIO mg/mc	VALORI MONOSSIDO DI AZOTO µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI AZOTO µg/mc	VALORI OSSIDI DI AZOTO µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI ZOLFO µg/mc
06/02	11.35	4.9	2	9	13	2.0
06/02	11.45	1.1	2	25	29	1.7
06/02	11.55	1.2	2	24	27	1.7
06/02	12.05	0.2	2	24	27	1.8
06/02	12.15	0.3	3	24	29	1.7
06/02	12.25	0.6	2	25	29	1.8
06/02	12.35	0.6	2	25	28	1.9
06/02	12.45	0.2	2	25	28	2.0
06/02	12.55	0.2	3	24	28	1.9
06/02	13.05	-	-	-	-	-
06/02	13.15	-	-	-	-	-
06/02	13.25	-	-	-	-	-
06/02	13.35	-	-	-	-	-
06/02	13.45	-	-	-	-	-
06/02	13.55	-	-	-	-	-
06/02	14.05	-	-	-	-	-
06/02	14.15	-	-	-	-	-
06/02	14.25	-	-	-	-	-
06/02	14.35	2.4	1	15	17	1.8
06/02	14.45	1.6	1	23	25	1.4
06/02	14.55	2.1	1	24	26	1.7
06/02	15.05	0.2	3	26	30	1.8
06/02	15.15	0.2	1	25	27	1.6
06/02	15.25	0.3	4	28	34	1.7
06/02	15.35	0.4	1	27	29	1.7
06/02	15.45	0.6	2	31	34	1.8
06/02	15.55	0.3	2	31	35	1.8

## PUNTO RUMORE ARPA

Data	orario	VALORI MONOSSIDO DI CARBONIO mg/mc	VALORI MONOSSIDO DI AZOTO  µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI AZOTO  µg/mc	VALORI OSSIDI DI AZOTO  µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI ZOLFO  µg/mc
07/02	10.40	2,1	22	70	104	22
07/02	10.50	2,1	19	67	96	12
07/02	11.00	1,7	19	67	96	10
07/02	11.10	0,9	19	64	93	16
07/02	11.20	0,7	16	64	89	8
07/02	11.30	0,7	20	68	99	8
07/02	11.40	0,6	18	66	94	8
07/02	11.50	0,7	18	64	92	8
07/02	12.00	0,7	15	59	82	8
07/02	12.10	0,5	14	60	82	9
07/02	12.20	0,6	12	54	72	7
07/02	12.30	0,4	11	53	70	8
07/02	12.40	0,5	8	48	60	8
07/02	12.50	0,4	9	49	63	7
07/02	13.00	0,4	9	48	62	8
07/02	13.10	0,5	8	46	58	7
07/02	13.20	0,6	6	42	51	8
07/02	13.30	0,3	3	33	38	8
07/02	13.40	0,3	3	36	41	8
07/02	13.50	0,4	2	37	40	10
07/02	14.00	0,5	2	37	40	10
07/02	14.10	0,4	3	37	42	9
07/02	14.20	0,6	2	34	37	8
07/02	14.30	-	-	-	-	-
07/02	14.40	-	-	-	-	-
07/02	14.50	-	-	-	-	-
07/02	15.00	-	-	-	-	-
07/02	15.10	1,0	1	27	29	3
07/02	15.20	1,4	2	37	40	3
07/02	15.30	1,7	1	35	37	6
07/02	15.40	1,6	1	37	39	5
07/02	15.50	1,7	2	41	44	6
07/02	16.00	1,9	2	41	44	7
07/02	16.10	1,3	3	43	48	5

07/02	16.20	0,8	2	47	50	6
07/02	16.30	0,5	1	49	51	6
07/02	16.40	0,3	1	52	54	5
07/02	16.50	1,8	4	56	62	4
07/02	17.00	0,5	2	58	61	4
07/02	17.10	1,4	5	68	76	5
07/02	17.20	1,6	3	67	72	4
07/02	17.30	1,8	4	68	74	4
07/02	17.40	0,5	17	93	119	4
07/02	17.50	0,4	46	107	178	4

### POSIZIONE S2

Data	orario	VALORI MONOSSIDO DI CARBONIO mg/mc	VALORI MONOSSIDO DI AZOTO µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI AZOTO µg/mc	VALORI OSSIDI DI AZOTO µg/mc	VALORI BIOSSIDO DI ZOLFO µg/mc
08/02	10.40	1,9	20	59	90	9,2
08/02	10.50	2,0	12	54	72	18
08/02	11.00	2,0	10	53	68	15,8
08/02	11.10	0,3	9	51	65	15,4
08/02	11.20	0,2	9	51	65	13,6
08/02	11.30	0,3	9	50	64	13,2
08/02	11.40	0,3	9	51	65	13,5
08/02	11.50	0,2	10	52	67	15,9
08/02	12.00	0,2	9	51	65	22,5
08/02	12.10	0,1	12	54	72	25,0
08/02	12.20	0,2	14	56	78	28,3
08/02	12.30	0,4	8	52	64	21,5
08/02	12.40	0,5	10	55	70	21,3
08/02	12.50	1,2	14	54	76	20,4
08/02	13.00	1,8	12	65	83	12,7
08/02	13.10	1,2	20	78	109	2,9
08/02	13.20	0,3	22	79	113	51,6
08/02	13.30	0,3	16	74	99	57,3
08/02	13.40	0,3	19	73	102	46,3
08/02	13.50	0,2	21	75	107	51,1
08/02	14.00	0,2	19	73	102	46,6
08/02	14.10	0,2	18	71	99	39,2

08/02	14.20	0,1	6	57	66	19,1
08/02	14.30	0,2	5	54	62	12,7
08/02	14.40	0,1	4	53	59	11,1
08/02	14.50	0,2	4	53	59	10,9
08/02	15.00	0,3	3	52	57	9,6

I valori non registrati sono quelli relativi alle fasi in cui si sono verificate interruzioni di corrente elettrica.

Resana, 27 febbraio 2006

Il Responsabile di Settore  
p.i. Raffaella Pavan

Il Direttore  
dr. Lino da Col

**ALLEGATO 1**  
***Metodologia e strumentazione***

## **Strumentazione Impiegata per il monitoraggio**

Vengono di seguito riportate le specifiche tecniche, le caratteristiche ed i principi di funzionamento della strumentazione utilizzata per eseguire gli accertamenti previsti dal monitoraggio della componente "Atmosfera"; in particolare si descrivono:

- Sistema di prelievo gas;
- Analizzatore di Ossidi di azoto;
- Analizzatore di Monossido di carbonio;
- Analizzatore di Biossido di zolfo;
- Stazione meteorologica.

### Sistema di prelievo gas

Il sistema di prelievo multiplo per inquinanti gassosi, è costituito dai seguenti blocchi:

- testa di prelievo di materiale inerte, per evitare fenomeni di adsorbimento;
- gruppo di distribuzione;
- gruppo di aspirazione/scarico;

Il sistema di prelievo è realizzato con materiali costruttivi inerti, così da evitare alterazioni chimiche o fisiche degli inquinanti in esame e risulta conforme alle disposizioni nazionali vigenti in materia.

Il sistema di prelievo multiplo per gas viene montato sul tetto della postazione di misura. Il punto di captazione risulta posizionato ad una altezza massima da terra di 3.5 m. La distanza tra punto di prelievo ed analizzatori è, in ogni caso, la più breve possibile, come richiesto dalle vigenti normative.

### Analizzatore di ossidi di azoto NO<sub>x</sub> –MonitorEurope MI 9841b

L'analizzatore di NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni degli ossidi di azoto in aria ambiente tramite il principio di misura della chemiluminescenza.

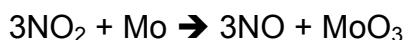
Lo strumento è approvato dall'US-EPA come metodo di riferimento per la determinazione di concentrazioni di biossido di azoto in aria ambiente.

La tecnica di misura si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO:



L'emissione di luce si verifica quando le molecole elettronicamente eccitate di NO<sub>2</sub> decadono a stati di energia inferiori.

Il biossido di azoto deve essere trasformato in monossido prima di poter essere misurato; a tale scopo, si utilizza un convertitore al molibdeno che a 325 °C converte NO<sub>2</sub> in NO secondo la reazione:



L'ozono necessario allo sviluppo della reazione viene prodotto, a partire da aria ambiente, da un generatore interno allo strumento.

Un dispositivo essiccatore a permeazione deumidifica, in continuo, l'aria in ingresso all'ozonizzatore, evitando così la necessità di deumidificatori esterni di tipo chimico.

L'analizzatore di NO - NO<sub>2</sub> - NO<sub>x</sub> è uno strumento di tipo ciclico, utilizza un unico tubo fotomoltiplicatore, quale rivelatore, ed un'unica camera di reazione per le misure di NO e NO<sub>x</sub>.

La gestione dell'intero sistema di misura è realizzata tramite microprocessore interno allo strumento.

In aggiunta al controllo della operatività dello strumento, il microprocessore consente una rapida verifica di eventuali malfunzionamenti dei principali componenti.

Inoltre, in modo automatico, corregge le variazioni di temperatura del campione, fornendo così misure di concentrazione non affette da cambi nella temperatura del campione in esame.

La calibrazione dello strumento è fatta prima di ogni campagna tramite bombole di standard certificate, e può essere ripetuta in qualsiasi momento in caso di malfunzionamenti o evidenti starature.

### *Analizzatore di monossido di carbonio CO-MonitorEurope ML9830b*

L'analizzatore di CO è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni di ossido di carbonio in aria ambiente tramite assorbimento della radiazione infrarossa.

La tecnica di misura si basa sul passaggio di una radiazione prodotta da una sorgente di raggi infrarossi attraverso un filtro a gas che alterna CO, N<sub>2</sub> e una maschera. Il filtro di N<sub>2</sub> della ruota di correlazione del filtro a gas è trasparente ai raggi infrarossi, e genera un fascio di misurazione che può essere assorbito dal CO nella cella di misurazione. Il filtro di CO della ruota genera, di contro, un fascio che non può essere ulteriormente attenuato dal CO presente nella cella di misura, definendo così un fascio di riferimento. In fine la maschera crea un segnale usato per determinare l'intensità degli altri due segnali. Per differenza tra gli assorbimenti del fascio campione e del fascio di riferimento si ottiene un segnale proporzionale alla concentrazione di CO presente in atmosfera.

La serie di analizzatori ML9830b utilizza un filtro digitale di Kalman avanzato. Questo filtro rappresenta un compromesso accettabile in termini di velocità di risposta e riduzione del rumore per il tipo di segnale e di rumore presente negli analizzatori.

L'implementazione di questo filtro arricchisce il metodo di misura rendendo variabile il tempo base del filtro in accordo alla velocità di cambiamento del valore misurato. Se il segnale cambia rapidamente lo strumento è autorizzato a rispondere velocemente. Quando il segnale è stabile viene utilizzato un tempo di integrazione lungo per diminuire il rumore.



Gli analizzatori Monitor Europe ML 9830B hanno passato i test di equivalenza US-EPA usando questo metodo avanzato di filtraggio del segnale.

### Analizzatore di anidride solforosa SO<sub>2</sub>-MonitorEurope ML 9850b

L'analizzatore di SO<sub>2</sub> - Monitor Europe ML 9850B è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni della SO<sub>2</sub> in aria ambiente tramite il principio di misura della Fluorescenza UV.

Il biossido di zolfo ha un forte spettro di assorbimento nell'ultravioletto per valori della radiazione compresi tra 200 e 240 nm. L'assorbimento di fotoni a queste lunghezze d'onda comprese, risulta dall'emissione di fotoni fluorescenti a lunghezze d'onda comprese tra 300 e 400 nm. L'ammontare della fluorescenza emessa è direttamente proporzionale alla concentrazione di SO<sub>2</sub>.

La radiazione UV a 214 nm di una lampada a scarica allo zinco è separata dalle altre lunghezze d'onda dello spettro, da un filtro ottico a banda passante. La radiazione così ottenuta è focalizzata in una cella fluorescenza dove interagisce con le molecole nel percorso del raggio. La fluorescenza risultante è emessa uniformemente in tutte le direzioni. Una porzione (quella emessa perpendicolarmente al raggio che fa da eccitatore) viene raccolta e focalizzata su un fotomoltiplicatore. Un detector di riferimento monitora le emissioni della lampada allo zinco e viene utilizzato per correggere le fluttuazioni nell'intensità della lampada stessa.

La serie di analizzatori ML 9850B utilizza un filtro digitale di Kalman avanzato. Questo filtro rappresenta un compromesso accettabile in termini di velocità di risposta e riduzione del rumore per il tipo di segnale e di rumore presente negli analizzatori.

L'implementazione di questo filtro arricchisce il metodo di misura rendendo variabile il tempo base del filtro in accordo alla velocità di cambiamento del valore misurato. Se il segnale cambia rapidamente lo strumento è autorizzato a rispondere velocemente.

Quando il segnale è stabile viene utilizzato un tempo di integrazione lungo per diminuire il rumore.

Gli analizzatori Monitor Europe ML 9850B hanno passato i test di equivalenza US-EPA usando questo metodo avanzato di filtraggio del segnale.

### Stazione meteorologica

La stazione meteorologica, utilizzata per il rilievo dei parametri meteo, è costituita dai seguenti sensori:

- Sensore direzione vento;

- Sensore velocità vento;
- Sensore umidità relativa;
- Sonda di temperatura;
- Pluviometro;
- Sensore barometrico.

#### Sensore direzione vento

Lo strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO è un misuratore di direzione del vento a banderuola, costruito in lega leggera verniciata e acciaio inossidabile.

L'albero della banderuola gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi.

Il segnale di uscita viene prodotto da un potenziometro con ampia corsa elettrica accoppiato all'albero di rotazione della banderuola per mezzo di ingranaggi al fine di minimizzare gli attriti.

#### Sensore velocità vento.

Lo strumento, realizzato secondo le indicazioni del WMO, è un anemometro a tre coppe costruito in lega leggera e in acciaio inossidabile. Le coppe ed i loro supporti vengono equilibrati per evitare vibrazioni durante la rotazione.

L'albero del rotore gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e buona continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi.

Il segnale d'uscita viene generato da un sensore ad effetto Hall attivato da 8 piccoli magneti posizionati su un disco rotante in modo solidale al movimento delle coppe.

#### Sensore umidità relativa.

Il sensore di umidità relativa è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO e adatto ad operare in installazioni esterne.

La custodia e le alette che schermano il sensore dalle radiazioni solari sono in lega leggera verniciata.

Il sensore usato per misurare l'umidità relativa nell'aria opera in accordo con i principi di misura della capacità e presenta una buona stabilità nel lungo periodo, buona linearità, piccola isteresi ed eccellente risposta dinamica.

L'elemento sensibile è inoltre insensibile alla bagnatura con acqua e alla condensazione.

#### Sonda di temperatura.

Il sensore di temperatura dell'aria è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO.

L'elemento sensibile (termoresistenza al platino) viene protetta dalla pioggia e dalla radiazione solare incidente per mezzo di quattro schermi circolari sovrapposti che permettono comunque la circolazione dell'aria attorno ad esso. Il condizionatore di segnale è contenuto in una custodia posta sotto gli schermi.

Sensore barometrico.

Il berometro elettronico è uno strumento realizzato per la misura della pressione ed il suo utilizzo è previsto in installazioni esterne.

A tale scopo è fornito di una custodia in lega leggera verniciata che presenta uno schermo contro la radiazione solare diretta in modo da minimizzare le derive termiche dei componenti elettronici.

Il trasduttore di pressione è comunque compensato in temperatura e opera generalmente in un campo di pressione compreso tra i 700 e i 1100 millibar.