



DIPARTIMENTO DELL'AMBIENTE  
SEZIONE ENERGIA E PROTEZIONE DELL'ARIA



ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA  
IN TICINO

1989

giugno 1990

## INDICE

P R E F A Z I O N E .....	3
1. Scopo e impostazione delle analisi della qualità dell'aria ...	5
2. Misure effettuate nel 1989 .....	6
2.1 Misure con apparecchiature d'analisi elettroniche .....	6
2.2 Misure con campionatori passivi di diossido d'azoto .....	6
2.3 Misura delle polveri in sospensione .....	6
2.4 Misura delle polveri in ricaduta .....	6
3. Posti di misura .....	7
3.1 Misure con le apparecchiature d'analisi elettroniche .....	7
3.2 Misure con i campionatori di diossido d'azoto .....	7
4. Metodi di misura .....	8
4.1 Apparecchiature d'analisi elettroniche .....	8
4.2 Campionatori di diossido d'azoto .....	8
5. Risultati delle analisi .....	10
5.1 Misure con le apparecchiature d'analisi elettroniche .....	10
5.1.1 Valutazioni statistiche dei risultati .....	10
5.1.2 Medie mensili .....	28
5.1.3 Medie giornaliere .....	32
5.2 Misure con i campionatori di diossido d'azoto .....	38
6. Commento dei risultati .....	48
6.1 Anidride solforosa .....	48
6.1.1 Chiasso .....	48
6.1.2 Locarno .....	49
6.1.3 Brione sopra Minusio .....	49
6.1.4 Lugano .....	49
6.1.5 Bodio .....	50
6.2 Diossido d'azoto .....	51
6.2.1 Chiasso .....	51
6.2.2 Locarno .....	51
6.2.3 Brione sopra Minusio .....	52
6.2.4 Lugano .....	52
6.2.5 Bodio .....	52
6.2.6 Aurigeno .....	53
6.2.7 Risultati dei campionatori di diossido di azoto .....	54
6.2.8 Formazione del diossido di azoto .....	56
6.3 Ozono .....	58
6.3.1 Chiasso .....	58
6.3.2 Locarno .....	58
6.3.3 Brione sopra Minusio .....	58
6.3.4 Lugano .....	58
6.3.5 Aurigeno .....	59
6.4 Monossido di carbonio .....	60
6.5 Polveri in sospensione .....	60

7.	Smog invernale .....	61
8.	Catasto delle emissioni .....	62
8.1	Solventi clorurati nelle lavanderie chimiche .....	62
8.2	Emissioni di vapori di benzina durante i travasi .....	63
8.3	Anidride solforosa, ossidi d'azoto, composti organici volatili .....	65
9.	Riassunto e conclusioni .....	68
9.1	Anidride solforosa .....	68
9.2	Diossido d'azoto .....	69
9.3	Ozono .....	70
9.4	Monossido di carbonio .....	70
9.5	Polveri in sospensione .....	70

#### ALLEGATI

I	Posti di misura
II	Analizzatori
III	Limiti d'immissioni secondo l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico
IV	Abbreviazioni
V	Unità di misura

## P R E F A Z I O N E

L'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAT), entrata in vigore il 1° marzo 1986 affida ai cantoni il compito di sorvegliare lo stato e l'evoluzione dell'inquinamento atmosferico.

In Ticino le analisi della qualità dell'aria sono iniziate nel 1985. I risultati ottenuti nei primi due anni di misura sono stati pubblicati nel rapporto "Analisi della qualità dell'aria in Ticino" del giugno 1988.

Quel primo rapporto conteneva pure una descrizione dettagliata dei concetti e dei fenomeni fondamentali dell'inquinamento atmosferico, le caratteristiche delle sostanze inquinanti, le conseguenze dell'inquinamento, gli strumenti legali per combatterlo, il programma dei rilevamenti in Ticino e i provvedimenti previsti per migliorare la qualità dell'aria. Per quel che concerne questi aspetti generali dell'inquinamento atmosferico e della protezione dell'aria si rimanda a quel documento.

Dal 1988 i risultati delle analisi dell'aria (immissioni) effettuate dalla Sezione energia e protezione dell'aria sono pubblicati annualmente.

Il presente rapporto, il terzo della serie, illustra lo stato dell'inquinamento nel 1989. Alla fine del quaderno sono indicate, per le principali sostanze inquinanti, le quantità espulse annualmente nell'atmosfera, suddivise per settore di produzione (catasto delle emissioni).

Dal 1989 i principali dati registrati sono comunicati giornalmente tramite telefono e teletext e settimanalmente sulla stampa.

1. Scopo e impostazione delle analisi della qualità dell'aria

La Legge federale sulla protezione dell'ambiente e l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico stabiliscono i criteri e i requisiti per la qualità dell'aria. Per le sostanze inquinanti principali l'Ordinanza fissa inoltre le concentrazioni massime ammesse.

Con le analisi dell'aria si intende verificare se sul territorio cantonale le immissioni sono conformi con le prescrizioni dell'OIAF. Per questo scopo si rileva lo stato dell'aria nelle diverse regioni del Cantone, in particolare dove la densità delle emissioni è più elevata.

In una prima fase, è stata utilizzata una stazione di analisi mobile. Successivamente si è iniziata la realizzazione di una rete comprendente 7 stazioni fisse, e una mobile. Dal 1988 è in esercizio una stazione fissa a Chiasso. Nel 1989 se ne sono aggiunte una a Locarno e una a Brione sopra Minusio. Nel 1990 tre nuove stazioni entreranno in funzione rispettivamente a Lugano, a Mendrisio e a Bellinzona; il completamento della rete è prevista per il 1991.

Con la rete di stazioni fisse sarà possibile:

- conoscere tempestivamente la situazione dell'inquinamento nelle diverse regioni
- seguire in modo dettagliato e preciso l'evoluzione dell'inquinamento nel corso degli anni e valutare l'efficacia dei provvedimenti per ridurre le emissioni
- informare regolarmente sui valori misurati nelle diverse regioni.

I dati ottenuti con le stazioni di analisi sono completati da rilevamenti di sostanze singole, effettuati con strumentazione particolare: per esempio campionatori passivi per il diossido d'azoto, raccoglitori per le polveri in ricaduta, oppure apparecchiature singole per misure in situazioni particolari.

## 2. Misure effettuate nel 1989

### 2.1 Misure con apparecchiature d'analisi elettroniche

Tre stazioni di analisi sono state in funzione rispettivamente a Chiasso (piazzale delle scuole elementari e medie), a Locarno (cortile ex scuole elementari in Piazza castello) e a Brione sopra Minusio (sopra il nucleo del paese in Via alla Selva).

Per un periodo di tre mesi, da febbraio a maggio, la stazione di Brione è stata trasportata a Lugano presso l'autosilo di Via Pioda.

A Bodio (municipio) sono state effettuate misure dell'anidride solforosa nei mesi di gennaio e febbraio. Dal novembre 1989 sono in funzione stabilmente le apparecchiature per le misure dell'anidride solforosa e degli ossidi di azoto.

Dal mese di maggio, nell'ambito di un progetto di ricerca, sono state effettuate analisi dell'ozono e degli ossidi di azoto presso il centro scolastico di Aurigeno.

### 2.2 Misure con campionatori passivi di diossido d'azoto

Per conoscere in modo dettagliato le immissioni di diossido d'azoto negli agglomerati e lungo arterie stradali con traffico intenso si è proceduto a rilevamenti mediante campionatori passivi posati in 83 posti diversi. Ai 62 punti di prelievo dell'anno precedente sono pertanto state aggiunte altre 21 ubicazioni.

Sono state eseguite analisi sia in punti direttamente esposti a forti emissioni sia in altri con emissioni più contenute. A titolo di confronto sono stati esposti campionatori anche in località senza fonti di inquinamento locali rilevanti.

### 2.3 Misura delle polveri in sospensione

La stazione di analisi di Locarno è stata completata nell'agosto 1989 con un apparecchio per la misura in continuo delle polveri in sospensione. A partire dal 1990 saranno disponibili i dati anche per Lugano e Brione sopra Minusio.

### 2.4 Misura delle polveri in ricaduta

La misura delle polveri in ricaduta sono state sospese al termine della campagna di prelievi del 1988, per l'impossibilità di far fronte al grosso impegno richiesto da queste misure.

### 3. Posti di misura

#### 3.1 Misure con le apparecchiature d'analisi elettroniche

Dal profilo delle emissioni e della configurazione del territorio le località di misura sono caratterizzate come segue:

**Chiasso:** centro cittadino, con emissioni dovute agli impianti di riscaldamento e al traffico sia locale sia di transito. Componente significativa di veicoli immatricolati all'estero e di veicoli pesanti. Soprattutto nel periodo invernale il ricambio d'aria può essere molto ridotto. La stazione si trova sul piazzale delle Scuole elementari e medie.

**Locarno:** centro città con emissioni dovute agli impianti di riscaldamento e al traffico. Inquinamento di fondo dovuto a due grossi impianti industriali situati a circa 5 km di distanza. La città risulta generalmente ventilata grazie alla presenza del lago e delle montagne e alla forte insolazione.

**Brione:** 300 metri sopra l'agglomerato urbano di Locarno. Emissioni locali molto contenute dovute al riscaldamento e al traffico. Esposto alle emissioni dell'agglomerato sottostante (impianti di riscaldamento e veicoli a motore) e di due impianti industriali situati ad alcuni chilometri di distanza.

**Lugano:** centro città densamente edificato con emissioni dovute agli impianti di riscaldamento e al traffico. Malgrado si trovi allo sbocco di una valle e in riva al lago il ricambio d'aria resta comunque a volte limitato.

**Bodio:** valle incassata. Importanti emissioni industriali; emissioni dovute agli impianti di riscaldamento ridotte, traffico di transito intenso ma limitato ai mesi estivi. Ricambio d'aria buono nei mesi estivi, ma che può essere scarso in quelli invernali.

**Aurigeno:** valle senza traffico di transito. Scarse emissioni locali.

#### 3.2 Misure con i campionatori di diossido d'azoto

Le località e i punti esatti dove sono state effettuate le analisi sono indicate con la lettera C sulle cartine dell'allegato 1.

#### 4 Metodi di misura

##### 4.1 Apparecchiature d'analisi elettroniche

Le apparecchiature d'analisi utilizzate sono elencate nell'allegato 2. La taratura e i controlli di queste apparecchiature sono effettuate secondo le raccomandazioni dell'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.

Periodicamente si effettuano inoltre confronti dei risultati forniti da apparecchi diversi, calibrati indipendentemente uno dall'altro, fatti funzionare nel medesimo posto.

Nel marzo 1990 gli strumenti di calibrazione e i gas standard sono stati portati al Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA) di Dübendorf per essere tarati e verificati.

A questi controlli hanno partecipato in 28 tra istituti privati e uffici cantonali di tutta la Svizzera. Le prove hanno confermato che i risultati delle stazioni ticinesi sono affidabili. Esse saranno ripetute a scadenze regolari.

##### 4.2 Campionatori di diossido d'azoto

I campionatori di diossido d'azoto sono forniti e successivamente analizzati dalla Scuola Politecnica Federale di Zurigo.

Ogni campionario è esposto per 15 giorni. L'analisi eseguita in laboratorio fornisce la concentrazione media di diossido d'azoto durante il periodo d'esposizione. In ogni punto di raccolta sono posati 2 o 3 strumenti. Dai 2 o 3 risultati ottenuti si calcola un valore medio.

Nelle tabelle con i risultati (pag. 38 - 46) sono indicati i valori medi mensili che corrispondono alla media di due analisi della durata di 15 giorni ciascuno.

La precisione dei singoli valori rilevati con i campionatori passivi è inferiore a quella delle misure effettuate con le apparecchiature elettroniche. In particolare quando la concentrazione di diossido d'azoto raggiunge punte molto elevate il valore registrato è più basso di quello reale. Per la media mensile, calcolata nel modo sopra esposto, e in particolare per la media annua si può comunque ritenere che la precisione della misura sia buona (margine di imprecisione per la media annua: circa  $\pm 5\%$ ).

Quale confronto e verifica, dal gennaio 1990, 4 campionatori sono posti presso ogni stazione di analisi. Secondo le raccomandazioni dell'ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, i campionatori passivi possono essere utilizzati per determinare la qualità dell'aria a complemento delle analisi fatte con apparecchiature elettroniche.



In alcune località le misure sono iniziate ad anno già inoltrato. Le concentrazioni medie sono riferite al periodo di analisi (valori contrassegnati da un asterisco) e non possono pertanto essere confrontate direttamente con le medie annue indicate per gli altri posti.

Ad eccezione della riserva appena fatta le medie annue indicate per le altre località possono essere confrontate direttamente con il limite fissato dall'OIAT che è di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5. Risultati delle analisi

### 5.1 Misure con le apparecchiature d'analisi elettroniche

I risultati ottenuti con le apparecchiature d'analisi elettroniche sono riassunte nelle tabelle e figure seguenti. I dati sono suddivisi per gas e per località.

#### 5.1.1 Valutazioni statistiche dei risultati

In ogni tabella la prima colonna indica il mese e la seconda il numero di valori semiorari registrati (un mese di 31 giorni comprende 1488 semiore; un numero di semiore inferiore è dovuto alle interruzioni necessarie per la taratura e la manutenzione degli apparecchi).

La terza colonna indica il valore medio della concentrazione di gas durante il periodo di misura; la quarta colonna il valore semiorario massimo registrato e la quinta il valore giornaliero (media su 24 ore) massimo registrato durante il mese corrispondente.

Si è tralasciato di indicare la media annua dove la mancanza di valori mensili può falsare il risultato.

Nella sesta colonna delle tabelle per l'anidride solforosa, per il diossido d'azoto e per il monossido di carbonio è indicato quante volte (cioè durante quante giornate) la concentrazione media su 24 ore (media giornaliera) è stata superiore al limite fissato dall'OIAT. Questo limite è di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'anidride solforosa, 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il diossido d'azoto e di 8000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il monossido di carbonio. Essi possono essere superati al massimo 1 volta durante l'anno. Si ricorda che la conformità con l'OIAT può essere stabilita solo se esistono serie complete di dati.

Per l'anidride solforosa e il diossido di azoto la settima colonna indica quante volte (cioè durante quante semiore) la concentrazione media semioraria (media su 30 minuti) è stata superiore al limite fissato dall'OIAT. Questo limite è di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e può essere superato durante al massimo 876 semiore in un anno (5% di tutte le semiore). Si ricorda che un confronto dei risultati ottenuti con i limiti dell'OIAT può essere fatto direttamente solo quando esistono serie complete di dati.

Per l'anidride solforosa e il diossido d'azoto l'ottava colonna indica il valore al di sotto del quale si situano il 95% di tutti i valori semiorari misurati. L'OIAT stabilisce che il 95% di tutti i valori semiorari misurati durante un anno siano inferiori a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si noti che questa condizione e i relativi dati non sono che un altro modo di rappresentare quanto esposto nella colonna precedente (cioè il numero di semiore superiore al limite).

La sesta colonna delle tabelle per l'ozono indica quante volte la concentrazione media oraria è stata superiore al limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Questo limite può essere superato 1 sola volta durante un anno. La settima colonna indica quante volte la concentrazione media semioraria ha superato il limite fissato dall'OIAT. Questo limite è di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e può essere superato al massimo durante 29 semiore per mese. L'ottava colonna indica il valore al di sotto del quale si situano il 98% di tutti i valori semiorari misurati. L'OIAT stabilisce che il 98% di tutti i valori misurati in un mese siano inferiori a  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per le polveri in sospensione la seconda colonna indica il numero dei giorni misurati. La terza colonna indica il valore medio della concentrazione di polveri durante il periodo di misura; la quarta colonna il valore giornaliero (media su 24 ore) massimo registrato durante il mese corrispondente.

La quinta colonna indica quante volte (cioè durante quante giornate) la concentrazione media su 24 ore (media giornaliera) ha superato il limite fissato dall'OIAT. Questo limite è di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e può essere superato al massimo durante 18 giorni all'anno.

La sesta colonna indica il valore al disotto del quale si situano il 95% di tutti i valori medi giornalieri misurati. L'OIAT stabilisce che il 95% di tutti i valori medi giornalieri misurati devono essere inferiori a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

MISURE DELL'ANIDRIDE SOLFOROSA

Limiti di legge per le immissioni d'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>):  
 30 µg/m<sup>3</sup> per la media annua delle misure  
 100 µg/m<sup>3</sup> per il 95% dei valori semiorari  
 100 µg/m<sup>3</sup> per la media su 24 ore per una volta all'anno

Misure a Chiasso, Scuole elementari e medie

Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1157	115	324	156	16	599	226
Febbraio	973	98	350	199	10	401	238
Marzo	1296	56	309	100	0	144	126
Aprile	1434	19	121	44	0	8	52
Maggio	1359	7	84	22	0	0	29
Giugno	239	3	30	5	0	0	16
Luglio	169	7	29	11	0	0	24
Agosto	352	8	46	19	0	0	24
Settembre	1255	16	58	24	0	0	32
Ottobre	1463	36	166	58	0	19	76
Novembre	1274	63	325	135	2	150	127
Dicembre	1484	83	299	149	10	409	178
<b>Totale</b>	<b>12455</b>	<b>43</b>	<b>350</b>	<b>199</b>	<b>38</b>	<b>1730</b>	<b>156</b>

Misure a Locarno, Piazza Castello

Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1342	89	285	113	8	440	168
Febbraio	1263	71	283	139	3	233	146
Marzo	1011	42	140	57	0	17	82
Aprile	1078	23	78	41	0	0	49
Maggio	1049	13	47	21	0	0	27
Giugno	944	11	29	18	0	0	21
Luglio	98	11	16	11	0	0	16
Agosto	1261	11	38	19	0	0	18
Settembre	1437	17	62	24	0	0	29
Ottobre	1470	28	115	42	0	1	57
Novembre	1437	45	178	65	0	40	87
Dicembre	1448	56	172	74	0	70	99
<b>Totale</b>	<b>13838</b>	<b>35</b>	<b>285</b>	<b>139</b>	<b>11</b>	<b>801</b>	<b>106</b>

Misure a Brione s. Minusio, Via alla Selva

Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1025	35	167	100	0	50	98
Febbraio	455	39	125	65	0	10	81
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	662	6	24	21	0	0	19
Giugno	1434	7	26	12	0	0	16
Luglio	1476	7	67	15	0	0	16
Agosto	1479	5	67	12	0	0	13
Settembre	1340	8	32	19	0	0	21
Ottobre	1264	11	57	25	0	0	30
Novembre	1437	16	73	37	0	0	42
Dicembre	1464	20	94	44	0	0	51
Totale	12036	13	167	100	0	60	48

Misure a Lugano, Via Pioda - Via Balestra

Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	620	105	298	138	9	286	214
Marzo	1289	76	287	129	5	277	156
Aprile	1388	49	193	76	0	38	90
Maggio	720	39	169	55	0	13	76
Giugno	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-
Totale	4017	-	298	138	14	617	146

Misure a Bodio, Municipio

Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	522	187	630	258	10	402	367
Febbraio	687	91	641	161	5	197	235
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	493	104	835	317	3	147	277
Dicembre	1487	71	769	257	9	318	192
Totale	3189	-	835	317	27	1064	252

MISURE DEL DIOSSIDO D'AZOTO

Limiti di legge per le immissioni di diossido d'azoto (NO<sub>2</sub>):  
 30 µg/m<sup>3</sup> per la media annua delle misure  
 100 µg/m<sup>3</sup> per il 95% dei valori semiorari  
 80 µg/m<sup>3</sup> per la media su 24 ore per una volta all'anno

Misure a Chiasso, Scuole elementari e medie

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1482	168	433	239	31	1302	293
Febbraio	1287	126	416	229	21	710	255
Marzo	1482	79	236	107	17	316	138
Aprile	1435	64	176	95	3	134	110
Maggio	1486	59	189	87	1	95	105
Giugno	1298	55	150	72	0	79	102
Luglio	169	46	102	54	0	2	84
Agosto	352	47	148	73	0	21	105
Settembre	1365	75	237	110	9	269	127
Ottobre	1424	89	267	149	17	462	177
Novembre	1273	83	217	127	14	343	137
Dicembre	1478	88	216	139	15	419	148
Totale	14556	82	433	239	128	4152	189

Misure a Locarno, Piazza Castello

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	968	77	210	125	3	194	141
Febbraio	1263	74	237	95	9	198	126
Marzo	1013	59	198	81	1	85	109
Aprile	1001	49	128	75	0	19	88
Maggio	1150	41	113	56	0	9	76
Giugno	927	46	105	64	0	2	80
Luglio	98	40	114	40	0	1	72
Agosto	1256	46	135	80	0	26	87
Settembre	1436	53	136	72	0	41	91
Ottobre	1335	70	187	104	14	252	137
Novembre	949	61	188	108	4	78	114
Dicembre	1014	67	183	95	5	79	104
Totale	12410	57	237	125	36	984	111

Misure a Brione s. Minusio, Via alla Selva

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1007	44	132	100	1	65	103
Febbraio	312	63	143	84	1	46	111
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	664	20	92	30	0	0	48
Giugno	1425	18	110	33	0	1	49
Luglio	1474	14	108	23	0	1	40
Agosto	1474	11	74	23	0	0	34
Settembre	1340	20	98	28	0	0	51
Ottobre	1262	26	145	60	0	7	75
Novembre	1437	44	147	94	1	60	97
Dicembre	1458	37	149	81	1	18	72
<b>Totale</b>	<b>11853</b>	<b>29</b>	<b>149</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>198</b>	<b>78</b>

Misure a Lugano, Via Pioda - Via Balestra

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	714	99	190	136	12	358	151
Marzo	1289	98	274	142	22	538	171
Aprile	1386	84	206	134	18	501	139
Maggio	718	82	218	127	7	244	151
Giugno	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>4107</b>	<b>-</b>	<b>274</b>	<b>142</b>	<b>59</b>	<b>1641</b>	<b>154</b>



Misure a Bodio, Municipio

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	474	55	95	70	0	0	83
Dicembre	1437	47	90	63	0	0	71
Totale	1911	-	95	70	0	0	73

Misure ad Aurigeno, centro scolastico

Diossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 100	numero ½ ore > 100	95% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	155	11	26	14	0	0	22
Giugno	1045	12	49	18	0	0	28
Luglio	1204	12	54	21	0	0	29
Agosto	1478	12	51	19	0	0	29
Settembre	1437	18	69	27	0	0	41
Ottobre	1427	26	115	46	0	3	64
Novembre	1245	29	129	61	0	4	62
Dicembre	1487	26	70	51	0	0	47
Totale	9478	-	129	61	0	7	48

MISURE DELL' OZONO

Limiti di legge per le immissioni d'ozono (O<sub>3</sub>) :  
 100 µg/m<sup>3</sup> per il 98% dei valori semiorari di un mese  
 120 µg/m<sup>3</sup> per la media oraria 1 ora per una volta all'anno

Misure a Chiasso, scuola media

Ozono (O <sub>3</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero ore > 120	numero ½ ore > 100	98% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	1023	2	22	4	0	0	12
Febbraio	1213	9	67	22	0	0	45
Marzo	1481	18	138	38	5	47	108
Aprile	1344	23	129	45	1	17	84
Maggio	1485	43	161	73	31	147	137
Giugno	1386	50	194	82	59	202	148
Luglio	879	57	226	86	56	193	172
Agosto	1259	60	222	131	91	282	179
Settembre	1367	37	241	65	54	149	161
Ottobre	1440	21	153	44	18	69	124
Novembre	1277	7	76	26	0	0	51
Dicembre	1486	3	46	10	0	0	14
Totale	15640	27	241	131	315	1106	-

Misure a Locarno, Piazza Castello

Ozono (O <sub>3</sub> )	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero ore > 120	numero ½ ore > 100	98% valori µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	1262	5	38	7	0	0	10
Marzo	600	10	66	13	0	0	36
Aprile	376	30	106	70	0	3	95
Maggio	1318	58	177	89	46	201	145
Giugno	1097	70	200	115	72	133	175
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	828	55	154	69	15	99	127
Settembre	1439	39	140	65	5	56	107
Ottobre	1479	21	103	33	0	2	82
Novembre	1436	6	63	18	0	0	40
Dicembre	1452	3	29	7	0	0	19
Totale	11287	28	200	115	138	494	-

Misure a Brione s. Minusio, Via alla Selva

Ozono (O3)	numero misure	media µg/m³	massimo 1/2 ora µg/m³	massimo giorno µg/m³	numero ore > 120	numero ½ ore > 100	98% valori µg/m³
Gennaio	1022	35	73	51	0	0	67
Febbraio	454	47	100	58	0	0	84
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	667	86	175	103	75	203	165
Giugno	1434	105	222	139	245	739	189
Luglio	1475	91	280	149	175	541	191
Agosto	1478	94	236	147	173	554	177
Settembre	1341	84	193	116	116	369	161
Ottobre	1264	69	153	89	42	184	138
Novembre	1438	30	98	62	0	0	71
Dicembre	1465	27	75	50	0	0	61
Totale	12038	67	280	149	826	2590	-

Misure a Lugano, Via Pioda - Via Balestra

Ozono (O3)	numero misure	media µg/m³	massimo 1/2 ora µg/m³	massimo giorno µg/m³	numero ore > 120	numero ½ ore > 100	98% valori µg/m³
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	652	7	60	25	0	0	45
Marzo	1280	17	97	37	0	0	69
Aprile	1387	26	108	61	0	6	82
Maggio	700	46	188	86	7	42	124
Giugno	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-
Totale	4019	-	188	86	7	48	-

Misure ad Aurigeno, centro scolastico

Ozono (03)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero ore > 120	numero $\frac{1}{2}$ ore > 100	98% valori $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	349	61	148	71	18	74	140
Giugno	1263	74	203	120	98	367	176
Luglio	1211	63	248	105	70	231	167
Agosto	1478	65	220	112	87	337	157
Settembre	1437	50	168	92	59	233	142
Ottobre	1427	34	133	62	16	101	121
Novembre	1245	7	89	22	0	0	60
Dicembre	1488	4	50	7	0	0	36
<b>Totale</b>	<b>9898</b>	<b>43</b>	<b>248</b>	<b>120</b>	<b>348</b>	<b>1343</b>	<b>150</b>

MISURE DEL MONOSSIDO DI CARBONIO

Limiti di legge per le immissioni di monossido di carbonio (CO):  
8000 µg/m<sup>3</sup> per la media su 24 ore per una volta all'anno

Misure a Chiasso, Scuole elementari e medie

Monossido carbonio (CO)	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 8000
Gennaio	1245	4198	15771	5541	0
Febbraio	906	2112	13179	4443	0
Marzo	1290	1462	8660	2022	0
Aprile	1102	1024	4701	1521	0
Maggio	480	372	3238	505	0
Giugno	1339	332	2491	485	0
Luglio	144	319	1189	357	0
Agosto	332	371	2373	646	0
Settembre	1289	890	4113	1449	0
Ottobre	1415	2119	11642	3932	0
Novembre	1192	2754	12378	4723	0
Dicembre	1021	4204	19818	7041	0
<b>Totale</b>	<b>11755</b>	<b>1680</b>	<b>19818</b>	<b>7041</b>	<b>0</b>

Misure a Locarno, Piazza Castello

Monossido carbonio (CO)	numero misure	media µg/m <sup>3</sup>	massimo 1/2 ora µg/m <sup>3</sup>	massimo giorno µg/m <sup>3</sup>	numero giorni > 8000
Gennaio	1295	4950	23554	7134	0
Febbraio	1168	3423	28619	8265	1
Marzo	838	1893	15059	2966	0
Aprile	803	1301	10977	1967	0
Maggio	-	-	-	-	-
Giugno	862	603	3125	804	0
Luglio	48	749	1337	749	0
Agosto	1216	896	4435	1222	0
Settembre	1436	1254	9369	1828	0
Ottobre	1420	2313	16298	4623	0
Novembre	1437	2676	21247	5056	0
Dicembre	1424	3237	21977	4944	0
<b>Totale</b>	<b>11947</b>	<b>2362</b>	<b>28619</b>	<b>8265</b>	<b>1</b>

Misure a Brione s. Minusio, Via alla Selva

Monossido carbonico (CO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero giorni > 8000
Gennaio	947	727	4768	2977	0
Febbraio	432	699	2388	966	0
Marzo	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-
Maggio	618	237	1249	298	0
Giugno	1434	346	1058	435	0
Luglio	1476	359	1238	571	0
Agosto	1189	354	1075	468	0
Settembre	719	471	1309	665	0
Ottobre	-	-	-	-	-
Novembre	575	850	2655	1284	0
Dicembre	1464	778	3265	1410	0
<b>Totale</b>	<b>8854</b>	<b>536</b>	<b>4768</b>	<b>2977</b>	<b>0</b>

Misure a Lugano, Via Pioda - Via Balestra

Monossido carbonico (CO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero giorni > 8000
Gennaio	-	-	-	-	-
Febbraio	714	3227	13416	4386	0
Marzo	1291	2735	12606	3723	0
Aprile	1388	2329	9951	3524	0
Maggio	720	1943	7541	3218	0
Giugno	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>4113</b>	<b>-</b>	<b>13416</b>	<b>4386</b>	<b>0</b>

MISURE DEL MONOSSIDO DI AZOTO

Misure a Chiasso, Scuole elementari e medie

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	1482	312	1270	427
Febbraio	1287	193	1273	466
Marzo	1482	98	797	164
Aprile	1435	39	419	95
Maggio	1486	22	457	56
Giugno	1298	14	233	29
Luglio	169	16	227	26
Agosto	377	34	235	43
Settembre	1365	40	418	94
Ottobre	1424	101	632	198
Novembre	1273	135	818	334
Dicembre	1478	203	1166	424
<b>Totale</b>	<b>14556</b>	<b>101</b>	<b>1273</b>	<b>466</b>

Misure a Locarno, Piazza Castello

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	968	235	943	385
Febbraio	1263	137	873	347
Marzo	1013	61	497	102
Aprile	1001	31	371	49
Maggio	1150	19	148	47
Giugno	927	20	100	51
Luglio	98	18	68	18
Agosto	1256	10	185	23
Settembre	1436	26	487	48
Ottobre	1335	91	1167	276
Novembre	949	184	1041	300
Dicembre	1014	168	1228	255
<b>Totale</b>	<b>12410</b>	<b>235</b>	<b>1228</b>	<b>385</b>

Misure a Brione, Via alla Selva

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	1007	17	172	100
Febbraio	312	11	138	17
Marzo	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-
Maggio	664	3	48	7
Giugno	1425	3	56	5
Luglio	1474	4	155	15
Agosto	1474	3	27	4
Settembre	1340	4	68	17
Ottobre	1262	9	164	30
Novembre	1437	17	195	63
Dicembre	1458	17	178	63
<b>Totale</b>	<b>11853</b>	<b>9</b>	<b>172</b>	<b>100</b>

Misure a Lugano, Autosilo via Pioda

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	-	-	-	-
Febbraio	714	128	558	187
Marzo	1289	91	460	160
Aprile	1386	70	403	118
Maggio	718	50	304	121
Giugno	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>4107</b>	<b>-</b>	<b>558</b>	<b>187</b>



Misure a Bodio, Municipio

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-
Novembre	474	123	603	233
Dicembre	1437	131	546	309
Totale	1911	-	603	309

Misure ad Aurigeno, Centro scolastico

Monossido di azoto (NO)	numero misure	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 1/2 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-
Maggio	155	2	9	2
Giugno	1045	1	67	3
Luglio	1204	1	149	5
Agosto	1478	1	73	3
Settembre	1437	3	110	7
Ottobre	1427	6	125	43
Novembre	1245	26	194	68
Dicembre	1487	30	194	65
Totale	9478	-	194	68

MISURE DEI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOC)

Misure a Chiasso, Scuole elementari e medie

Comp. organici volatili (VOC)	numero misure	Media ppm	Massimo 1/2 ora ppm	Massimo giorno ppm
Gennaio	1481	1.500	4.888	0.426
Febbraio	1226	1.100	5.028	2.167
Marzo	1481	0.524	5.187	0.692
Aprile	1431	0.415	2.345	0.453
Maggio	1336	0.248	1.875	0.456
Giugno	1335	0.295	1.914	0.424
Luglio	144	0.186	1.274	0.274
Agosto	-	-	-	-
Settembre	192	0.503	1.286	0.711
Ottobre	1281	0.710	3.232	1.003
Novembre	1192	0.822	4.561	1.565
Dicembre	945	0.900	4.151	1.522
<b>Totale</b>	<b>12044</b>	<b>0.600</b>	<b>5.187</b>	<b>2.167</b>

Misure a Locarno, Piazza Castello

Comp. organici volatili (VOC)	numero misure	Media ppm	Massimo 1/2 ora ppm	Massimo giorno ppm
Gennaio	1291	1.431	4.888	2.630
Febbraio	1263	1.567	8.296	2.834
Marzo	742	0.890	4.426	1.980
Aprile	850	0.375	2.677	0.639
Maggio	1143	0.349	2.210	0.660
Giugno	699	0.335	2.039	0.420
Luglio	98	0.365	0.908	0.365
Agosto	1023	0.435	1.773	0.596
Settembre	1182	0.639	3.195	1.283
Ottobre	1277	0.811	5.541	1.825
Novembre	1102	0.884	5.898	1.635
Dicembre	885	0.852	5.400	1.309
<b>Totale</b>	<b>11555</b>	<b>0.744</b>	<b>8.296</b>	<b>2.834</b>

MISURE DELLE POLVERI IN SOSPENSIONE

Limiti di legge per il totale della polvere in sospensione:  
70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua delle misure  
150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 95% dei valori medi su 24 ore

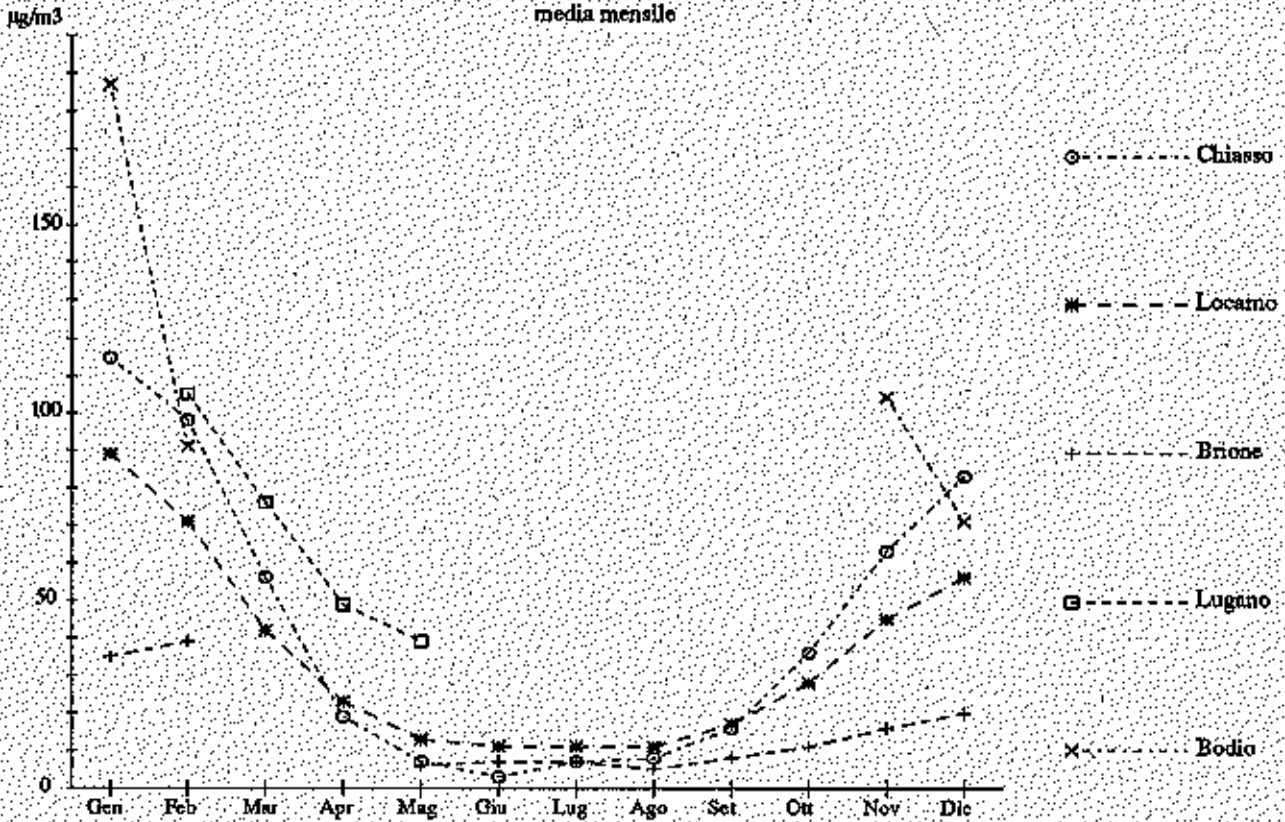
Misure a Locarno, Piazza Castello

Polveri	numero misure giorni	media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero giorni > 150	95% valori $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-
Agosto	14	38	56	0	54
Settembre	30	52	82	0	80
Ottobre	31	72	144	0	101
Novembre	30	64	105	0	96
Dicembre	30	66	115	0	112
Totale	135	58	144	0	96

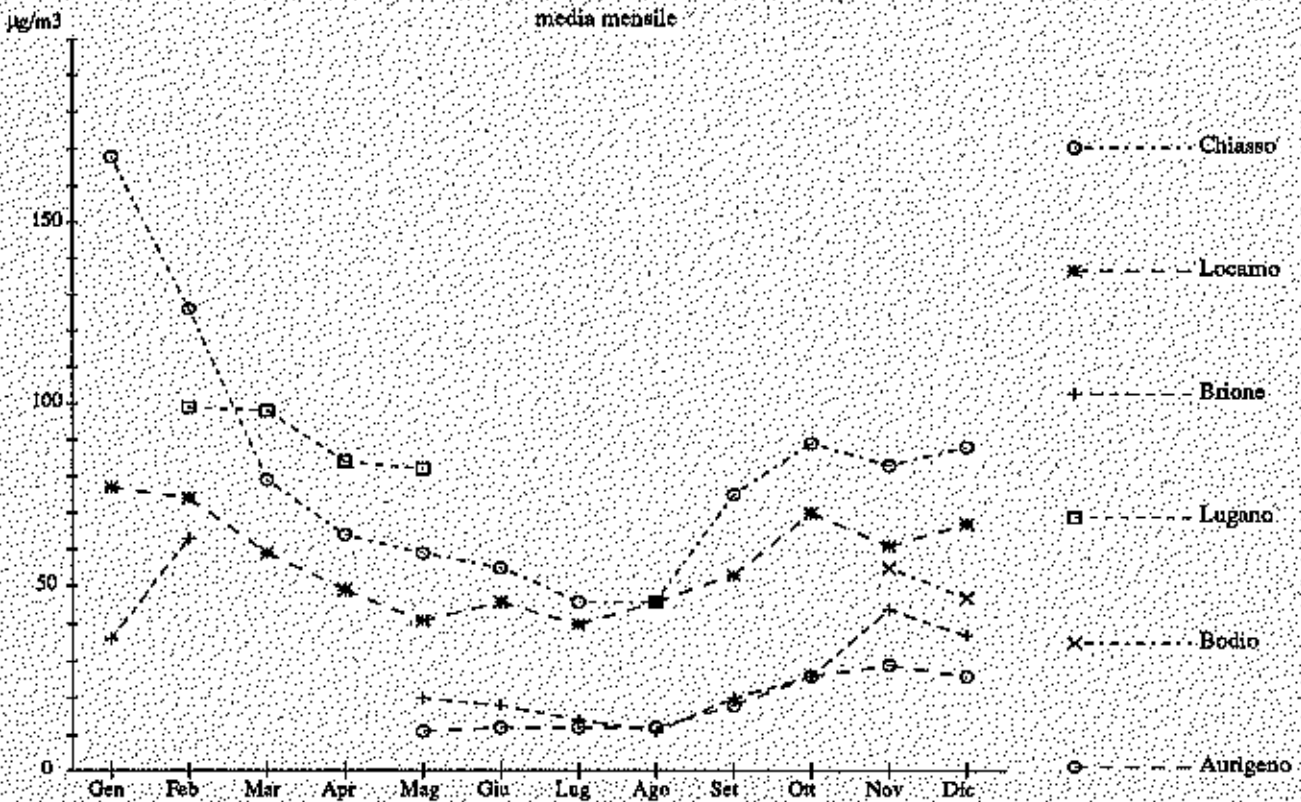
### 5.1.2 Medie mensili

Nelle pagine seguenti sono rappresentati graficamente i valori medi mensili registrati nei diversi posti di misura per l'anidride solforosa, il diossido d'azoto, l'ozono e il monossido di carbonio. A pagina 30 è inoltre rappresentato il valore semiorario massimo registrato ogni mese per l'ozono.

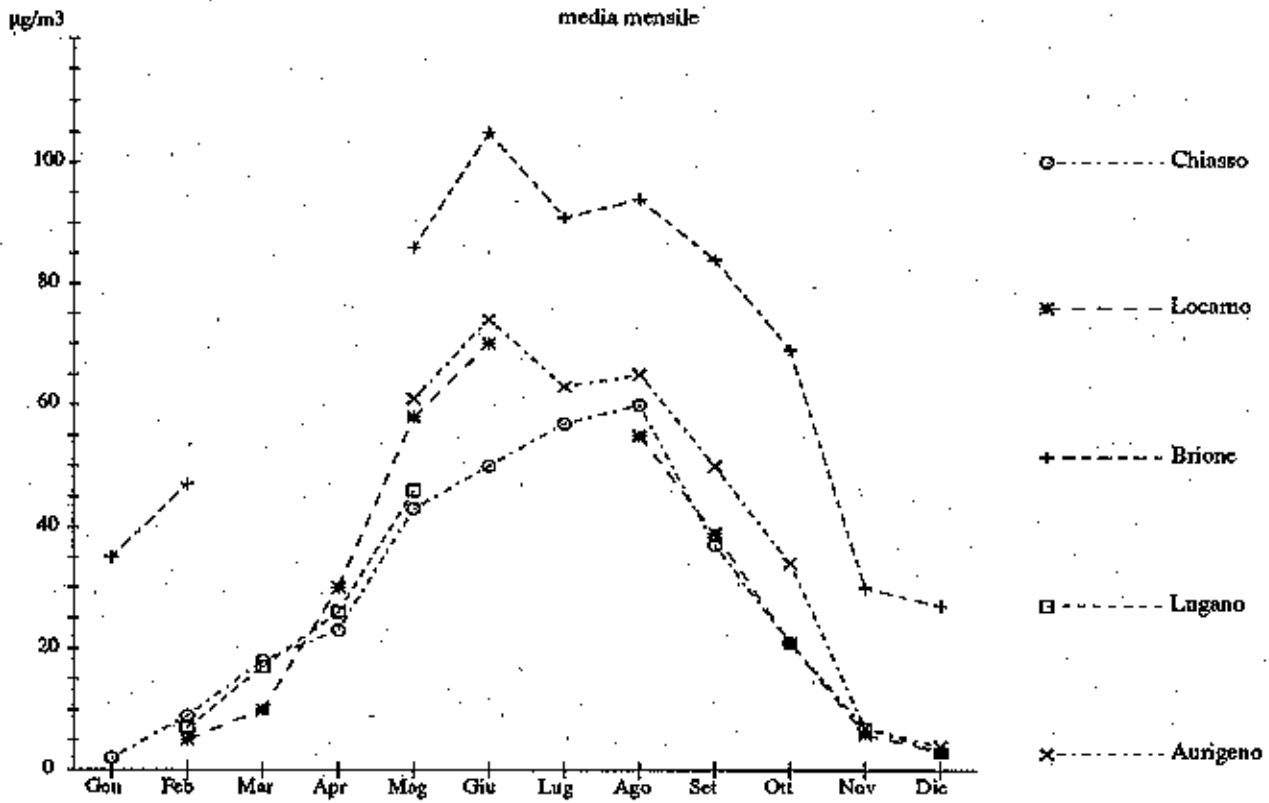
### ANIDRIDE SOLFOROSA media mensile



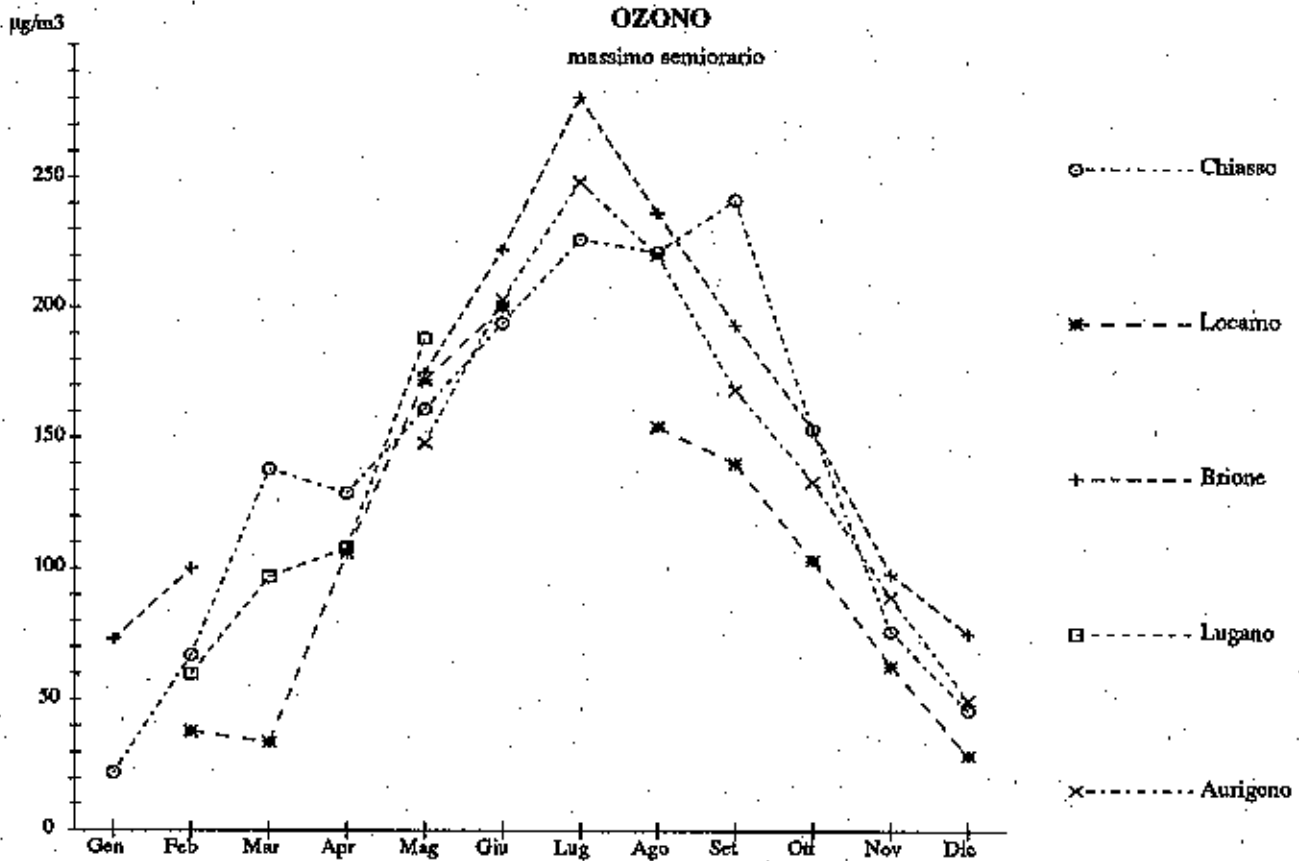
### DIOSSIDO DI AZOTO media mensile

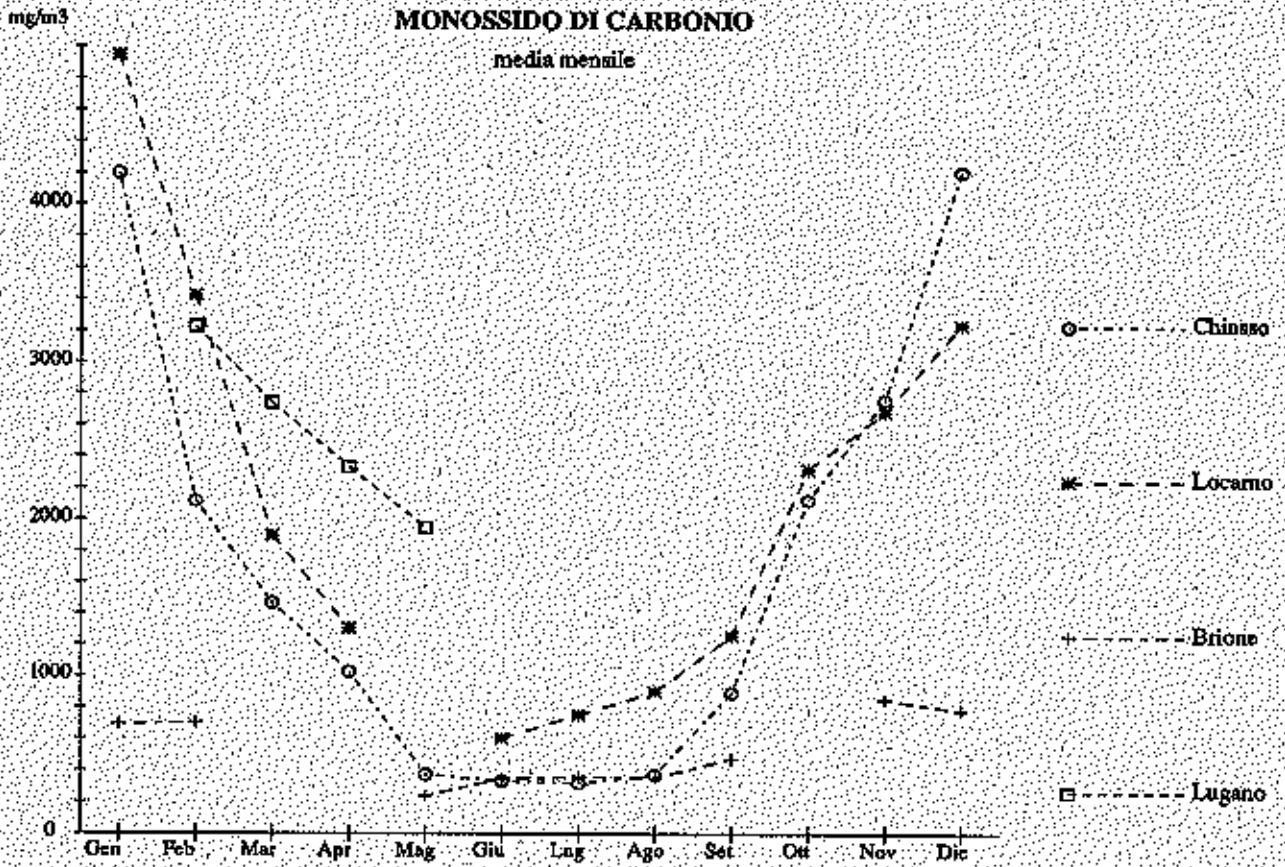


### OZONO media mensile



### OZONO massimo sensorario





### 5.1.3 Medie giornaliere

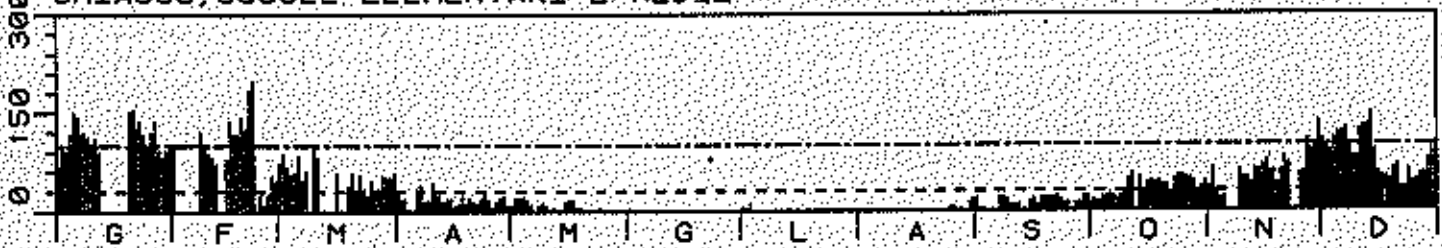
Nelle figure seguenti sono rappresentate per ogni giorno dell'anno le concentrazioni medie giornaliere. Sull'asse orizzontale sono rappresentati i 365 giorni dell'anno, suddivisi per mese.

Si noti che la scala verticale non è la medesima per tutti i diagrammi. Gli spazi vuoti indicano che non esistono risultati. Sono stati scartati per principio tutti i valori medi su 24 ore delle giornate per le quali non esistono almeno 32 valori semiorari corretti.

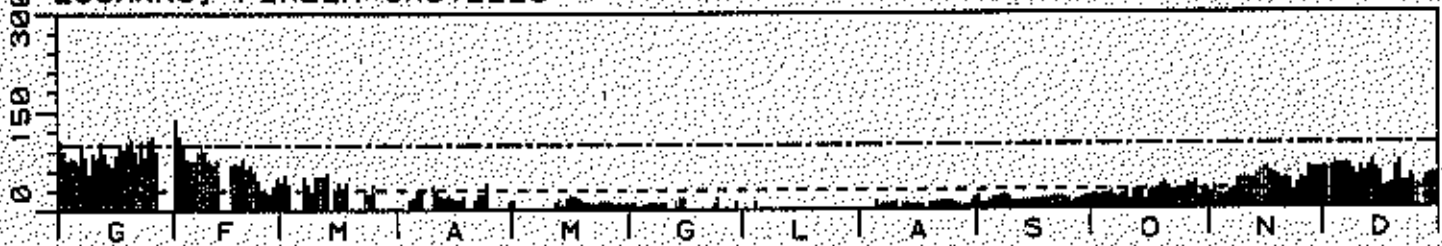
Le righe tratteggiate, nei diagrammi per l'anidride solforosa e il diossido d'azoto, indicano il limite per la media annua; la linea a tratti lunghi e brevi indica il limite per la media giornaliera. Per il monossido di carbonio è indicato il limite per la media giornaliera.



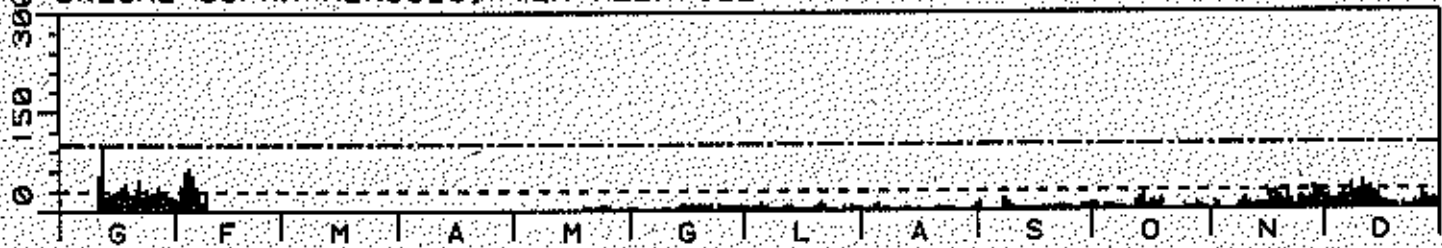
VALORI MEDI GIORNALIERI ANIDRIDE SOLFOROSA (UG/M3)  
CHIASSO, SCUOLE ELEMENTARI E MEDIE



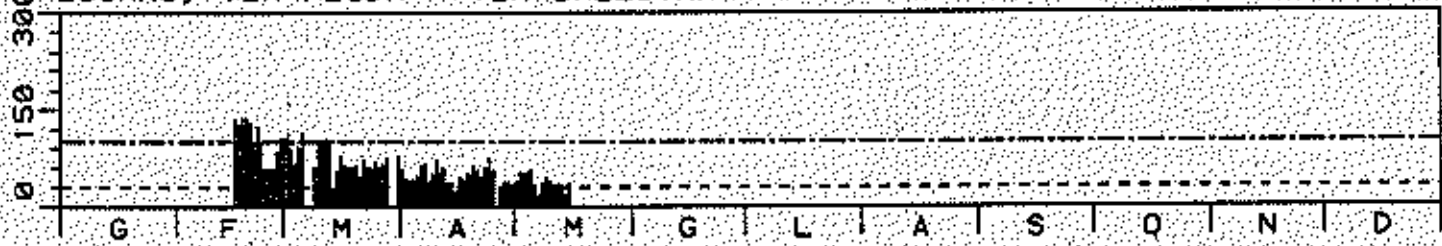
LOCARNO, PIAZZA CASTELLO



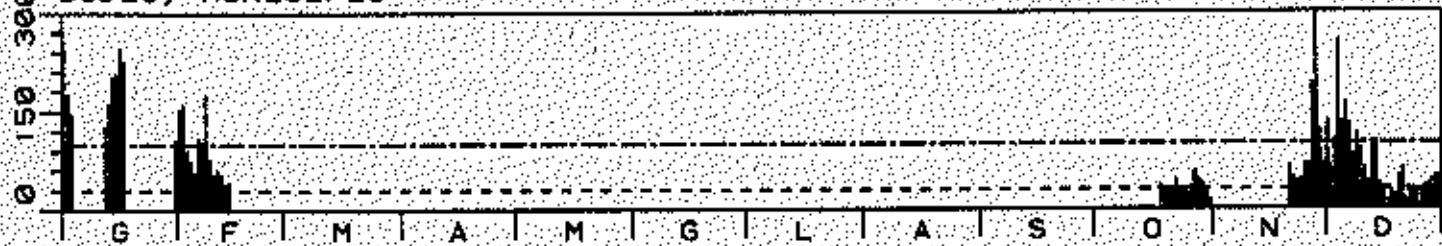
BRIONE SOPRA MINUSIO, VIA ALLA SELVA



LUGANO, VIA PIODA - VIA BALESTRA

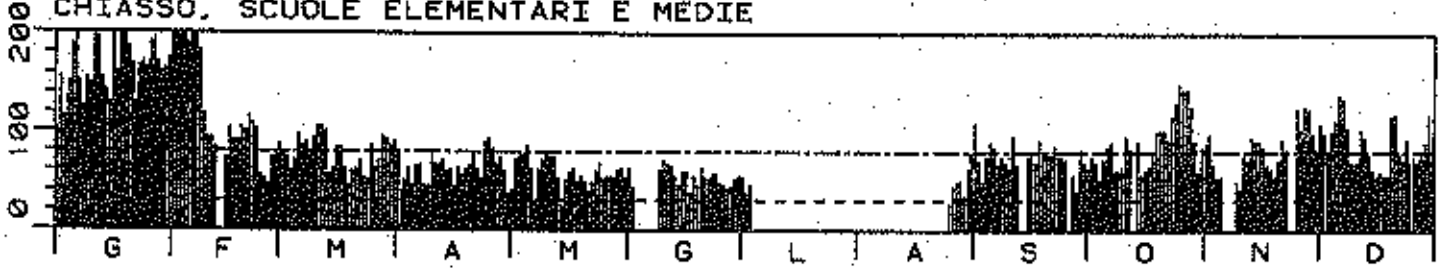


BODIO, MUNICIPIO

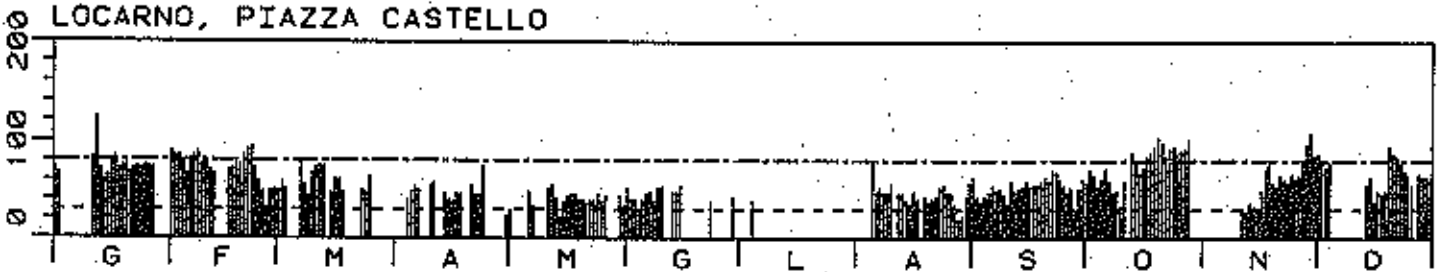


VALORI MEDI GIORNALIERI DIOSSIDO DI AZOTO ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )

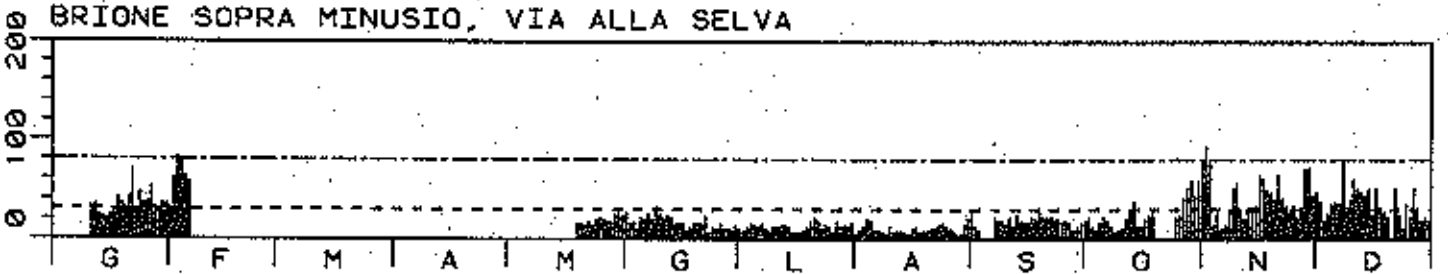
CHIASSO, SCUOLE ELEMENTARI E MEDIE



LOCARNO, PIAZZA CASTELLO



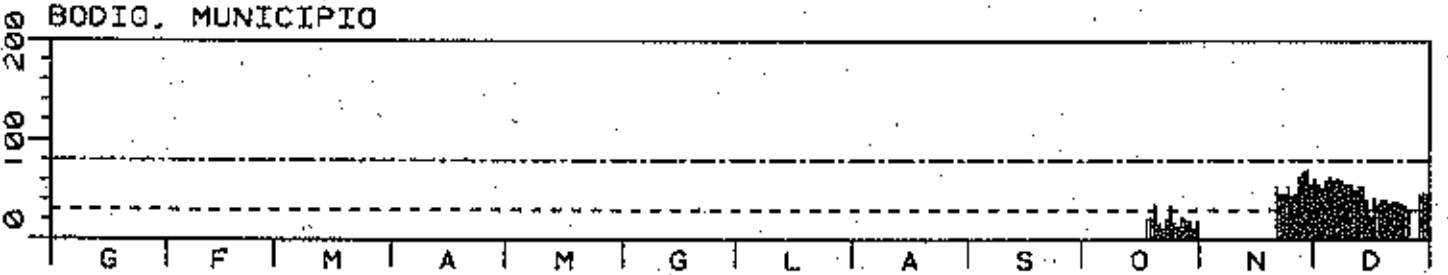
BRIONE SOPRA MINUSIO, VIA ALLA SELVA



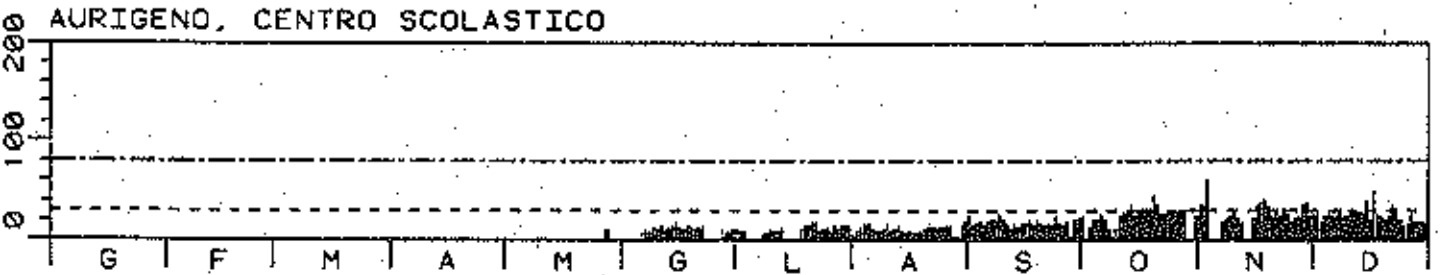
LUGANO, VIA PIOVA - VIA BALESTRA



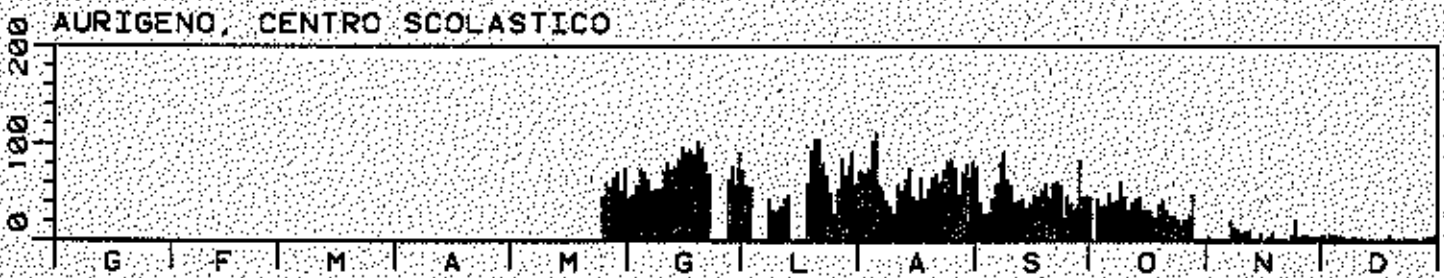
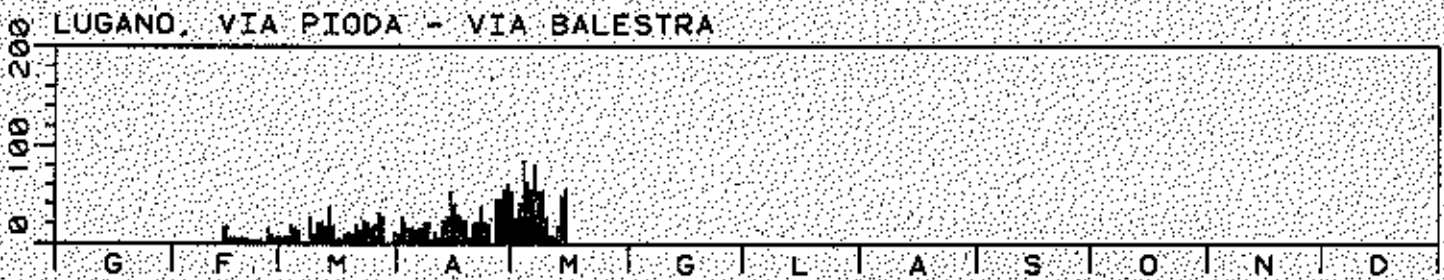
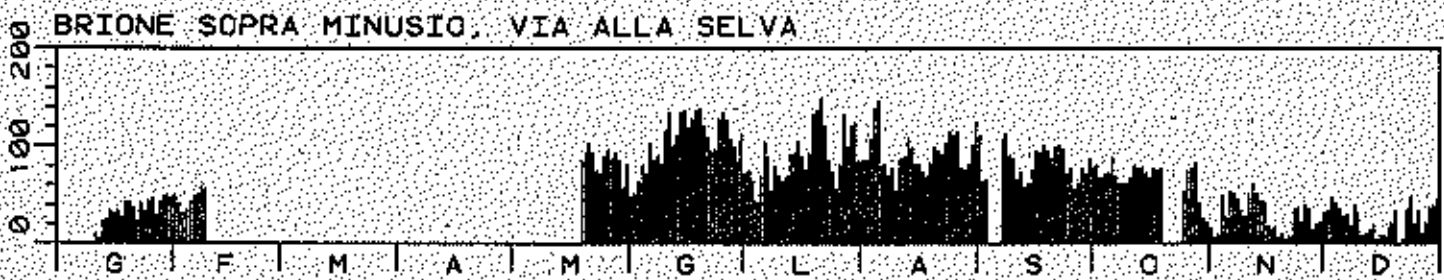
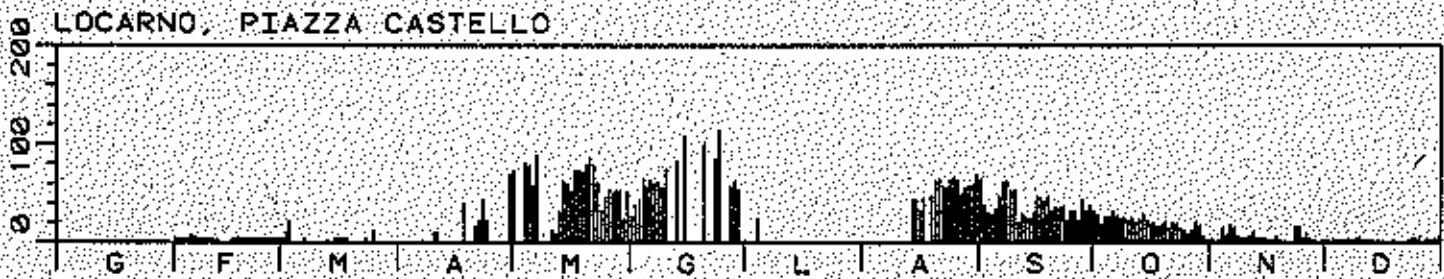
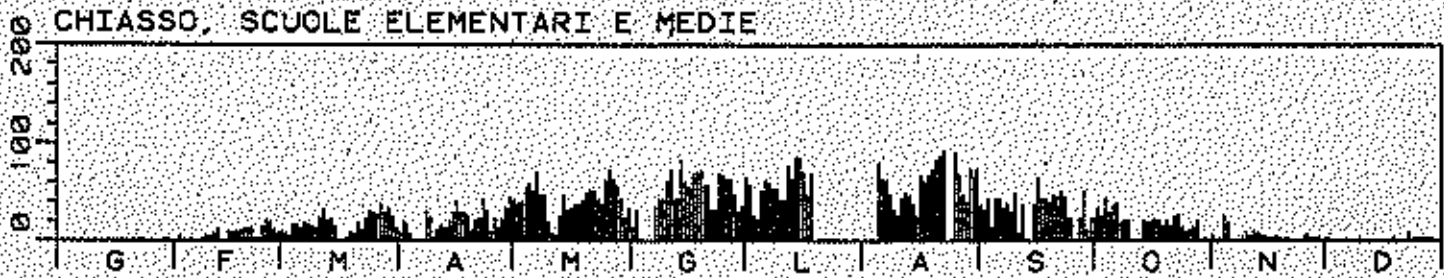
BODIO, MUNICIPIO



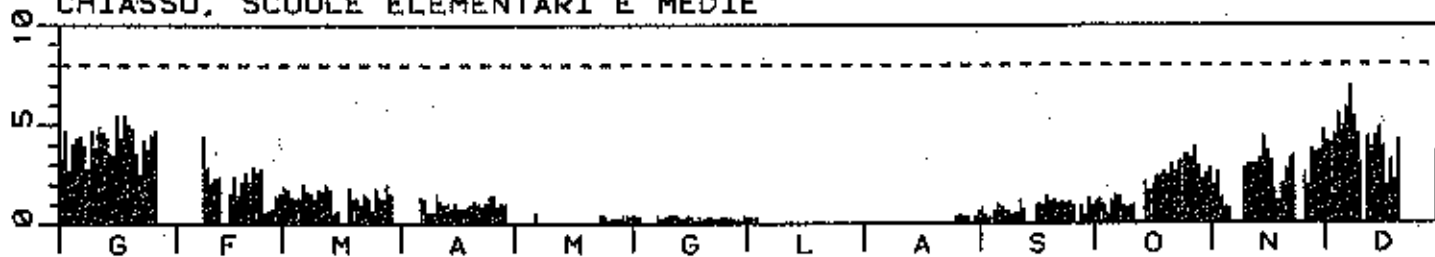
AURIGENO, CENTRO SCOLASTICO



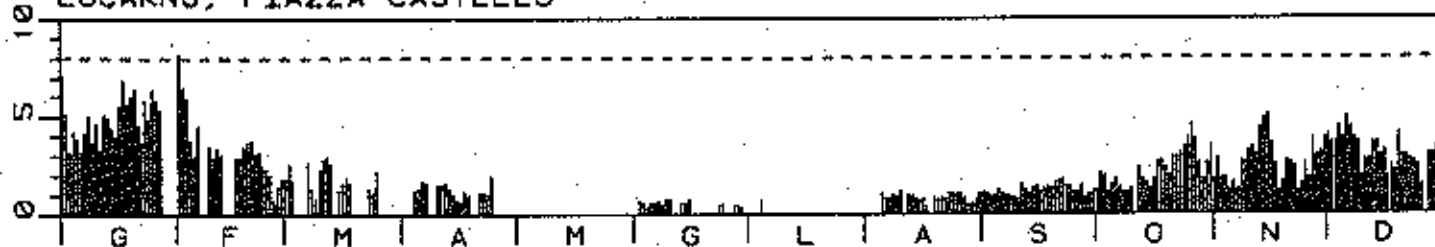
VALORI MEDI GIORNALIERI OZONO ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )



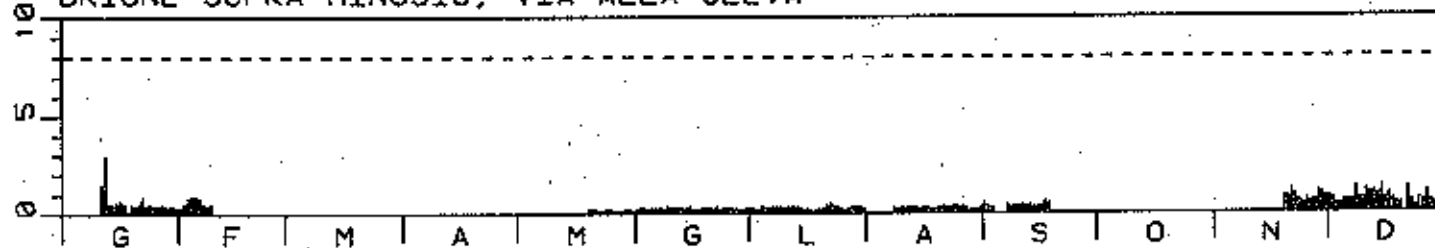
VALORI MEDI GIORNALIERI MONOSSIDO DI CARBONIO (MG/M3)  
CHIASSO, SCUOLE ELEMENTARI E MEDIE



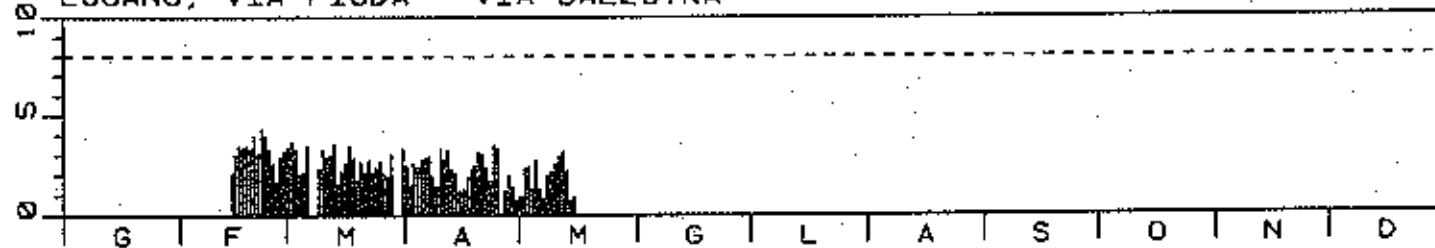
LOCARNO, PIAZZA CASTELLO



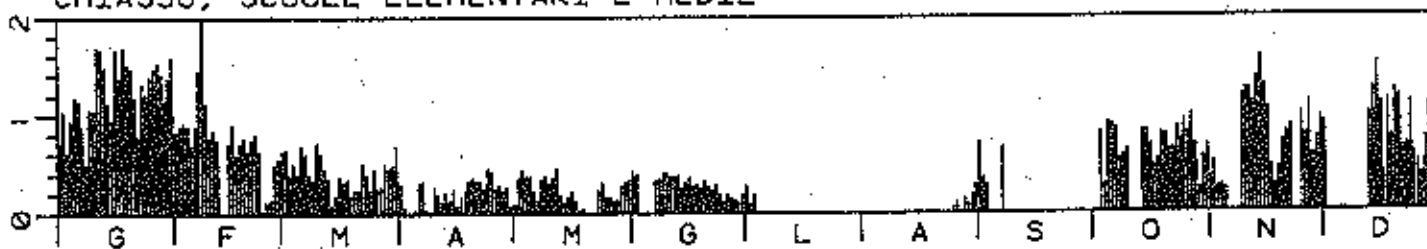
BRIONE SOPRA MINUSIO, VIA ALLA SELVA



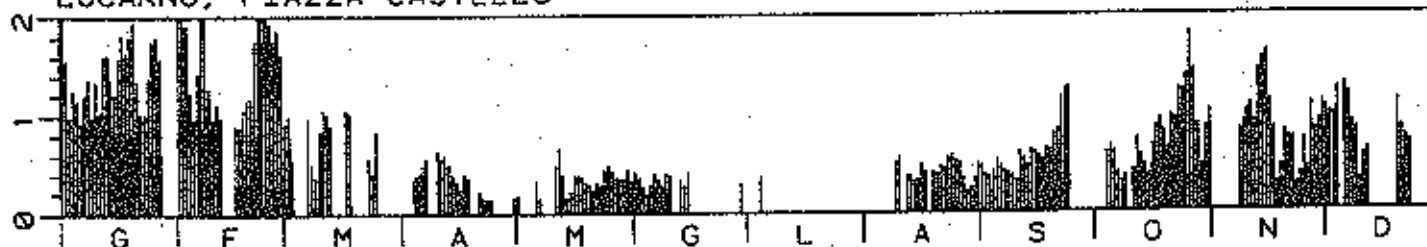
LUGANO, VIA PIODA - VIA BALESTRA



VALORI MEDI GIORNALIERI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (PPM)  
CHIASSO, SCUOLE ELEMENTARI E MEDIE

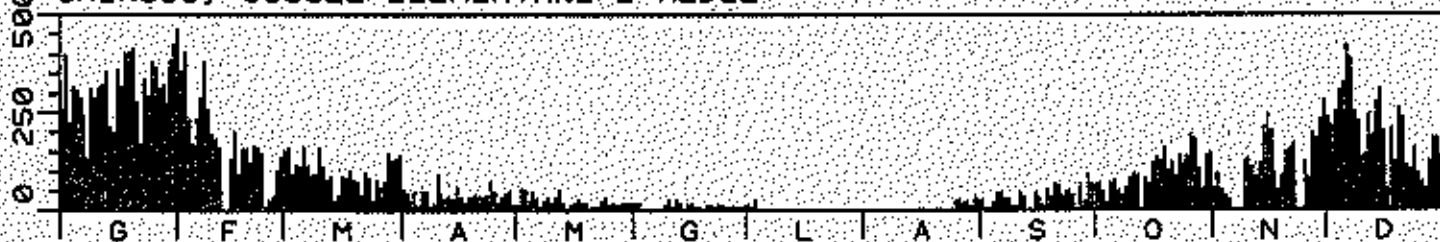


LOCARNO, PIAZZA CASTELLO

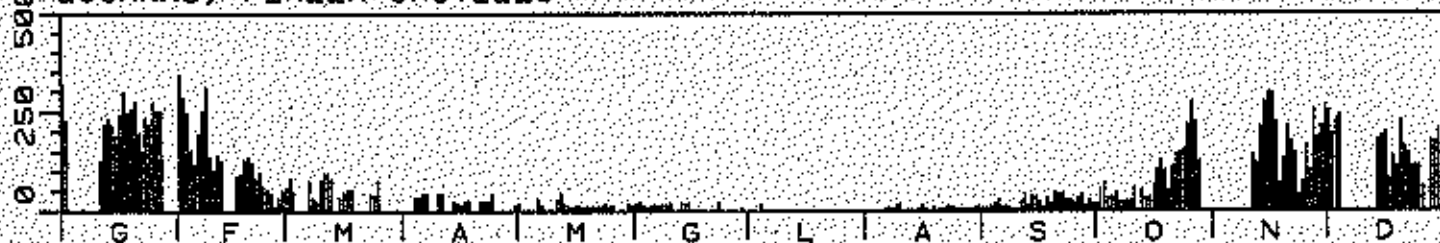


### VALORI MEDI GIORNALIERI MONOSSIDO D'AZOTO (UG/M3)

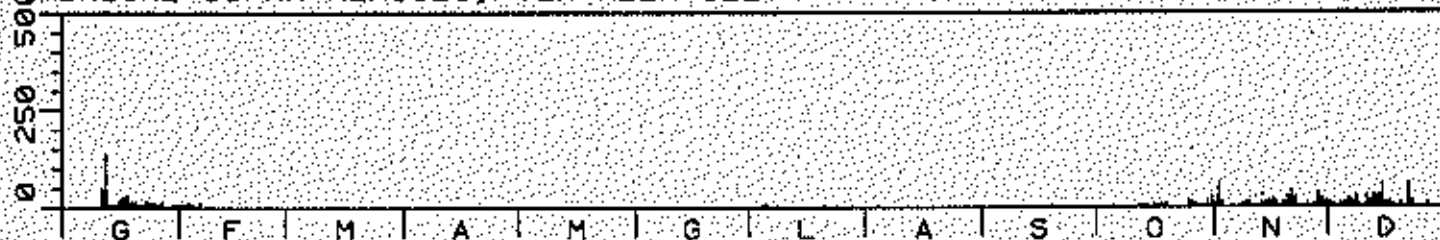
CHIASSO, SCUOLE ELEMENTARI E MEDIE



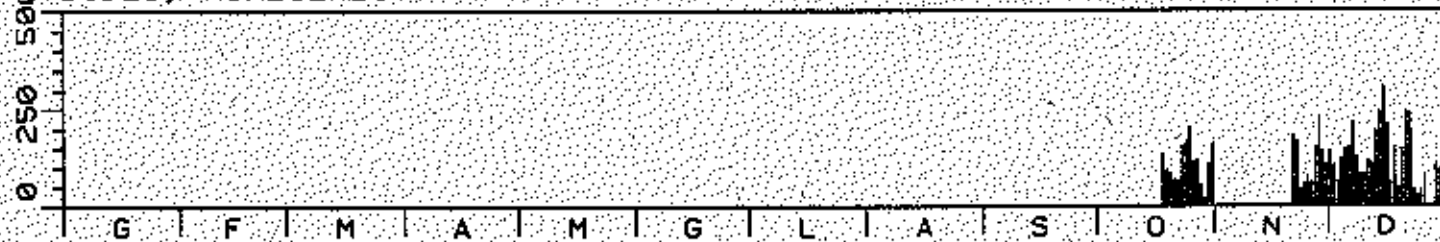
LOCARNO, PIAZZA CASTELLO



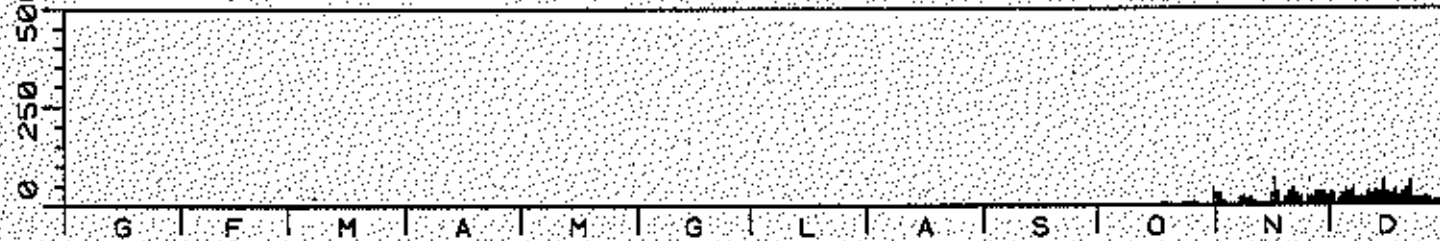
BRIGNE SOPRA MINUSIO, VIA ALLA SELVA



BODIO, MUNICIPIO



AURIGENO, CENTRO SCOLASTICO



## 5.2 Misure con i campionatori di diossido d'azoto

I risultati ottenuti con i campionatori passivi di diossido d'azoto sono rappresentati nelle tabelle e figure seguenti raggruppati per distretto e comune.

La concentrazione media annua per ogni punto di misura è indicata nella penultima colonna della tabella. Questo valore può essere confrontato con il limite fissato dall'OIAT che è di 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nell'ultima colonna è indicata, se disponibile, la media annua dell'anno precedente. Nelle figure il limite OIAT è rappresentato con una linea punteggiata.

MISURE CON I RILEVATORI PASSIVI DI DIOSSIDO D'AZOTO

\*\*\*\*\*

limite di legge per le immissioni di diossido d'azoto:  
30 µg/m<sup>3</sup> per il valore medio annuo

LUOGO		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	1989	1988
<b>BELLINZONA</b>															
polizia cant.	1	62	60	54	50	47	44	40	43	50	63	49	51	51	49
car. Bacilieri	2	44	41	33	30	22	20	17	20	24	33	37	40	31	30
cast. Montebello	3	50	42	32	29	18	16	11	17	22	18	37	40	28	29 *
officina Stato	4	61	57	48	41	34	34	32	34	45	53	47	49	44	43
pal. amministr. II	5	63	58		49	42	35	34	40	43	56	48	51	47 *	46
<b>CADENAZZO</b>															
stazione FTS	6		69	73	48	56	67	54	59	65	68	59	57	59 *	
SFEA ***	7	49	40	27	17	21	18	16	18	19	34	39	42	28	27
<b>OLIVONE</b>															
Izzarotti	8		19	12	12	9	6	7	9	11	15	20	22	13 *	
Somascona	9		8	5	6	3	3	4	5	3	4	9	8	5 *	
Marzano	10		9	5	6	5	3	3	6	6	5	13	11	6 *	
<b>AIROLO</b>															
Rist. Bonelli	11	38		36	36	30	28	32	37	40	35	40	39	35 *	35 *
Hotel Innovacanza	12	15	20	17	17	13	12	15	13	18	20	23	21	17	14 *
arsenale	13	33	36	33	32	31	29	31	33	35	33	37	37	33	31 *
fiume	14	8	13	15	17	16	16	17	18	22	16	18	18	16	17 *
<b>BODIO</b>															
casa comunale	15	51	56	40	38	36	33	32	38	41	50	46	45	41	
parco	16	41	51	35	31	26	24	21	27	36	45	41	42	34	
industrie	17	43	47	38	36	33	36	30	37	43	44	38	36	38	
autostrada	18		58	57	53	55	55	50	57	61	66	58	54	56 *	
<b>ASCONA</b>															
Ascona	19	51	46	32	31	23	21	22	24	28	41	44	46	34	32
<b>BRISSAGO</b>															
via Leoncavallo	20			27	24	20	18	16	17	18	26	35	37	24 *	
<b>CAVIANO</b>															
casa comunale	21		25	14	13	10	9	9	10	10	14	28	29	15 *	
Dirinella	22		35	28	29	32	27	25	25	30	28	33	33	29 *	
<b>GORDOLA</b>															
scuola media	23	59	50	38	26	28	23	23	26	31	45	44	45	35	33
<b>LOCARNO</b>															
polizia com.	24	63	64	60	61	54	60	56	61	59	67	52	54	59	57
polizia cant.	25	63	69	60	58	53	48	60	57	71	76	54	54	61	60
casa comunale	26	67	67	57	57	45	38	37	34	45	58	51	51	50	51
san Jorio	27	45	40	28	24	19		17	19	20	34	40	43	30 *	24 *
villa India	28	57	52	40	40	40	29	23	33	35	38	41	46	40	36
osservatorio	29	44	38	21	24	20	17	17	21	22	25	36	40	27	27
Cardada Cristeta	30	4	6	5	5	3	3	2	4	2	9	7	7	4	4 *
<b>MINUSIO</b>															
casa comunale	31	72	74	66	66	73	62	61	59	66	70	61	61	65	65
<b>SONOGNO</b>															
casa comunale	32		10	7		5	5	3	6	5	8	12	11	7 *	
<b>AGNO</b>															
casa comunale	33	67	74	64	53	69	66	62	57	71	70	58	57	63	65
stazione	34	64	59	46	34	38	40	35	39	46	58	52	53	47	45
<b>EREGANZONA</b>															
via Lucino	35	72	66	47	32	34	30	28	29	37	48	51	60	44	44
<b>CANOBIO</b>															
stabile PIT	36		54	38	29	24	24	16	18	28	40	48	51	32 *	
<b>CARONA</b>															
osservatorio	37		33	18	14	11	8	8	10	15	22		46	20 *	
acquedotto	38		36	19	17	13	13	11	10	14	22	37	45	21	
<b>CROGLIO</b>															
Madonna di Piano	39					26	22	23	26	24	38	38	39	30 *	

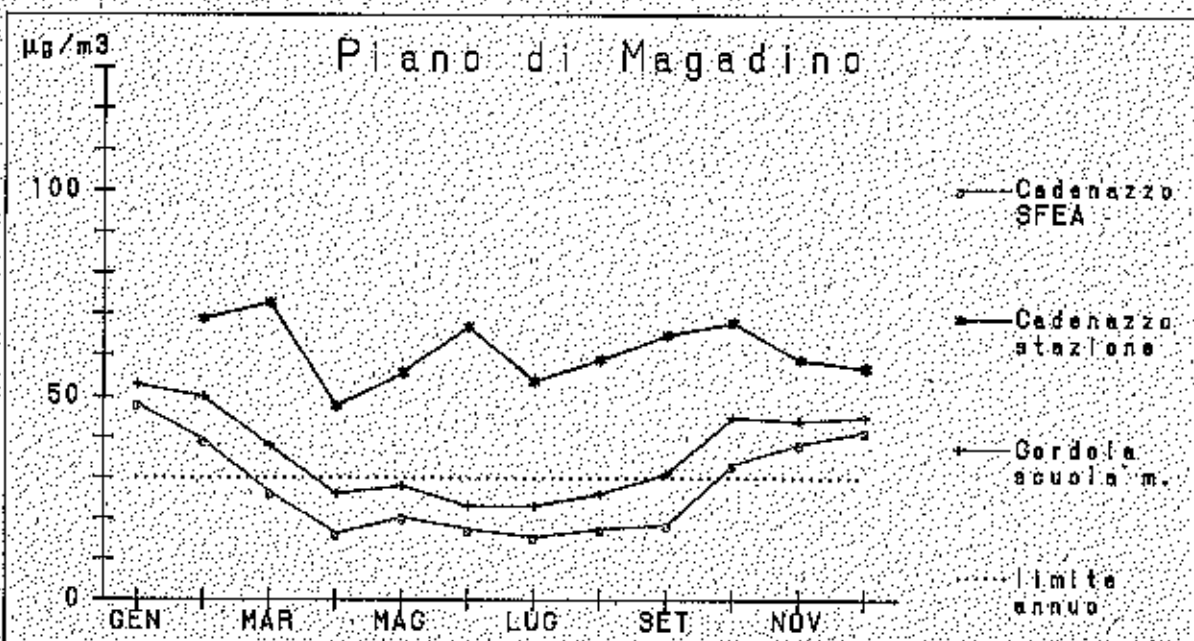
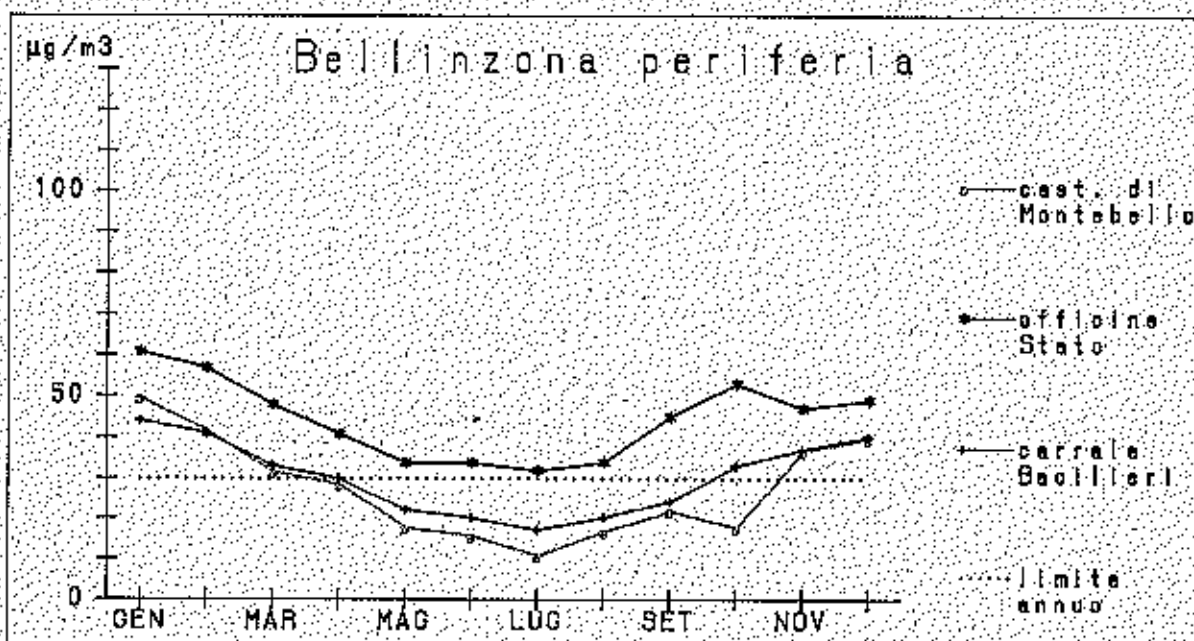
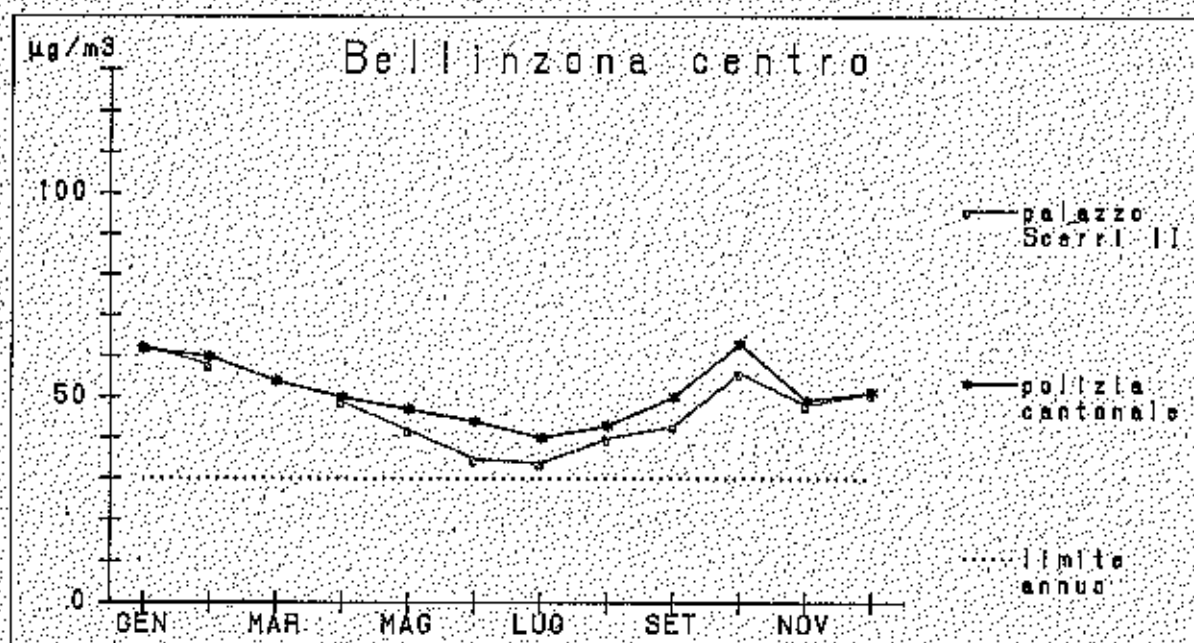
DAVESCO																
casa comunale	40		47	29	25	20	16	12	12	21	32	40	45	26		
LOPAGNO																
Miera casa com.	41		30	18	15	8	12	8	8	12	17	31	37	16 *		
chiesa	42		36	21	19	13	13	11	12	17	22	31	39	20 *		
LUGANO																
UTC	43		77	77	80	55	68	73	58	60	79	83	64	68	70	67
polizia com.	44		75	75	65	47	56	60	49	49	63	74	60	63	61	59
lab. cant. igiene	45		65	63	55	40	36	34	28	28	43	57	55	56	47	44
Bré	46		29	28	17	9	7	8	7	7	11	15	28	35	16	13 *
Aldeago	47		47	41	33	22	21	20	21	20	29	31	43	50	32	25 *
stadio	48		62	61	48	42	34	35	29	30	40	52	51	53	44	45
ospedale civico	49		73	65	50	31	31	33	24	40	43	51	53	62	46	43
stabile PTT Besso	50		61	63	81	63	84	75	72	72	86	87	69	71	77	72
MASSAGO																
chiesa S. Lucia	51		76	70	58	54	42	48	35	39	53	66	56	57	54	52
NOVAGGIO																
casa comunale	52		30	15	14	8	10	9	9	10	24	31	34	19 *		
P. TE TRESA																
stazione	53		63	60	43	37	31	27	23	30	39	50	50	53	41	41
dogana	54		73	70	58	54	57	54	46	43	58	66	56	56	57	57
BALEENA																
casa comunale	55		72	58	52	47	44	37	32	45	58	65	71	52 *		
piazza di giro	56		60	39	36	32	21	17	15	31	47	53	64	38 *		
CHIASSO																
polizia cant.	57		93	80	71	58	46	56	46	39	60	82	60	72	63	62
viale Galli	58		106	98	86	83	88	86	85	74	95	106	73	87	89	87
scuola media	59		94	77	64	57	44	42	42	37	60	83	62	80	61	58
stadio	60		69	57	45	36	21	22	22	19	41	54	44	53	40	37
Pedrinate	61		67	49	35	23	14	14	15	12	23	46	60	34 *	27	
MENDRISIO																
stazione FFS	62		80	80	68	53	54	59	53	49	72	78	69	75	64	61
via Motta	63		82	77	65	49	47	50	45	52	63	74	65	71	60	59
scuole	64		64	42	31	30	29	25	22	37	49	55	62	39 *		
Brech	65		68	53	42	38	43	47	42	53	60	57	66	51 *		
via Andreoni	66		59	41	30	29	24	25	24	39	47	47	55	38 *		
MORBIO INF.																
Morbio Inf.	67		76	40	39	23	19	22	19	39	53	48	57	40 *	33	
NOVAZZANO																
casa comunale	68			44	44	28	24	28	22	39	58	59	65	38 *		
SAGNO																
zona villette	69		39	31	14	9	9	8	8	9	11	21	31	41	19	15
STABIO																
via Castello	70		72	57	42	36	27	20	18	17	33	49	53	58	41	33 *
PIT	71		68	61	48	36	30	27	24	19	32	47	51	55	42	35 *
via Cantonale	72		63	62	57	52	45	43	36	31	29	46	52	59	47	44 *
via Falchette	73		71	61	39	34	27	23	21	15	44	54	60	40 *	36 *	
via Lovea	74		69	58	46	39	30	25	22	19	34	49	54	62	40	35 *
via Dogana	75		69	54	36	29				13	24	38	49	54	41 *	29 *
via Monticello	76		74	48	34	27	17	15	14	13	21	38	50	60	35	28 *
BIASCA																
casa comunale	77		57	55	46	42	40	31	39	41	52	48	48	44 *		
asilo	78		40	27	20	26	16	12	17	19	30	36	36	25 *		
industrie	79		56	52	43	46	34	33	42	43	52	45	46	43 *		
CEVIO																
ospedale	80		6	13	7	5	6	6	4	6	7	8	19	19	8	
casa comunale	81		17	18	9	8	8	7	5	7	8	13	21	22	11	
Rovana	82		3	6	5	4	3	4	3	3	6	6	13	12	5	
FUSIO																
casa comunale	83		4	3	2	2	4	3	3	3	3	8	6	4 *		

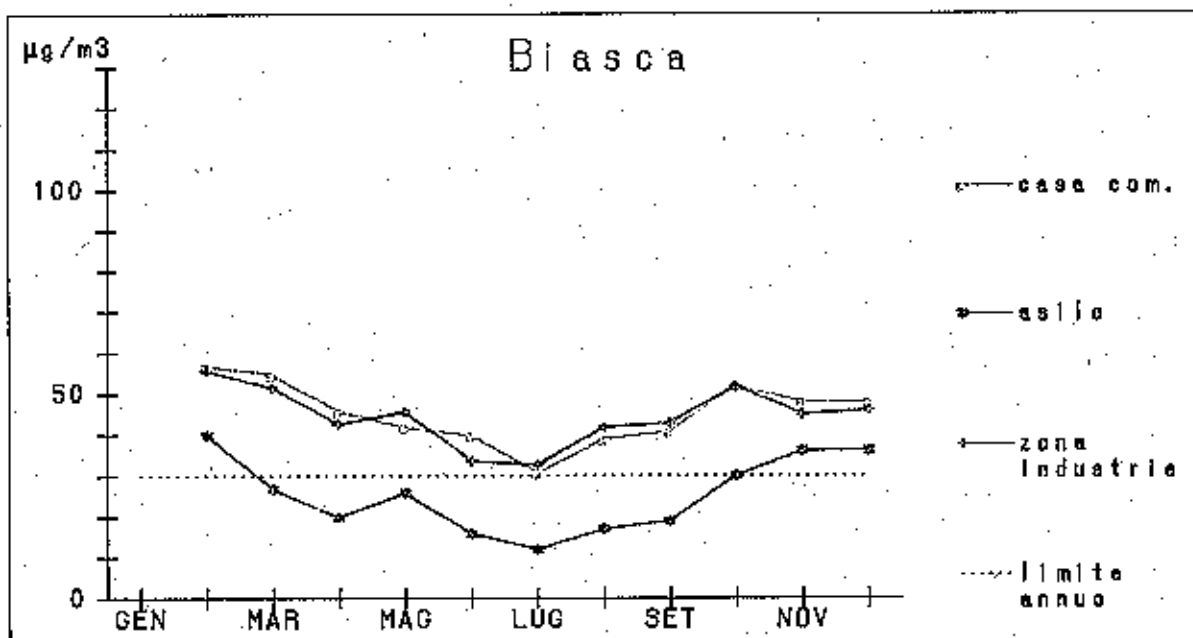
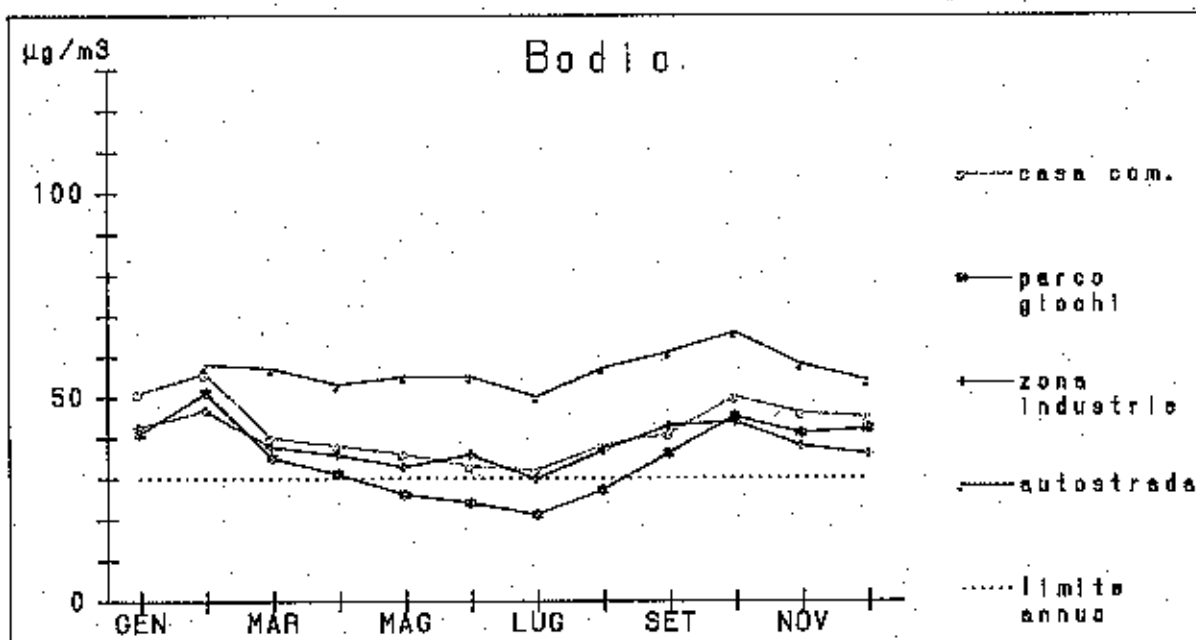
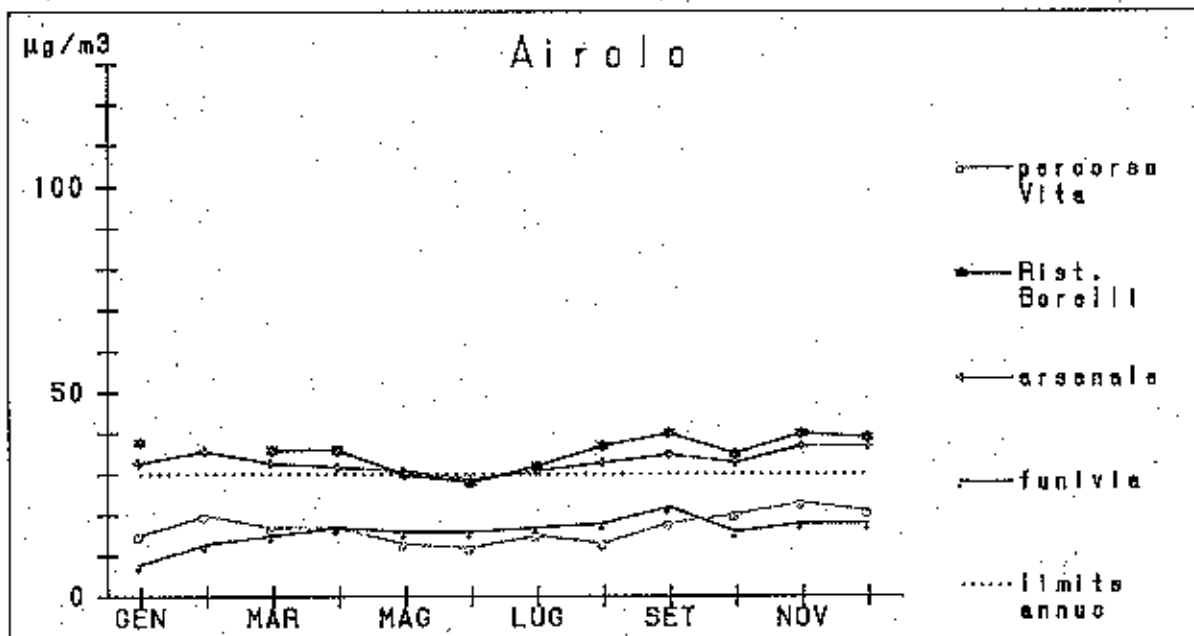
\* Periodo di misura incompleto

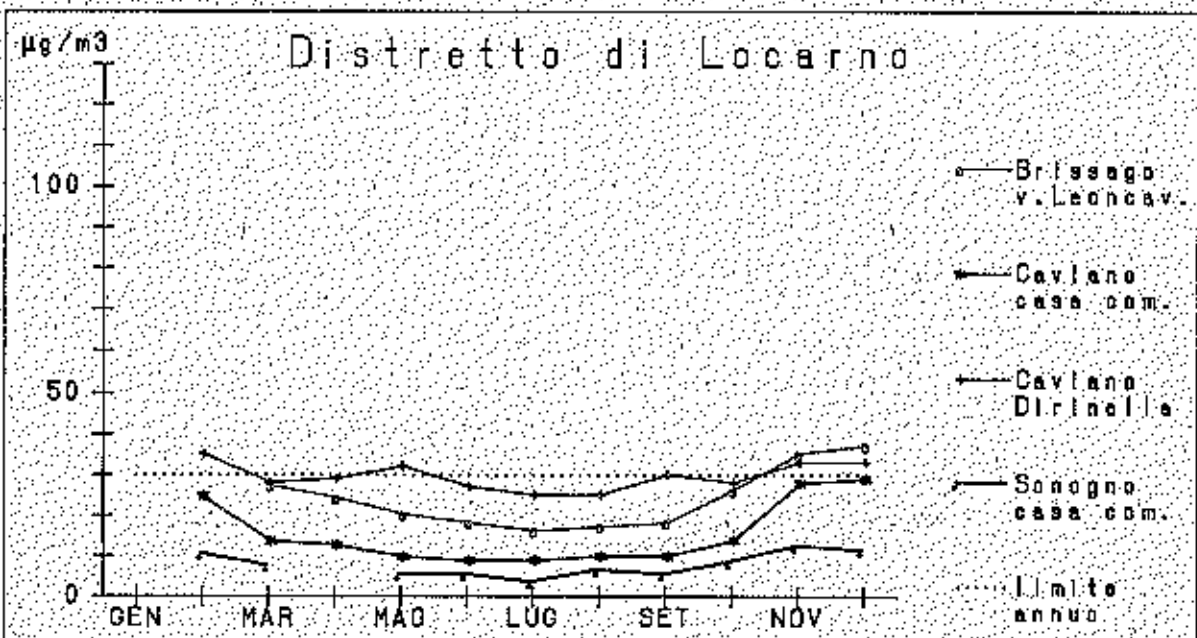
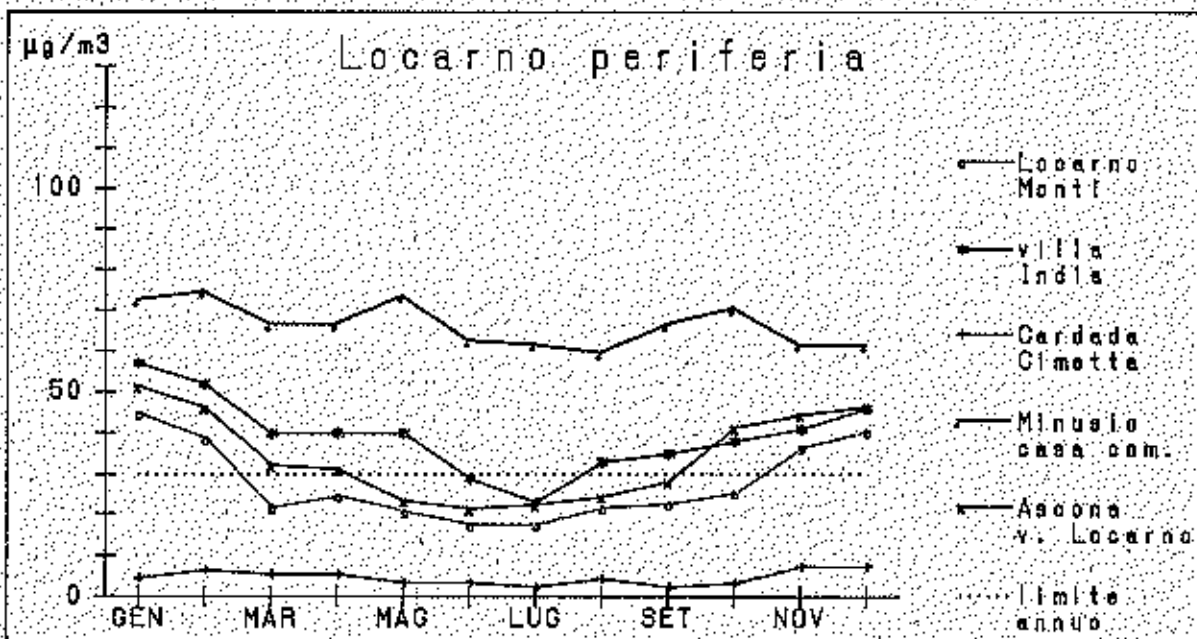
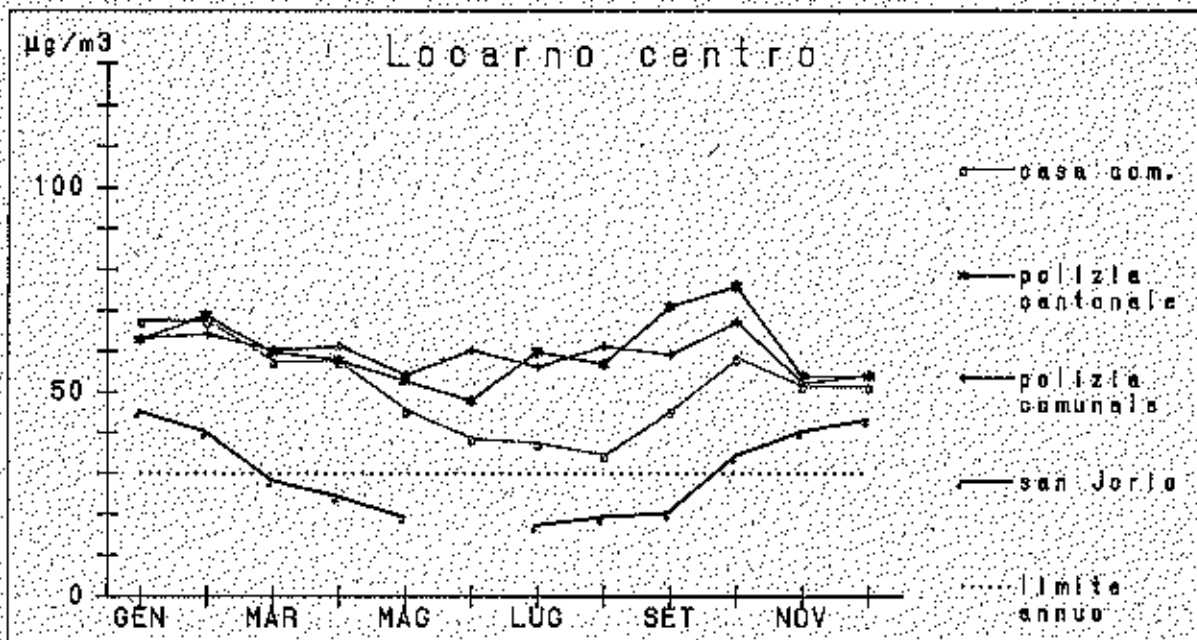
\*\* La cifra progressiva, nella prima colonna, permette di reperire il luogo di misura sulle cartine dell'allegato.

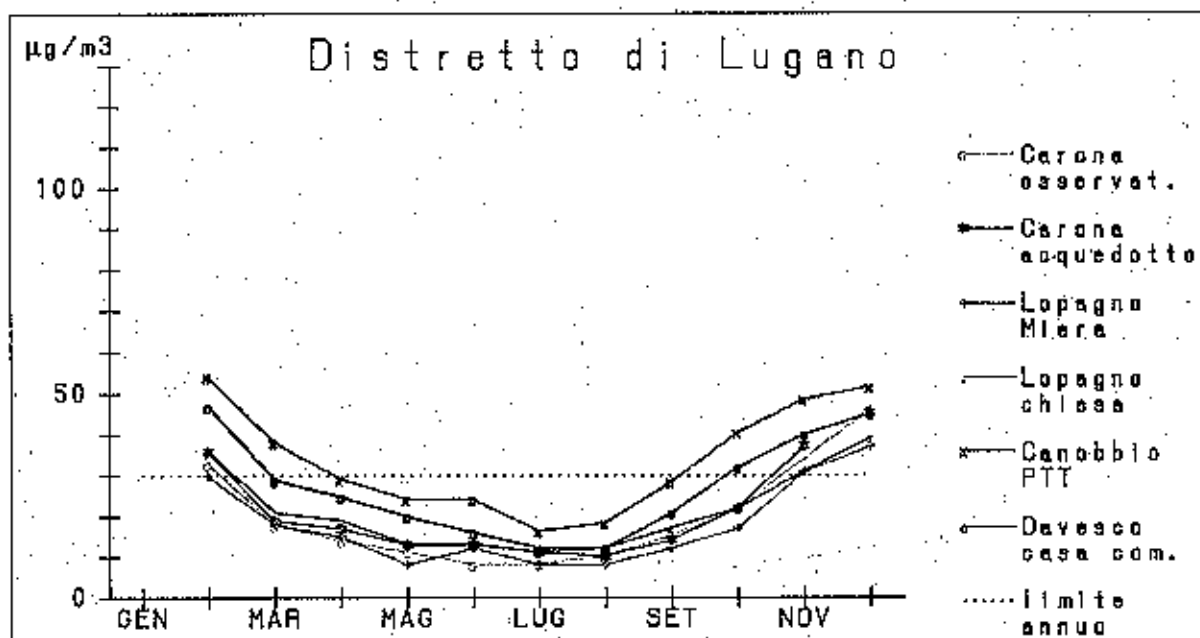
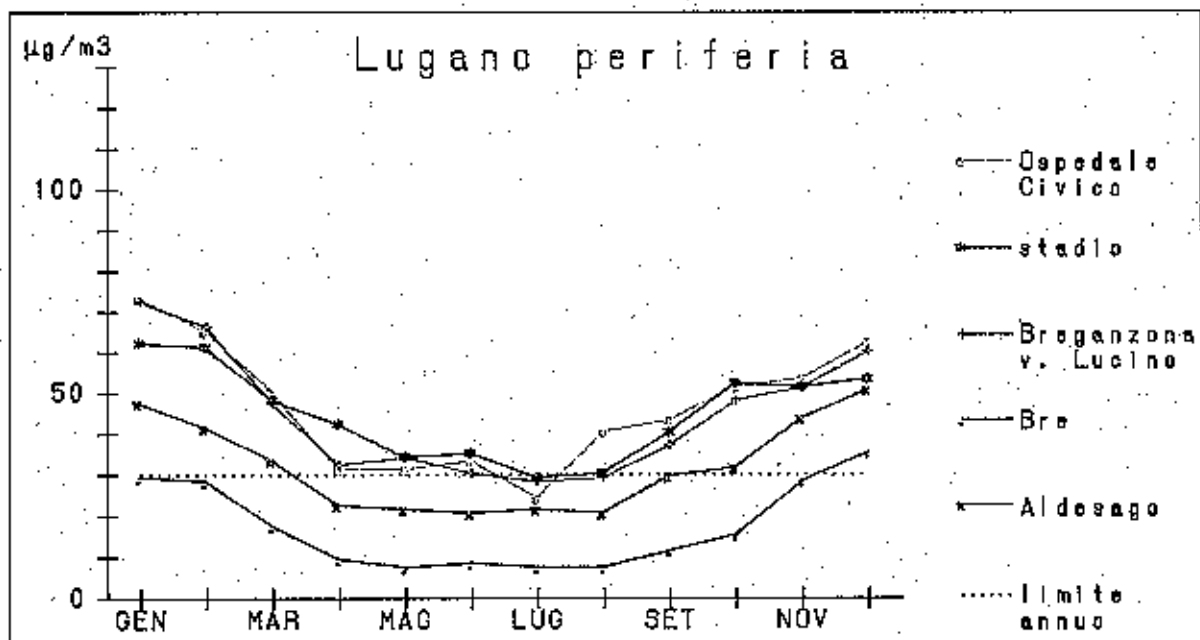
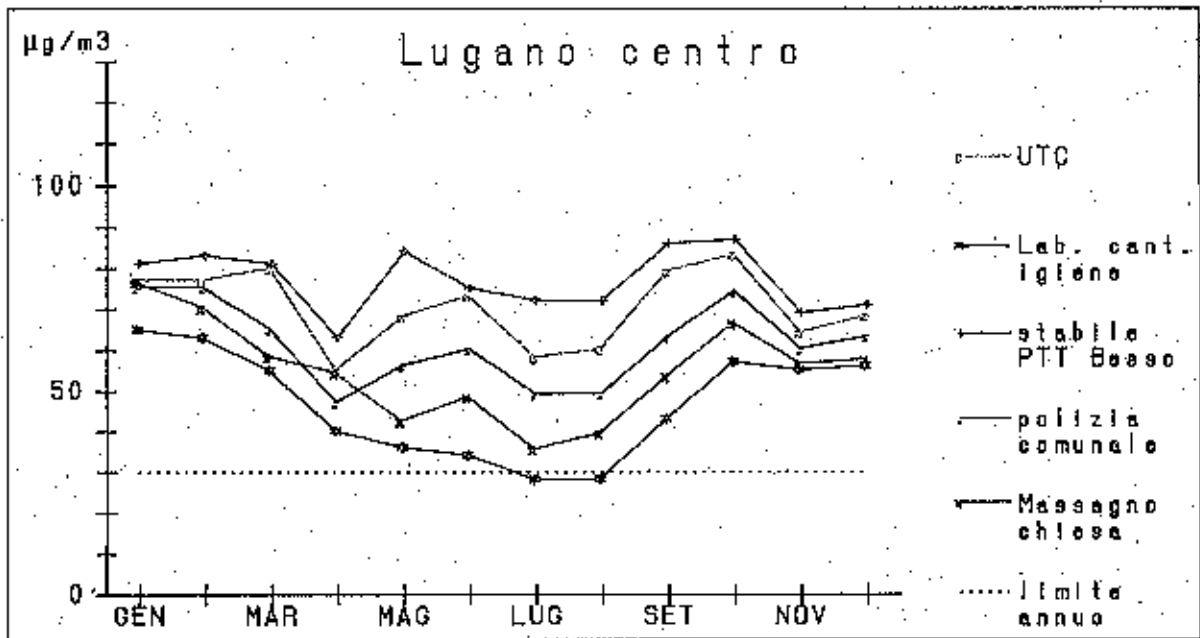
\*\*\* Sottostazione federale di ricerche agronomiche.

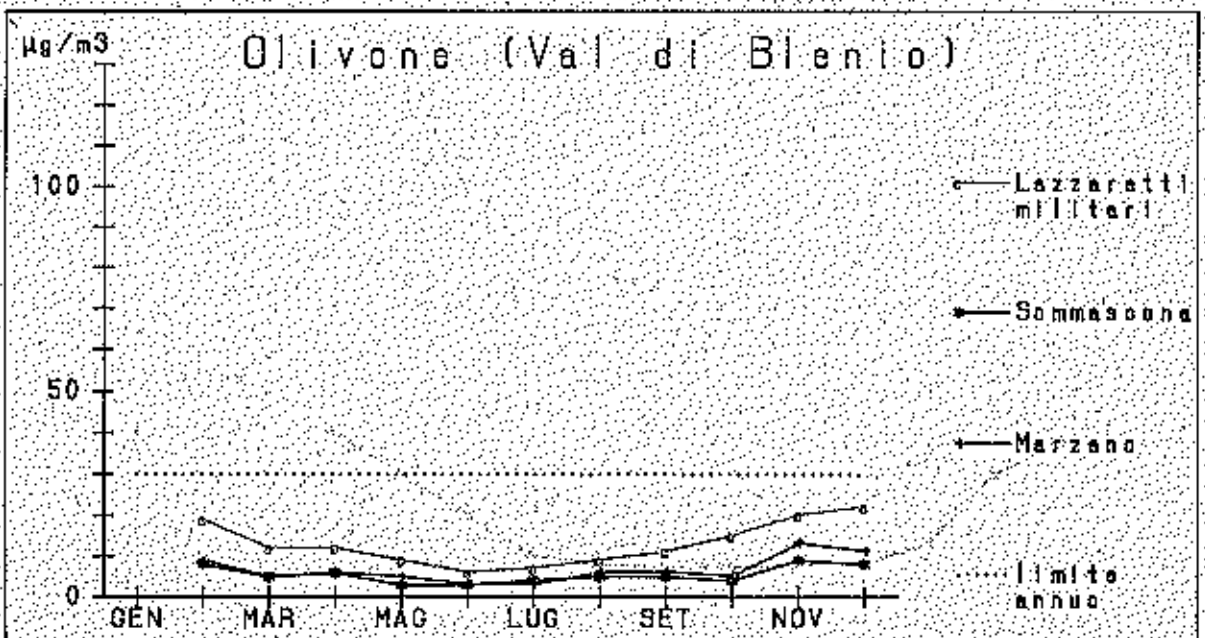
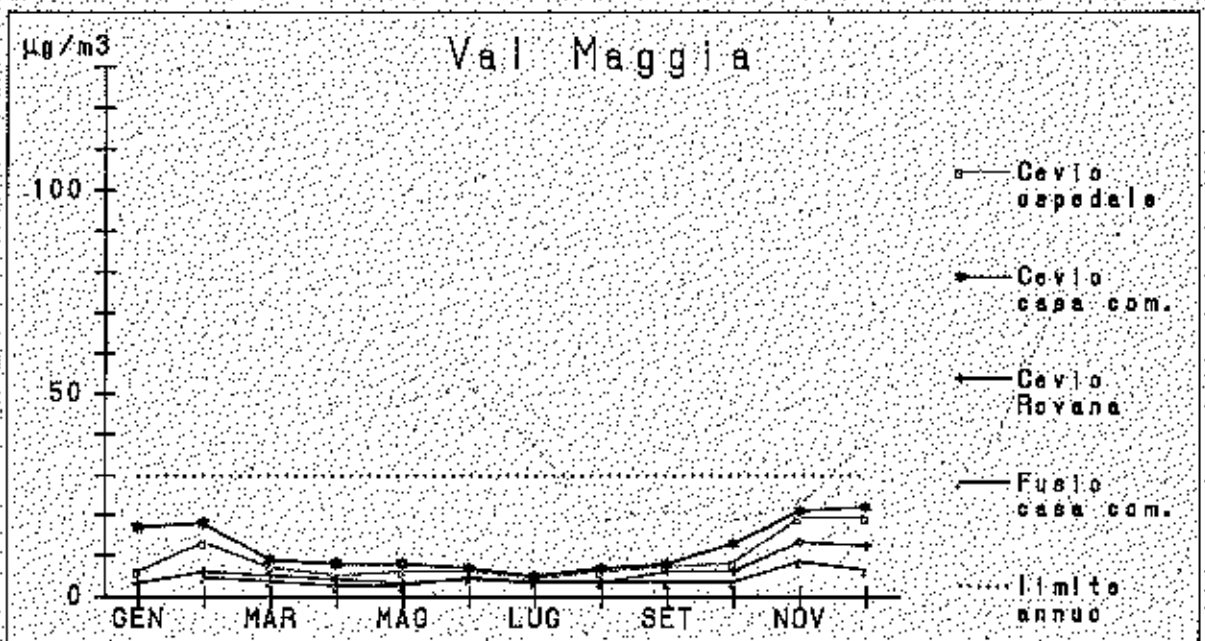
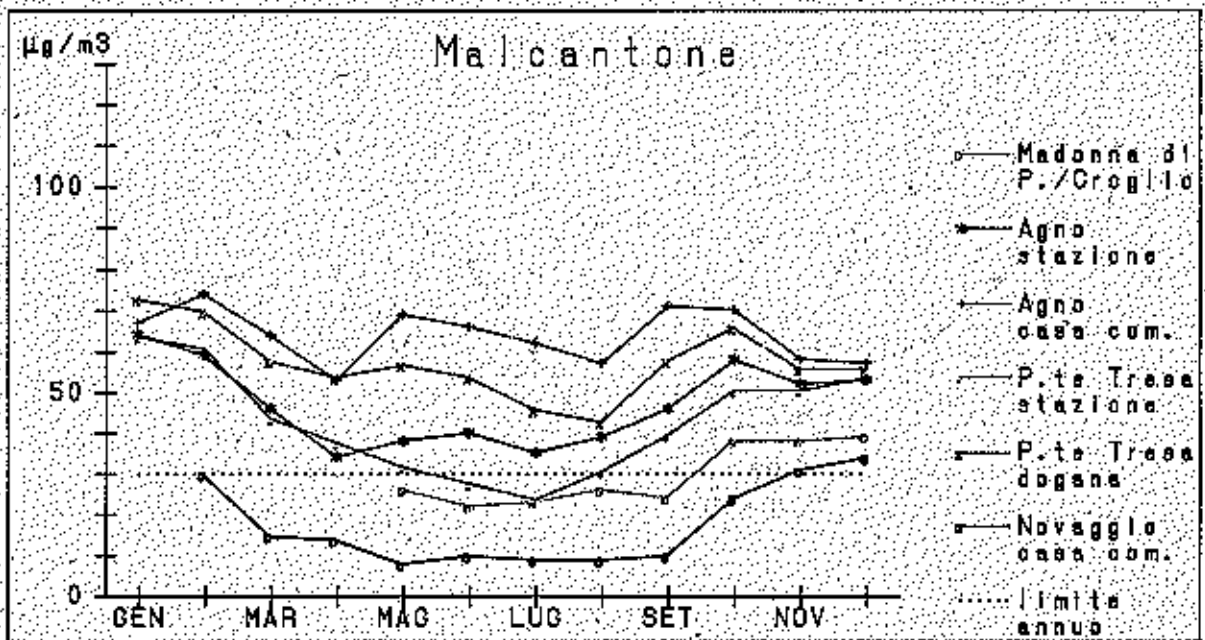


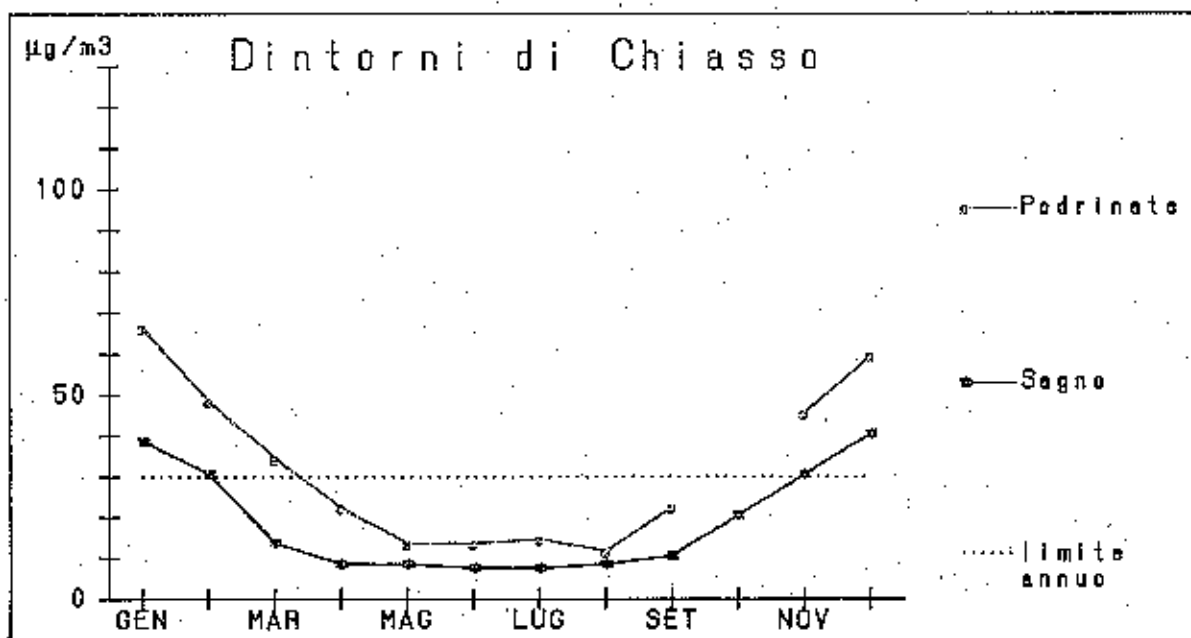
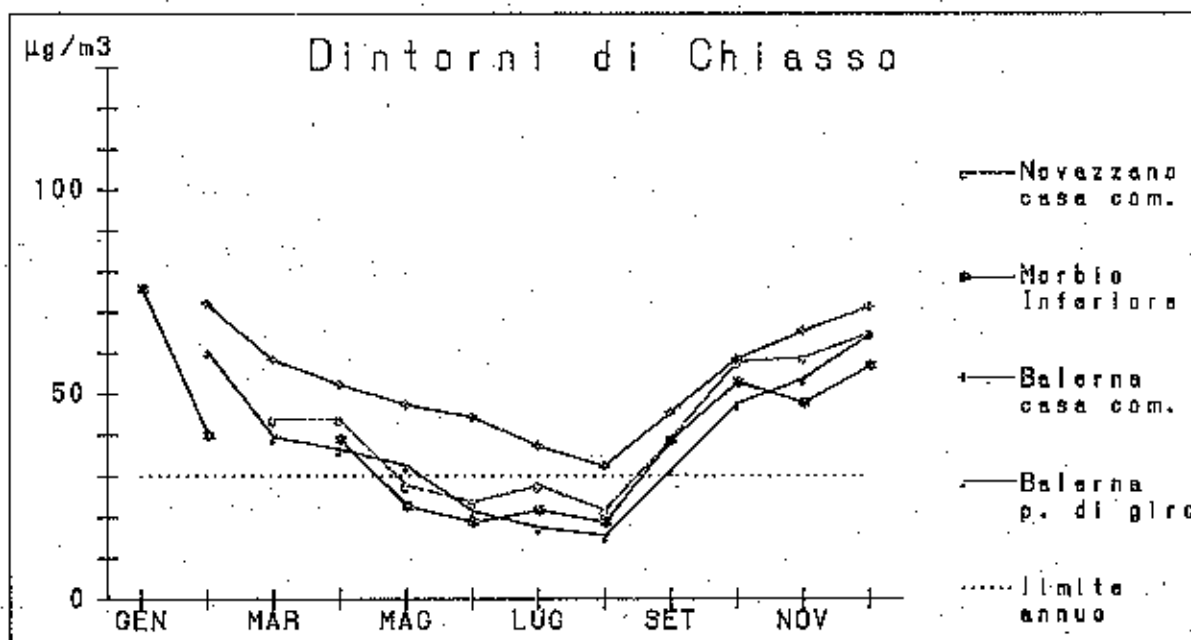
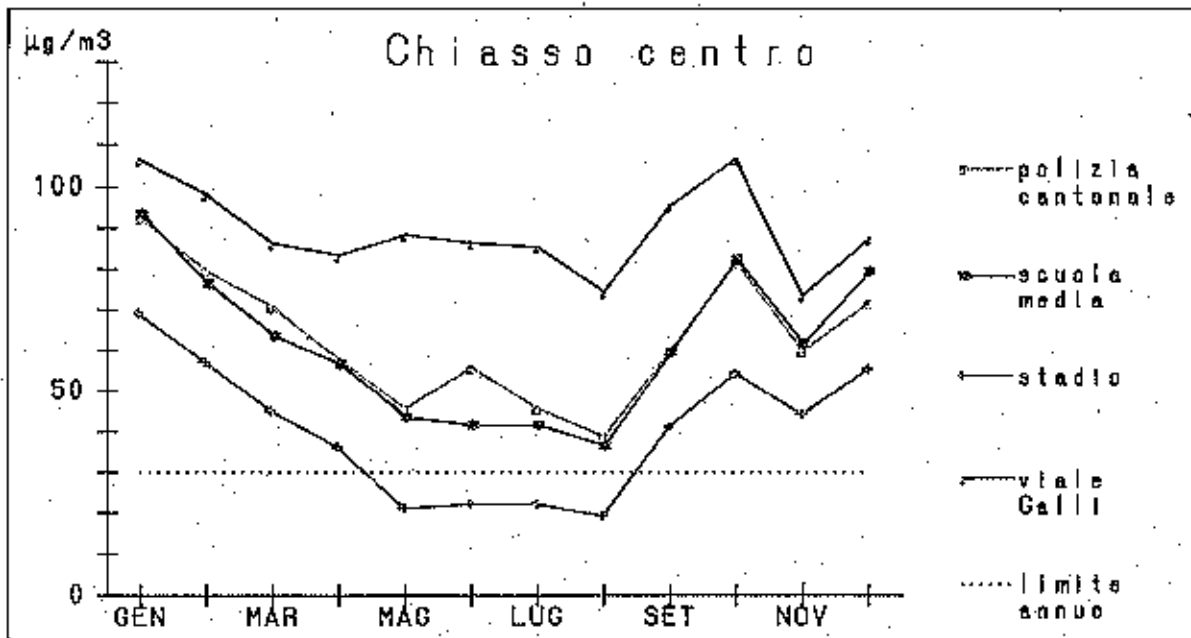


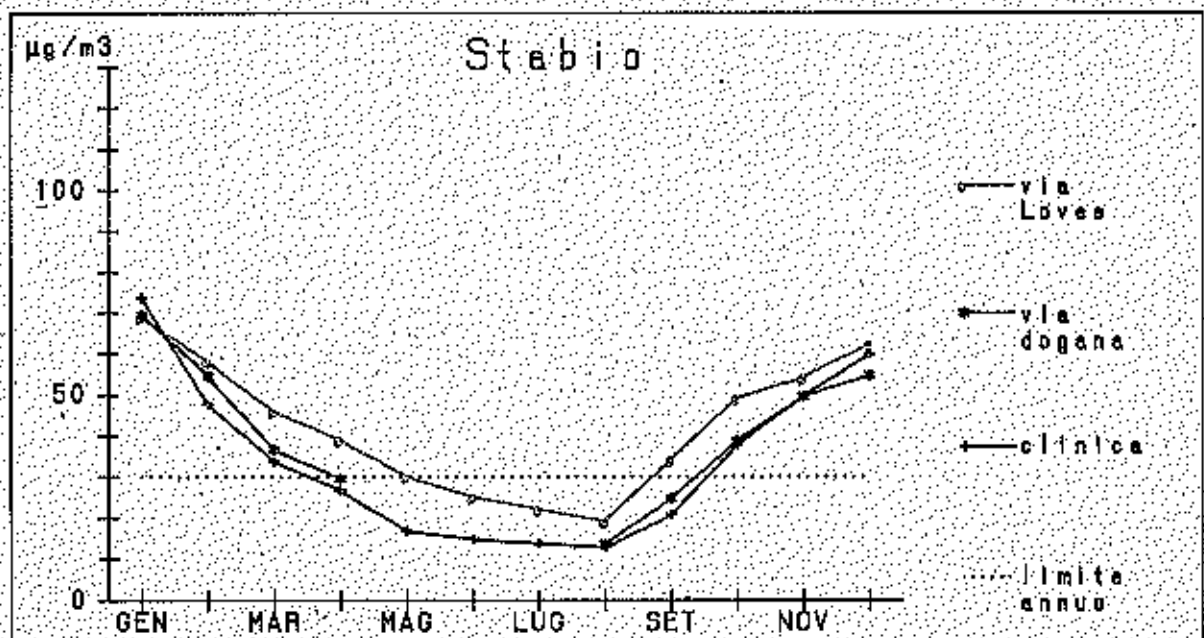
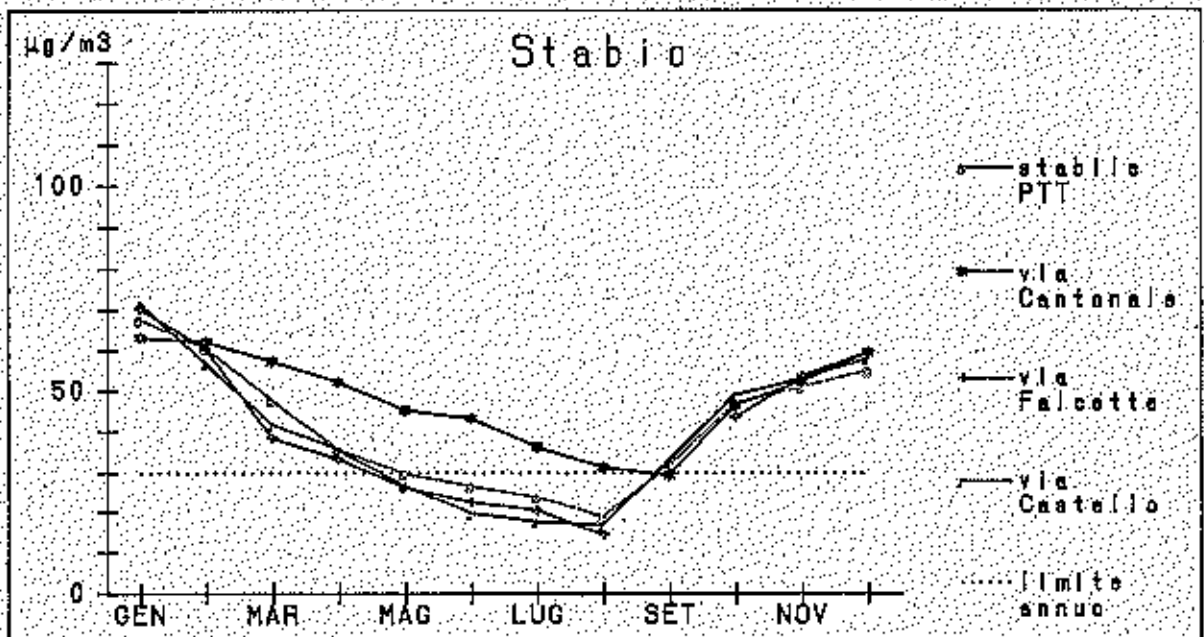
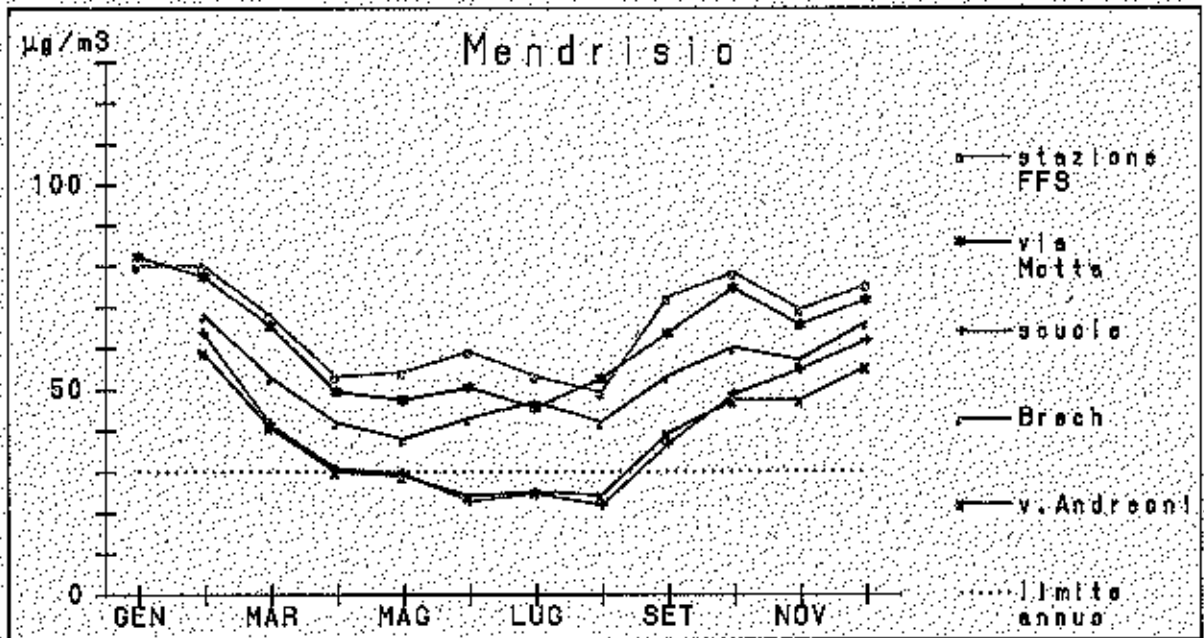












## 6. Commento dei risultati

### 6.1 Anidride solforosa

#### 6.1.1 Chiasso

La concentrazione media annua di anidride solforosa è di 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (limite OIAT: 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentrazione media giornaliera supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 38 giorni (OIAT: al massimo 1 giorno/anno). La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 1632 semiore (OIAT: al massimo 876 semiore/anno).

Tutti e tre i limiti dell'OIAT sono quindi superati.

Rispetto al 1988 la media annua è passata da 39 a 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , il superamento del limite giornaliero da 33 a 38 giorni e le semiore superiori a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono diminuite da 2399 a 1632.

Questo peggioramento non è dovuto, verosimilmente, ad un aumento delle emissioni, ma alle sfavorevoli condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato i mesi invernali: scarsità di precipitazioni, stabilità atmosferica e inversioni termiche. Infatti i valori elevati registrati nel primo mese e mezzo influenzano la media annuale di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; per contro il numero delle semiore superiori a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è diminuito sensibilmente.

Le emissioni di anidride solforosa seguono l'andamento medio della temperatura esterna. Durante i mesi estivi i valori sono molto bassi. Da maggio a settembre nessuna punta semioraria supera il limite dell'OIAT.

Pur considerando il fatto che gli inquinanti nel periodo estivo vengono diluiti maggiormente, questo comportamento marcato indica che le immissioni di anidride solforosa sono dovute prevalentemente agli impianti di riscaldamento degli edifici, mentre le emissioni di anidride solforosa, provenienti da impianti per processi industriali oppure dal traffico pesante non incidono in modo significativo sull'inquinamento atmosferico di Chiasso. In caso contrario si osserverebbero immissioni di anidride solforosa più importanti anche durante i mesi estivi.



#### 6.1.2 Locarno

La concentrazione media annua è di  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione media giornaliera supera il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 11 giorni. La concentrazione semioraria supera il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 801 semiore (OIAT massimo 876 semiore). I limiti per la media annua e per le medie giornaliere sono stati superati; quello per le semiore è invece rispettato.

Si può osservare come durante l'estate la concentrazione sia più elevata rispetto a Chiasso. Ciò è dovuto alle emissioni delle due grosse industrie presenti nel piano di Magadino; pur con il forte ricambio d'aria estivo si misurano ancora oltre  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Durante l'inverno a causa della stagnazione dell'aria il contributo delle industrie è sicuramente maggiore.

#### 6.1.3 Brione

La concentrazione media annua è di  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media giornaliera non ha mai superato i  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione semioraria supera il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 60 semiore. I tre limiti OIAT per l'anidride solforosa sono quindi rispettati.

Si può osservare come durante l'estate i valori massimi siano superiori a Brione rispetto a Locarno e Chiasso. Ciò è dovuto all'influsso diretto delle emissioni industriali del piano di Magadino.

#### 6.1.4 Lugano

Le misure sono limitate a un periodo di tre mesi, tra febbraio e maggio.

La media giornaliera ha superato il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 14 giorni. Il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato durante 617 semiore (limite OIAT 876 semiore in un anno).

A causa del breve periodo considerato non è possibile calcolare un valore medio annuo. Si può però osservare che durante questi mesi la concentrazione media è stata di  $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre nello stesso periodo a Chiasso si sono registrati  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A parte un periodo di alcuni giorni di smog che hanno interessato particolarmente il Mendrisiotto (18 - 23 febbraio) la concentrazione a Lugano è stata sempre superiore a quella di Chiasso.

La causa è da ricercare nell'elevata densità di emissione (kg di  $\text{SO}_2$  per  $\text{m}^2$ ) dovuta agli impianti di riscaldamento, superiore rispetto a quella di Chiasso.

#### 6.1.5 Bodio

Per Bodio esistono solo dati parziali limitati al periodo invernale. I limiti annuali dell'OIAT per le medie giornaliere sono superati durante 27 giorni su 3 mesi di misura a Bodio. Il limite per le medie semiorarie è superato durante 1043 semiore. A causa del numero insufficiente di dati disponibili non è possibile calcolare un valore medio annuo.

La concentrazione media annua è comunque superiore a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (supponendo nulla la concentrazione durante i mesi non misurati si ottiene un valore medio superiore a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Si devono inoltre osservare i valori molto elevati dei massimi semiorari di oltre  $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e del massimo giornaliero di oltre  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le intense emissioni industriali combinate a condizioni meteorologiche sfavorevoli portano in poche ore le concentrazioni a livelli molto alti.

## 6.2 Diossido d'azoto

### 6.2.1 Chiasso

La concentrazione media annua di diossido d'azoto è di 82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (limite dell'OIAT: 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentrazione media giornaliera supera il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 128 giorni (OIAT: al massimo 1 giorno/anno). La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 4152 semiore (OIAT: al massimo 876 semiore/anno).

Tutti e tre i limiti dell'OIAT sono quindi superati.

Rispetto al 1988 la media annua è passata da 61 a 82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , il superamento del limite giornaliero da 43 a 128 giorni e quello delle semiore da 2399 a 4152. Si è pertanto verificato un peggioramento drastico delle concentrazioni di diossido di azoto.

E' da notare che dal 16 dicembre al 16 febbraio la media giornaliera si è mantenuta costantemente al di sopra del limite OIAT di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Questo peggioramento della situazione è dovuto sia alla particolare situazione meteorologica sia a un effettivo aumento delle emissioni.

Le concentrazioni più elevate di diossido d'azoto e i superamenti più frequenti dei limiti dell'OIAT si registrano nel periodo invernale, quando le condizioni meteorologiche sono più sfavorevoli. Anche durante il resto dell'anno, però, le concentrazioni di diossido d'azoto sono elevate. La differenza tra estate e inverno è molto meno pronunciata che per l'anidride solforosa.

Per la spiegazione di questo comportamento delle concentrazioni di diossido d'azoto, che si manifesta in tutte le regioni si veda il capitolo 6.2.8.

### 6.2.2 Locarno

La concentrazione media annua di diossido d'azoto è di 57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione media giornaliera supera il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 36 giorni. La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 984 semiore.

Tutti e tre i limiti dell'OIAT sono quindi superati.

### 6.2.3 Brione s Minusio

La concentrazione media annua di diossido d'azoto è di 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione media giornaliera supera il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 4 giorni. La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 198 semiore.

Unicamente il limite per la concentrazione media giornaliera è stato superato durante tre giorni. I valori più alti si registrano quando, durante i periodi di smog, il livello di inversione termica si alza ad una quota di poco superiore a quella del villaggio. In questa situazione Brione si trova immerso in uno strato di aria stagnante e gli inquinanti non vengono più dispersi.

Le concentrazioni non sono comunque mai molto elevate infatti quando il livello di aria stagnante raggiunge la quota di Brione il volume della massa di aria immobile è sufficiente per diluire gli inquinanti in modo che non si presentino mai situazioni critiche.

### 6.2.4 Lugano

Durante i 3 mesi di misura, i valori sono costantemente superiori a quelli rilevati a Chiasso (ad eccezione del periodo dal 18 al 23 febbraio).

La media è stata di 91  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello stesso periodo a Chiasso è stata di 77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato per 59 giorni su 87 giorni misurati; mentre a Chiasso nel medesimo periodo il limite è stato superato durante 30 giorni.

Il numero di semiore superiore a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato di 1641.

Questi risultati indicano come nei periodi di smog le condizioni meteorologiche influenzano in modo più marcato il Mendrisiotto, mentre in condizioni meteorologiche normali il centro di Lugano ha un carico di inquinanti superiore al centro di Chiasso.

### 6.2.5 Bodio

Sono disponibili unicamente i dati concernenti un periodo breve (autunno - inverno). I confronti con le misure di altre stazioni nel medesimo periodo e con i campionatori passivi permettono di stimare che il limite di 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua è stato superato.

Il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media giornaliera invece non è stato superato durante il periodo considerato.

#### 6.2.6 Aurigeno

La stazione è in funzione dal mese di maggio . La media su 8 mesi è di  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; non è stata registrata alcuna giornata con più di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  . Durante 7 semiole è superato il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  .

Pur disponendo solo di 8 mesi di misure si può affermare che i tre limiti dell'OTAT sono rispettati.

### 6.2.7 Risultati dei campionatori di diossido d'azoto

I punti di prelievo con i campionatori passivi di diossido di azoto sono stati aumentati da 62 a 83. Sono stati posati nuovi campionatori soprattutto in diverse località discoste dagli agglomerati e senza importanti fonti d'emissione locali. Il quadro generale che risulta dai rilevamenti è immutato rispetto a quello dell'anno precedente.

Nelle grandi linee le concentrazioni medie di diossido d'azoto misurate possono essere classificate come segue:

Concentrazioni superiori a 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Chiasso lungo viale Galli, centro di Lugano.

Concentrazioni tra 50 e 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Lugano, Massagno, Chiasso, Mendrisio, Locarno, nei comuni lungo l'asse stradale Agno-Ponte Tresa, Minusio (lungo la strada cantonale che entra in Locarno), centro di Bellinzona.

Concentrazioni tra 40 e 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Bellinzona, Giubiasco, Breganzona, Stabio, Biasca, dintorni di Mendrisio, Chiasso (stadio), Lugano (stadio)

Concentrazioni tra 30 e 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Airolo, Ascona, Gordola, Morbio Inferiore, Canobbio, Croglio, Aldesago, Pedrinete.

Concentrazioni tra 20 e 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (conformi con l'OIAT):

Piano di Magadino (Sottostazione federale di ricerche agronomiche di Cadenazzo), Locarno vicino al fiume Maggia, Locarno-Monti, Aldesago, dintorni di Biasca, Davesco, Biasca (asilo), Brissago, Bellinzona (castello di Montebello).

Concentrazioni tra 10 e 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Sagno, dintorni di Airolo, Brè sopra Lugano, Caviano, Novaggio, Lopagno.

Concentrazioni inferiori a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Cimetta, Sonogno, Fusio, Olivone, Cevio

Negli agglomerati, nei paesi e in genere lungo le strade di forte le concentrazioni di  $\text{NO}_2$  sono molto alte.

Rispetto al 1988 si constatano, in genere, valori uguali o più alti di 2 - 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

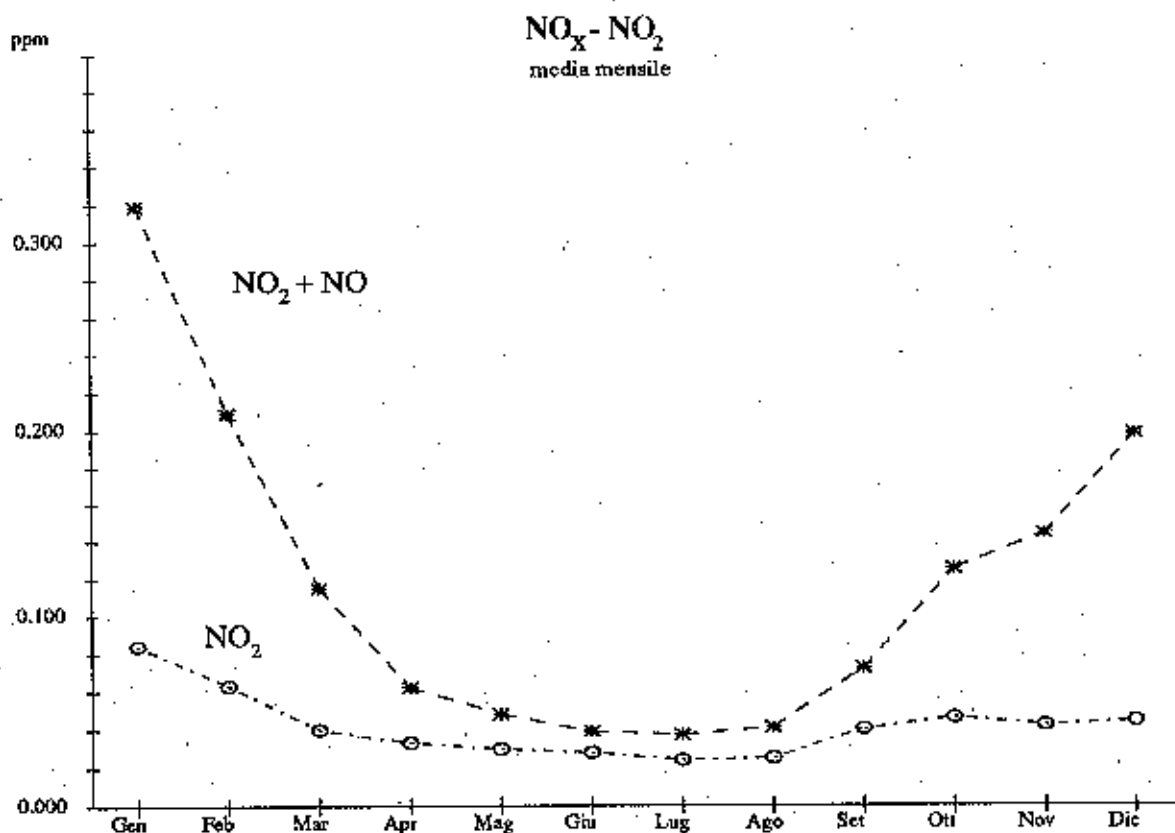
Nelle zone senza forte traffico locale le immissioni di diossido d'azoto sono da basse a molto basse; questo si constata in particolare nelle valli superiori come pure nei piccoli paesi del Sottoceneri. Questi dati confermano che il trasporto di diossido d'azoto dalla vicina Lombardia non può influenzare che in modo marginale le concentrazioni misurate in Ticino.

In Leventina, invece i bassi tassi d'inquinamento sono dovuti alla buona ventilazione che disperde le sostanze inquinanti provenienti dall'autostrada. I valori registrati ad Airolo sono comunque sensibilmente più elevati di quelli misurati in Val di Blenio (Olivone), in Valle Maggia (Cevio, Fusio) e in Valle Verzasca (Sonogno). Ad Airolo anche il traffico in paese è più intenso rispetto a quello dei tre comuni menzionati.

Anche i valori misurati in altitudine (Brè sopra Lugano, Cardada Cimetta) sono bassi e confermano che le importazioni di sostanze inquinanti dai venti in quota è ridotto.

### 6.2.8 Formazione del diossido d'azoto

Le concentrazioni di diossido d'azoto sono in genere elevate anche nel periodo estivo, quando le condizioni meteorologiche favoriscono la dispersione delle sostanze inquinanti. Ci sono due motivi principali per questo fenomeno. Innanzitutto le emissioni di ossidi d'azoto, dovuti per più dell'85 % al traffico sono elevate durante tutto l'anno; in molte situazioni le emissioni durante l'estate sono maggiori di quelle invernali. Inoltre l'emissione avviene sotto forma di monossido d'azoto (NO). Questo si trasforma successivamente in diossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). La trasformazione non è però completa: solo una parte di NO si trasforma in NO<sub>2</sub>. La quota di NO<sub>2</sub> è maggiore durante l'estate come si può osservare sui due grafici seguenti che mostrano rispettivamente le concentrazioni mensili di NO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub> (cioè la somma di NO e NO<sub>2</sub>) (figura seguente) e la percentuale di NO che si è trasformata in NO<sub>2</sub> (figura a pagina 57).

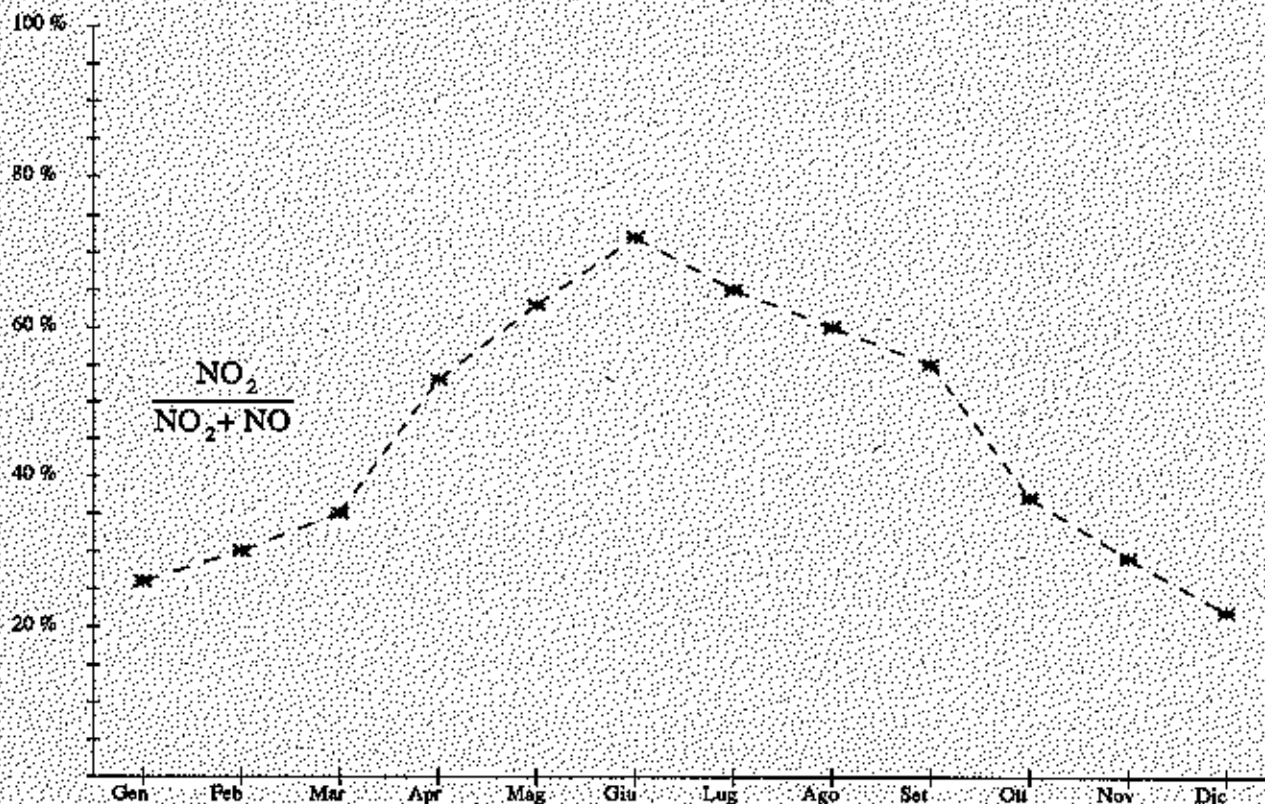


La figura rappresenta la concentrazione mensile di NO<sub>2</sub> e quella totale di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>) durante l'anno (misure effettuate a Chiasso nel 1989).

Durante la combustione si forma monossido di azoto (NO), non tossico; il diossido di azoto si forma successivamente per ossidazione. La velocità di questa reazione dipende dalle condizioni fisico - chimiche.



Come si può osservare dalla figura sopra, durante l'inverno solo circa il 20% degli ossidi di azoto (NOx) è composto da diossido di azoto (NO<sub>2</sub>), mentre durante l'estate circa il 70% si ossida in diossido di azoto.



Il grafico rappresenta la percentuale di monossido di azoto che si è ossidata in diossido (NO<sub>2</sub>) (cioè il rapporto tra la concentrazione di NO<sub>2</sub> e quella totale di NO<sub>2</sub> + NO).

### 6.3 Ozono

#### 6.3.1 Chiasso

A Chiasso la concentrazione di ozono ha superato il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 315 ore (OIAT: al massimo 1 ora/anno).

Il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato tutti i mesi da aprile a settembre durante un numero di semiore da 2 a 10 volte superiore a quello ammesso (OIAT: al massimo 29 ore/mese). Le punte massime si aggirano sui  $190\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Per 8 ore sono stati superati i  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in giugno e settembre.

#### 6.3.2 Locarno

A Locarno la concentrazione di ozono ha superato il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 138 ore.

Il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato tutti i mesi da maggio a settembre durante un numero di semiore da 2 a 7 volte maggiore di quello ammesso. Le punte massime si situano attorno a  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 6.3.3 Brione sopra Minusio

Il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato durante 826 ore. Il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato da maggio a ottobre durante un numero di semiore da 3 a 25 volte maggiore di quello ammesso. Le punte massime, registrate si situano attorno a  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il 21 luglio sono stati raggiunti  $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

I valori sono costantemente superiori a quelli registrati a Locarno. Ciò è dovuto alle reazioni chimiche che avvengono in città presso le sorgenti di inquinanti.

#### 6.3.4 Lugano

Non sono disponibili misure durante i mesi critici per lo smog estivo (maggio - settembre). Il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato nelle prime due settimane di maggio durante 7 ore. Il limite di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato durante 42 ore. La punta massima è stata di  $188 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sono valori simili a quelli registrati, nel medesimo periodo, nel resto del cantone.

#### 6.3.5 Aurigeno

Il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato durante 348 ore; quello di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato da maggio a ottobre durante un numero di semiore da 3 a 12 volte maggiore del valore ammesso (mancano i dati di aprile e in parte di maggio). Le punte massime si situano fra  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con una punta di  $248 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il 21 luglio.

La situazione è simile a quella di Brione s. Minusio.

Già le analisi degli scorsi anni avevano indicato che su tutto il territorio cantonale le concentrazioni di ozono superano frequentemente durante tutto il periodo da aprile fino a settembre i limiti fissati dall'OIAT. Le punte massime, che si manifestano di regola tra mezzogiorno e le ore 20.00/22.00 raggiungono valori tra 180 e 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le analisi del 1989 confermano questa situazione.

Dalle figure con i valori medi mensili e i massimi semiorari (pag.30) si può rilevare come le punte semiorarie massime raggiunte nei diversi posti di misura non siano molto diverse tra loro. La differenza è invece molto più accentuata per quanto riguarda le medie mensili. Lontano dagli agglomerati e in quota gli episodi con alte concentrazioni di ozono sono molto più frequenti.

#### 6.4 Monossido di carbonio

L'OIAT fissa per la concentrazione media giornaliera di monossido di carbonio un massimo di  $8000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che può essere superato una sola volta all'anno. Questo limite è stato superato una sola volta a Locarno nel mese di febbraio quando si è registrata una concentrazione di  $8265 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La media giornaliera massima misurata a Chiasso è stata di  $7041 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (mese di dicembre).

Concentrazioni di monossido di carbonio superiori al limite potrebbero formarsi lungo strade o su crocicchi racchiusi da edifici e con traffico intenso.

Si tratterebbe comunque di situazioni isolate, dove sicuramente sono superati anche i limiti per gli ossidi d'azoto.

I provvedimenti per diminuire le immissioni di ossidi d'azoto comporteranno anche una riduzione dei limiti per il CO.

#### 6.5 Polveri in sospensione

A Locarno dal mese di agosto è in funzione un apparecchio per la misura delle polveri in sospensione. Sono disponibili unicamente i risultati durante 5 mesi. La media di questo periodo è di  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il limite fissato dall'OIAT per la concentrazione media annua è di  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si può ritenere, estrapolando i valori sull'arco di un anno (la concentrazione di polveri ha un'andamento tipico stagionale), che questo limite non sia superato.

Il limite per la media giornaliera di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  non è stato superato nel periodo considerato.

### 9.3 Ozono

Le immissioni d'ozono superano frequentemente da aprile fino a settembre i limiti dell'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico OIAT, su tutto il territorio cantonale.

In tutte le stazioni di analisi l'ozono supera il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ : 138 ore a Locarno centro, 315 ore a Chiasso, 348 ad Aurigeno e 826 ore a Brione (OIAT: al massimo 1 ora/anno) e quello di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante un numero di semio-re da 2 a 25 volte superiore a quello ammesso (OIAT: al massimo 29 semio-re/mese).

L'ozono non è emesso da nessuna fonte ma si forma nell'aria a seguito di reazioni chimiche dovute alla presenza di ossidi d'azoto e di composti organici volatili. E' inoltre necessaria la presenza di luce e calore: per questo motivo la concentrazione di ozono raggiunge valori elevati in primavera e in estate. La presenza di ozono non è limitata alle località con forti emissioni ma si constata anche nelle regioni senza fonti locali d'inquinamento.

Nei mesi caldi, con alti tassi di ozono, gli scambi di aria, sia verticali sia orizzontali, sono molto più efficaci ciò che facilita la diffusione su vaste regioni sia dei precursori (ossidi d'azoto e composti organici volatili) sia di ozono. Per limitare la formazione di ozono è indispensabile ridurre le emissioni globali di ossidi d'azoto e di composti organici volatili da 3 a 5 volte.

Questo fattore di riduzione ha carattere globale ed è da considerare come un'esigenza minima (vedi cap. 1.2, rapporto "Ozono in Svizzera" della Commissione federale d'igiene dell'aria). Resta aperta la questione dell'incidenza dell'inquinamento importato, che rende auspicabili provvedimenti analoghi in Italia.

### 9.4 Monossido di carbonio

Le immissioni di monossido di carbonio hanno raggiunto una sola volta a Locarno il limite fissato dall'OIAT ( $8000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). L'ordinanza è quindi rispettata poichè essa ammette un superamento all'anno.

### 9.5 Polveri in sospensione

Le misure delle polveri in sospensione sono iniziate a Locarno nel mese di maggio. I valori registrati, benché riferiti a solo 5 mesi, indicano che i limiti dell'OIAT per le polveri totali in sospensione sono rispettati.

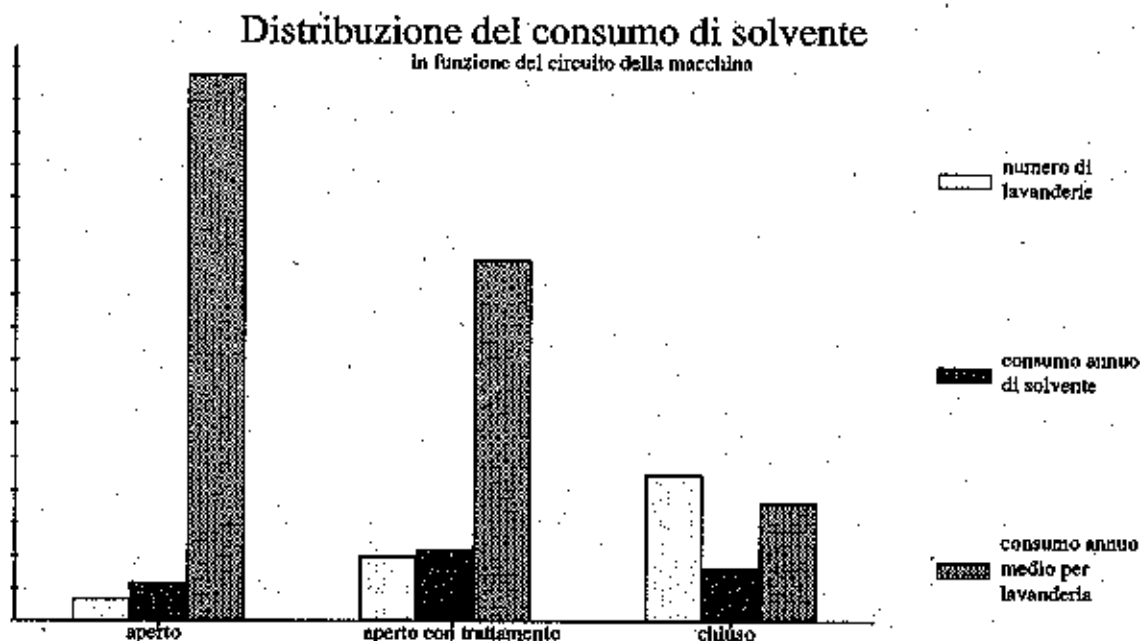
## 8. Catasto delle emissioni

Nel corso del 1989 sono state portate a termine due inchieste relative alle emissioni di composti organici volatili in settori particolari. La prima inchiesta era volta a stabilire il quantitativo di solventi clorurati utilizzato nelle lavanderie chimiche del Cantone. La seconda ha permesso di valutare le emissioni di vapori di benzina durante le operazioni di travaso che avvengono ai depositi di carburante e alle stazioni di servizio. Sia i solventi clorurati, sia il benzolo, contenuto nei vapori di benzina, sono sostanze pericolose per la salute dell'uomo, per cui l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico regola in modo particolarmente severo la loro emissione. I risultati delle due inchieste sono riassunti di seguito.

Da ultimo sono indicate le emissioni di anidride solforosa, ossidi di azoto e composti organici volatili suddivisi per settore di provenienza.

### 8.1 Solventi clorurati nelle lavanderie chimiche

Le lavanderie chimiche basano il loro funzionamento sull'impiego di solventi organici, particolarmente solventi clorurati. In Ticino il solvente maggiormente utilizzato è il percloroetilene, che rappresenta il 99% del consumo. Il consumo di solvente varia a seconda del circuito della macchina utilizzata (aperto, aperto con trattamento delle emissioni, chiuso). In totale, le 72 lavanderie attive consumano 50'328 kg di solvente all'anno. Il grafico seguente illustra la situazione di dettaglio, esposta anche nella tabella a pag.63.



circuito macchina	numero lavanderie	lavanderie %	consumo annuo solvente (kg)	consumo annuo %	consumo medio per lavanderia
aperto	7	9.7%	11808	23.5%	1678 kg
aperto con trattamento	20	27.7%	22140	44.0%	1107 kg
chiuso	45	62.6%	16380	32.5%	364 kg
totale	72	100%	50328	100%	699 kg

La legislazione fissa dei limiti per le emissioni delle lavanderie chimiche. Le lavanderie a circuito chiuso sono conformi con queste prescrizioni; quelle a circuito aperto senza trattamento delle emissioni non lo sono. Per quelle a circuito aperto dotate di un impianto di trattamento delle emissioni la conformità con le prescrizioni è diversa da un impianto all'altro. Tutte le lavanderie con emissioni eccessive devono essere risanate. Per gli interventi sono previste due tappe: tutte le lavanderie a circuito aperto senza nessun trattamento dovranno essere risanate entro la fine di ottobre 1990; quelle con trattamento delle emissioni che superano il limite di legge dovranno essere risanate entro la fine di aprile 1991.

## 8.2 Emissioni di vapori di benzina durante i travasi

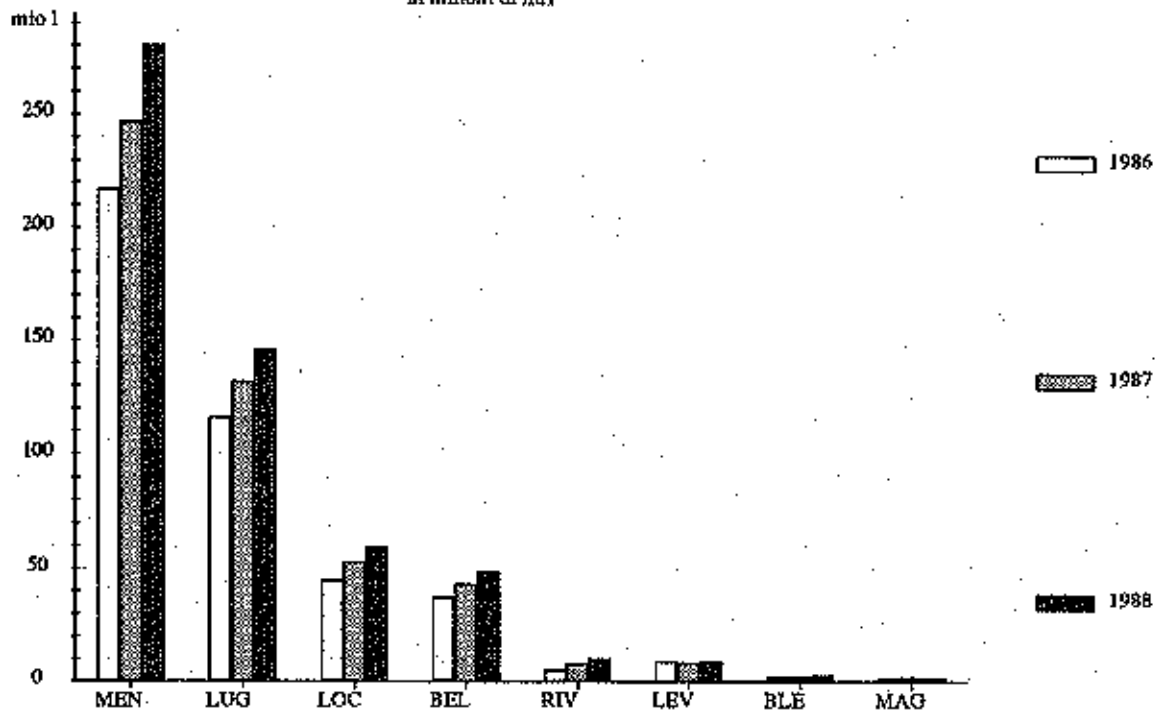
Lungo la catena di distribuzione della benzina, dalla raffineria all'automobile, sono perse per evaporazione ingenti quantità di carburante. Le emissioni avvengono in particolare durante le operazioni di travaso. Per un grosso deposito si valutano emissioni pari a circa lo 0,1% della quantità di benzina travasata. Alle stazioni di servizio vi è un'emissione di 1,2 g di vapori per ogni litro di benzina scaricato dall'autobotte nella cisterna e di 1,3 g di vapori per ogni litro di benzina che passa dalla cisterna al serbatoio dell'automobile.

L'inchiesta effettuata ha riguardato 550 stazioni di servizio. I dati raccolti si riferiscono al periodo gennaio 1986 - settembre 1988. I grafici e la tabella che seguono indicano i risultati per i vari distretti. I dati per il 1988 sono stati estrapolati sulla base della dichiarazione per il periodo gennaio 1988 - settembre 1988. I quantitativi sono indicati in litri.

I grafici mettono in evidenza l'evoluzione delle vendite nei vari distretti per gli ultimi tre anni. La tendenza all'aumento delle vendite e l'importanza dei traffici di confine risultano evidenti.

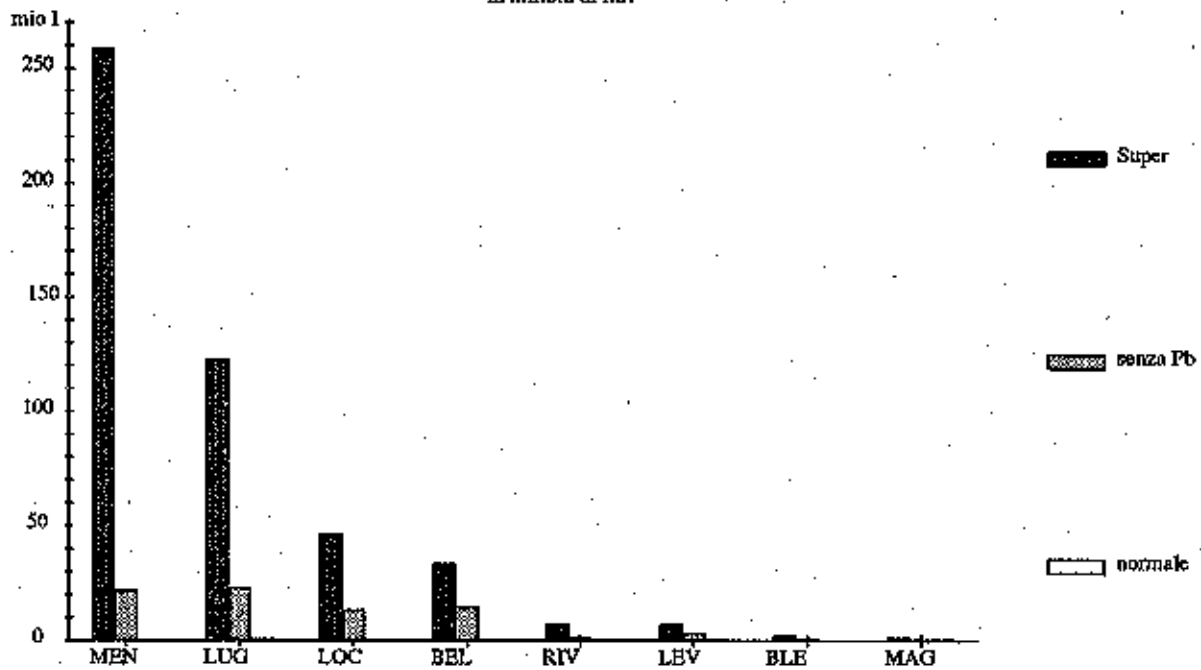
### Vendite negli anni 1986-1988

in milioni di litri



### Vendite per tipo di benzina nel 1988

in milioni di litri





1986	normale	senza Pb	super	totale
Bellinzonese	325'000	5'254'000	31'673'000	37'252'000
Blenio	0	319'000	1'708'000	2'027'000
Leventina	76'000	636'000	4'367'000	5'079'000
Locarnese	722'000	4'726'000	39'395'000	44'843'000
Luganese	1'174'000	7'097'000	108'111'000	116'382'000
Mendrisiotto	758'000	6'150'000	210'240'000	217'148'000
Riviera	0	882'000	8'162'000	9'044'000
Val Maggia	132'000	202'000	1'374'000	1'708'000
Ticino	3'187'000	25'286'000	405'030'000	433'483'000

1987	normale	senza Pb	super	totale
Bellinzonese	231'000	9'110'000	33'791'000	43'132'000
Blenio	0	423'000	1'762'000	2'185'000
Leventina	3'000	1'572'000	6'368'000	7'943'000
Locarnese	100'000	9'094'000	43'681'000	52'875'000
Luganese	606'000	14'392'000	117'007'000	132'005'000
Mendrisiotto	140'000	11'459'000	235'041'000	246'640'000
Riviera	0	1'124'000	7'476'000	8'600'000
Val Maggia	121'000	318'000	1'492'000	1'931'000
Ticino	1'201'000	47'492'000	446'618'000	495'311'000

1988	normale	senza Pb	super	totale
Bellinzonese	19'000	14'794'000	33'680'000	48'493'000
Blenio	0	730'000	2'074'000	2'804'000
Leventina	2'000	3'102'000	6'916'000	10'020'000
Locarnese	102'000	13'238'000	46'518'000	59'858'000
Luganese	716'000	22'992'000	122'695'000	146'403'000
Mendrisiotto	132'000	21'736'000	258'401'000	280'269'000
Riviera	0	1'772'000	7'151'000	8'923'000
Val Maggia	164'000	504'000	1'486'000	2'154'000
Ticino	1'135'000	78'868'000	478'921'000	558'924'000

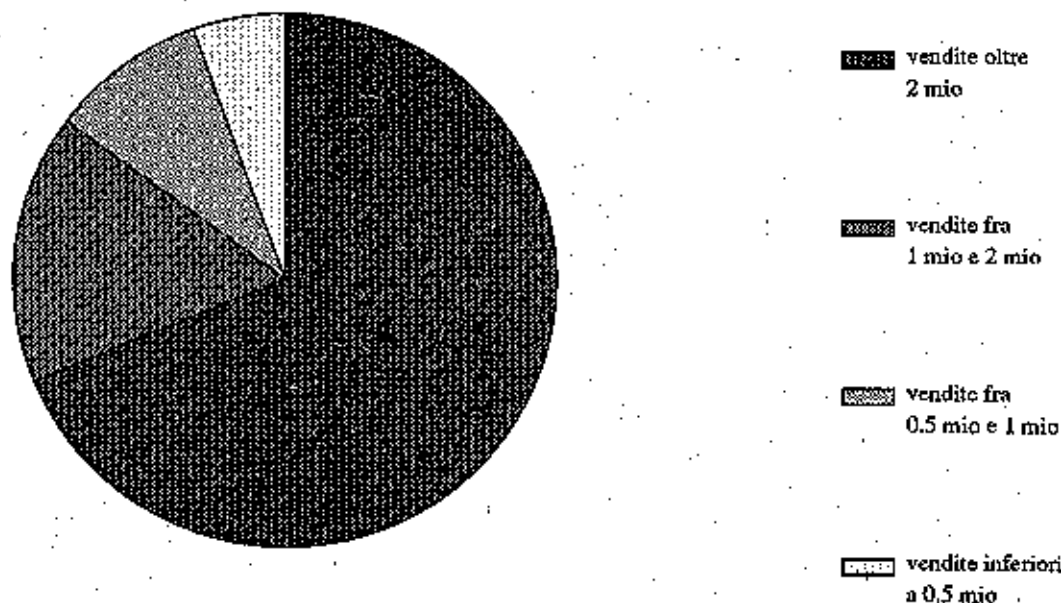
Vendite di benzina in litri durante gli anni 1986/88 suddivise per distretto. Il totale delle vendite è passata da 433 milioni di litri nel 1986 a 560 milioni nel 1988, un aumento annuo del 14%.

L'emissione totale di vapori di benzina nell'atmosfera avvenuta nel 1988 risulta pari a 1'817 tonnellate. Questa quantità equivale a circa 2,4 milioni di litri di benzina.

L'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico fissa dei limiti per l'emissione di benzolo, sostanza pericolosa contenuta nei vapori di benzina. Per garantire il rispetto di questi limiti, è necessario dotare gli impianti di un sistema di recupero dei vapori. Gli interventi di risanamento sono previsti scaglionati nel tempo a seconda del quantitativo di benzina venduta. Le quattro tappe previste sono descritte nella tabella seguente.

Classe	numero stazioni	quantità travasata (l)	% numero stazioni	% quantità travasata	termine di risanamento
A : 0 - 0,5 mio l/a	253	30'580'000	53,1%	5,5%	fine 1994
B : 0,5 - 1 mio l/a	72	51'834'000	15,1%	9,3%	fine 1993
C : 1 - 2 mio l/a	64	92'422'000	13,5%	16,5%	fine 1992
D : oltre 2 mio l/a	87	384'089'000	18,3%	68,7%	fine 1991

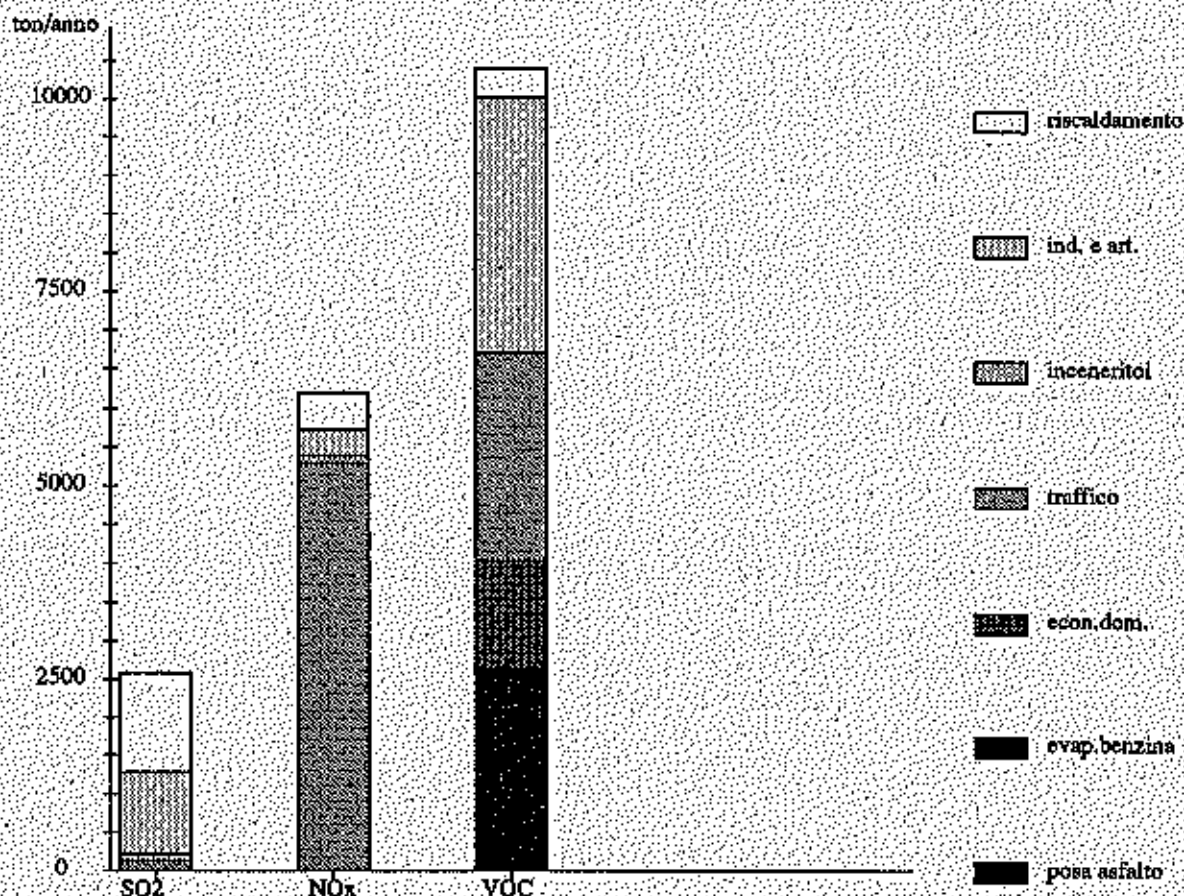
La figura seguente illustra la distribuzione dei quantitativi totali di benzina venduta nelle quattro classi.



Distribuzione dei travasi secondo le classi nel 1988

### 8.3 Anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili

La figura e la tabella illustrano le emissioni di anidride solforosa, ossidi d'azoto e composti organici volatili suddivisi per settore di provenienza. Per le ipotesi di calcolo utilizzate si rimanda al "Progetto di piano di risanamento dell'aria" SEPA, Dipartimento ambiente, maggio 1990.



Emissioni in tonnellate/anno per il 1990

emissioni 1990 (tonnellate)	riscaldamento	industria artigianato	inceneritoi	traffico	economie domestiche	evaporazione benzina	posa asfalto	totale
anidride solforosa	1305	1065	80	130				2580
	51%	41%	3%	5%				100%
ossidi d'azoto	453	345	90	5295				6183
	7%	6%	1%	86%				100%
composti organici volatili	380	3300	20	2670	1400	2170	460	10400
	3.7%	31.7%	0.2%	25.7%	13.5%	20.9%	4.3%	100%

## 9. Riassunto e conclusioni

### 9.1 Anidride solforosa

Le immissioni di anidride solforosa superano i limiti fissati dall'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAT) nei centri urbani di Chiasso - Mendrisio, Lugano, Locarno e nella media Leventina. Il superamento è più accentuato nei centri del Sottoceneri e in Leventina che non nelle città del Sopraceneri.

A Chiasso e Locarno la concentrazione media annua di anidride solforosa è stata rispettivamente di 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (OIAT: massimo 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentrazione media giornaliera supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 38 giorni a Chiasso e 11 giorni a Locarno (OIAT: al massimo 1 volta/anno).

La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 1730 semiore a Chiasso e 801 a Locarno (OIAT: al massimo 876 semiore/anno).

A Brione sopra Minusio invece i limiti OIAT sono rispettati.

Rispetto all'anno precedente vi è stato un leggero peggioramento imputabile come già detto alla particolare situazione meteorologica.

Questa situazione ha interrotto l'evoluzione verso il basso delle immissioni di anidride solforosa dovuta soprattutto alla diminuzione del tenore di zolfo nell'olio combustibile.

A livello cantonale le emissioni di anidride solforosa sono dovute per il 52% al riscaldamento degli edifici, per il 42% all'attività industriale, e per il 6% al traffico (motori diesel). Più di 2/3 delle emissioni industriali sono dovute a 5 aziende. Le emissioni nei centri urbani, dove sono superati i limiti dell'OIAT sono pertanto dovute per più del 73% agli impianti di riscaldamento. Nella media Leventina, invece, le emissioni sono dovute prevalentemente all'attività industriale.

Sulla base di un'inchiesta effettuata presso i principali fornitori di olio da riscaldamento si è stabilito che nel 1989, il tenore di zolfo nell'olio di riscaldamento effettivamente utilizzato si situa attorno allo 0,28%. Questo dato è confermato dai risultati delle analisi fatte su 45 campioni di olio prelevati dai serbatoi di enti pubblici e di privati distribuiti sull'intero territorio cantonale. Per il carburante diesel non sono disponibili dati.

Per le nuove importazioni i controlli effettuati dagli organi federali danno una concentrazione media di zolfo dello 0,18%.

Si stima che circa la metà delle riserve di olio combustibile presenti in Ticino siano state sostituite finora con olio con tenore di zolfo inferiore allo 0,20% (limite valevole dal 1° luglio 1987 per le importazioni).

Entro l'inverno 1992/93 il tenore di zolfo scenderà pertanto dall'attuale 0,28%, a valori inferiori a 0,20%. Questa riduzione del 30% circa comporterà una riduzione in ugual misura delle emissioni di anidride solforosa.

## 9.2 Diossido d'azoto

Le immissioni di diossido d'azoto superano i limiti fissati dall'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAT) nella maggior parte delle località e lungo le strade con traffico intenso. L'inquinamento è particolarmente elevato negli agglomerati urbani. Le concentrazioni di diossido d'azoto sono più basse ed eventualmente conformi con l'OIAT, nonostante il traffico elevato, dove le condizioni di ventilazione sono buone. Nelle località senza traffico importante e situate ad alcuni chilometri di distanza dalle fonti di emissioni le immissioni sono inferiori ai limiti dell'OIAT.

A Chiasso la concentrazione media annua di diossido d'azoto è stata di 82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a Locarno di 57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (OIAT: massimo 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La concentrazione media giornaliera supera il limite di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 128 giorni a Chiasso; a Locarno durante 36 giorni (OIAT: al massimo 1 volta/anno).

La concentrazione semioraria supera il limite di 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 4183 semiore a Chiasso; a Locarno durante 984 semiore (OIAT: al massimo 876 semiore/anno).

A Brione sopra Minusio i limiti dell'OIAT per il diossido di azoto sono rispettati ad eccezione di quello per la media giornaliera che è stato superato durante 4 giorni.

Dopo la diminuzione riscontrata lo scorso anno, quest'anno si è registrato un aumento dovuto anche alle condizioni meteorologiche particolari. A causa delle molte variabili che concorrono all'inquinamento l'evoluzione tendenziale risulta solo considerando un certo numero di anni.

A livello cantonale le emissioni di ossidi d'azoto sono dovute per l'86% al traffico stradale, per il 7% all'attività industriale e per il 6,5% al riscaldamento degli edifici. Fatta eccezione di poche situazioni particolari dove le emissioni industriali possono incidere sostanzialmente sulla qualità dell'aria le emissioni registrate sono quindi dovute per la massima parte al traffico stradale.

I dati raccolti sull'intero territorio cantonale mostrano che per garantire il rispetto dei limiti dell'OIAT le emissioni di ossidi d'azoto devono essere diminuite, di circa 3 volte. Occorre tuttavia tener presente che gli ossidi d'azoto concorrono anche alla formazione di ozono. Le conoscenze scientifiche più recenti indicano che per poter contenere la formazione di ozono entro i limiti dell'OIAT le emissioni globali di diossido d'azoto e di composti organici volatili devono essere ridotte da 3 a 5 volte circa.

### 9.3 Ozono

Le immissioni d'ozono superano frequentemente da aprile fino a settembre i limiti dell'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico OIAT, su tutto il territorio cantonale.

In tutte le stazioni di analisi l'ozono supera il limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  : 138 ore a Locarno centro, 315 ore a Chiasso, 348 ad Aurigeno e 826 ore a Brione (OIAT: al massimo 1 ora/anno) e quello di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante un numero di semiore da 2 a 25 volte superiore a quello ammesso (OIAT: al massimo 29 semiore/mese).

L'ozono non è emesso da nessuna fonte ma si forma nell'aria a seguito di reazioni chimiche dovute alla presenza di ossidi d'azoto e di composti organici volatili. E' inoltre necessaria la presenza di luce e calore: per questo motivo la concentrazione di ozono raggiunge valori elevati in primavera e in estate. La presenza di ozono non è limitata alle località con forti emissioni ma si constata anche nelle regioni senza fonti locali d'inquinamento.

Nei mesi caldi, con alti tassi di ozono, gli scambi di aria, sia verticali sia orizzontali, sono molto più efficaci ciò che facilita la diffusione su vaste regioni sia dei precursori (ossidi d'azoto e composti organici volatili) sia di ozono.

Per limitare la formazione di ozono è indispensabile ridurre le emissioni globali di ossidi d'azoto e di composti organici volatili da 3 a 5 volte.

Questo fattore di riduzione ha carattere globale ed è da considerare come un'esigenza minima (vedi cap. 1.2, rapporto "Ozono in Svizzera" della Commissione federale d'igiene dell'aria). Resta aperta la questione dell'incidenza dell'inquinamento importato, che rende auspicabili provvedimenti analoghi in Italia.

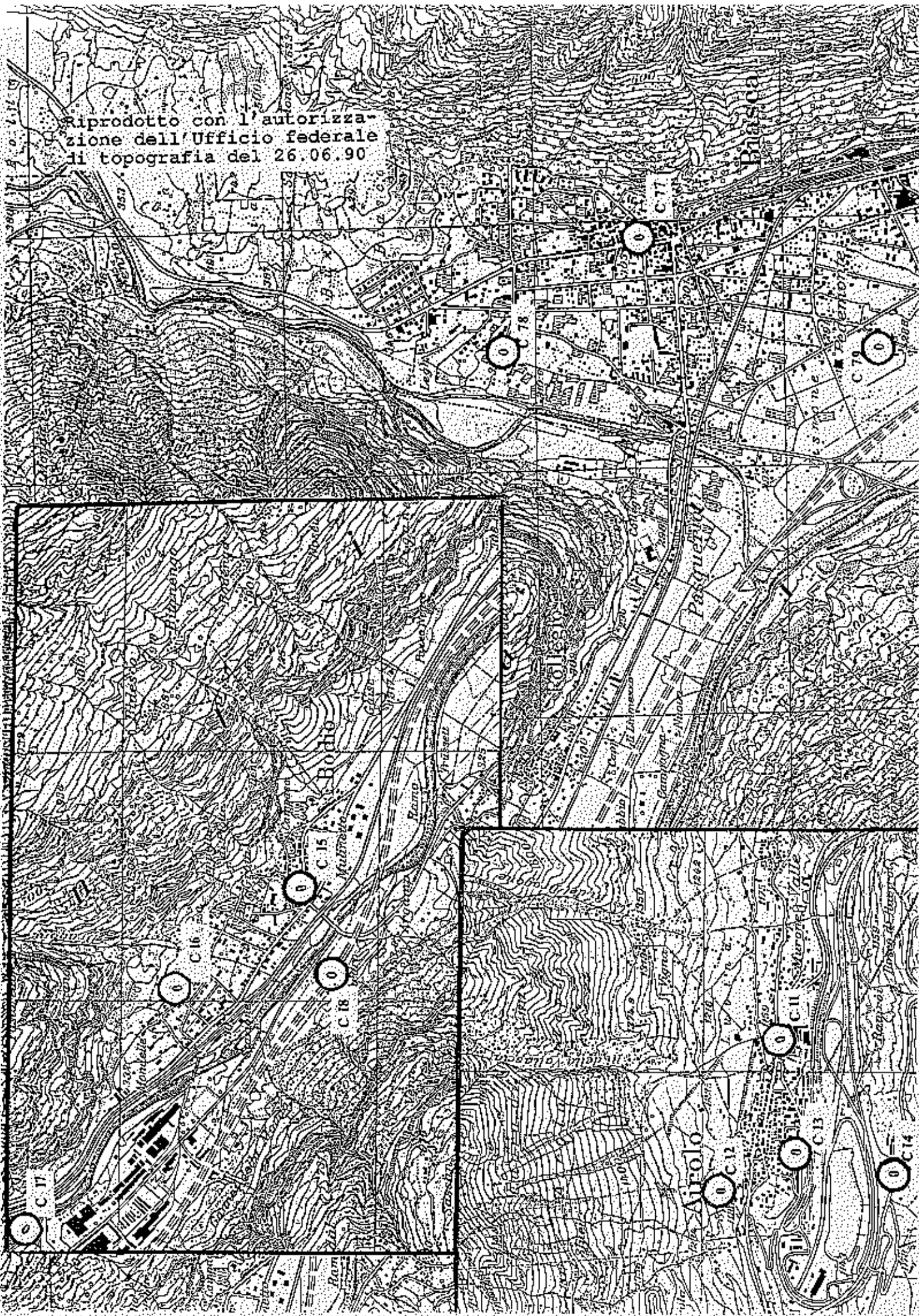
### 9.4 Monossido di carbonio

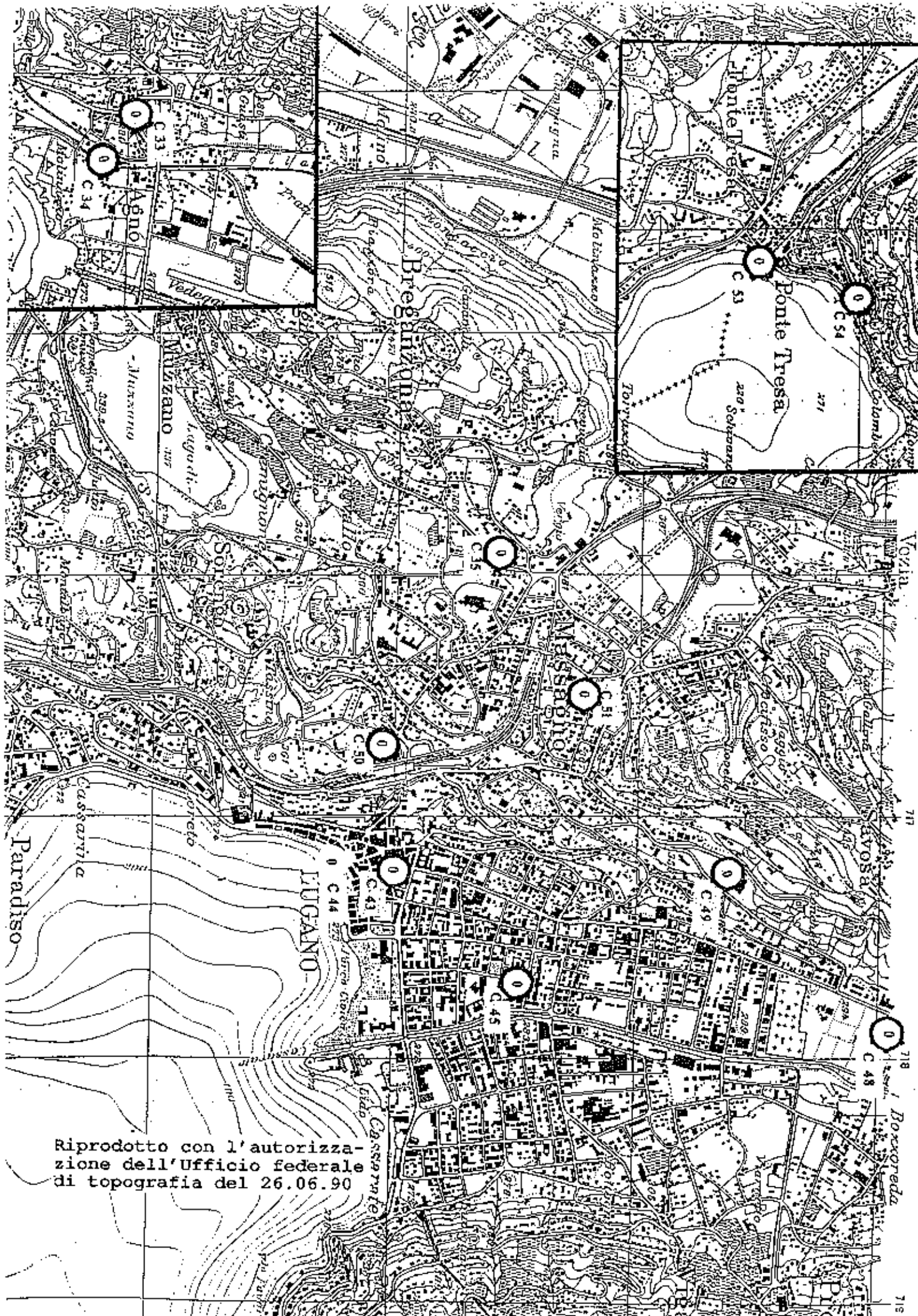
Le immissioni di monossido di carbonio hanno raggiunto una sola volta a Locarno il limite fissato dall'OIAT ( $8000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). L'ordinanza è quindi rispettata poiché essa ammette un superamento all'anno.

### 9.5 Polveri in sospensione

Le misure delle polveri in sospensione sono iniziate a Locarno nel mese di maggio. I valori registrati, benché riferiti a solo 5 mesi, indicano che i limiti dell'OIAT per le polveri totali in sospensione sono rispettati.

Riprodotta con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 26.06.90





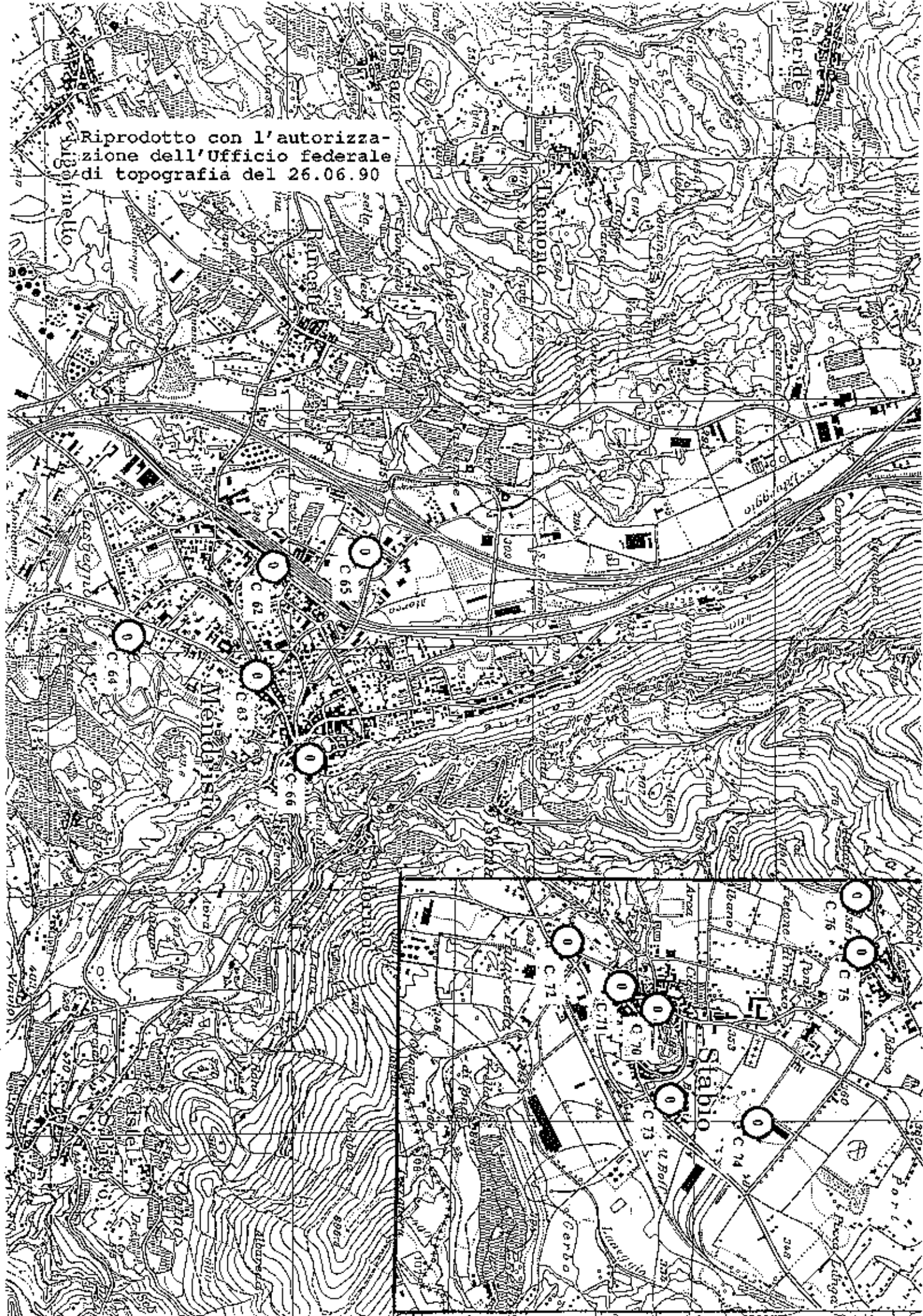
Riprodotta con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 26.06.90

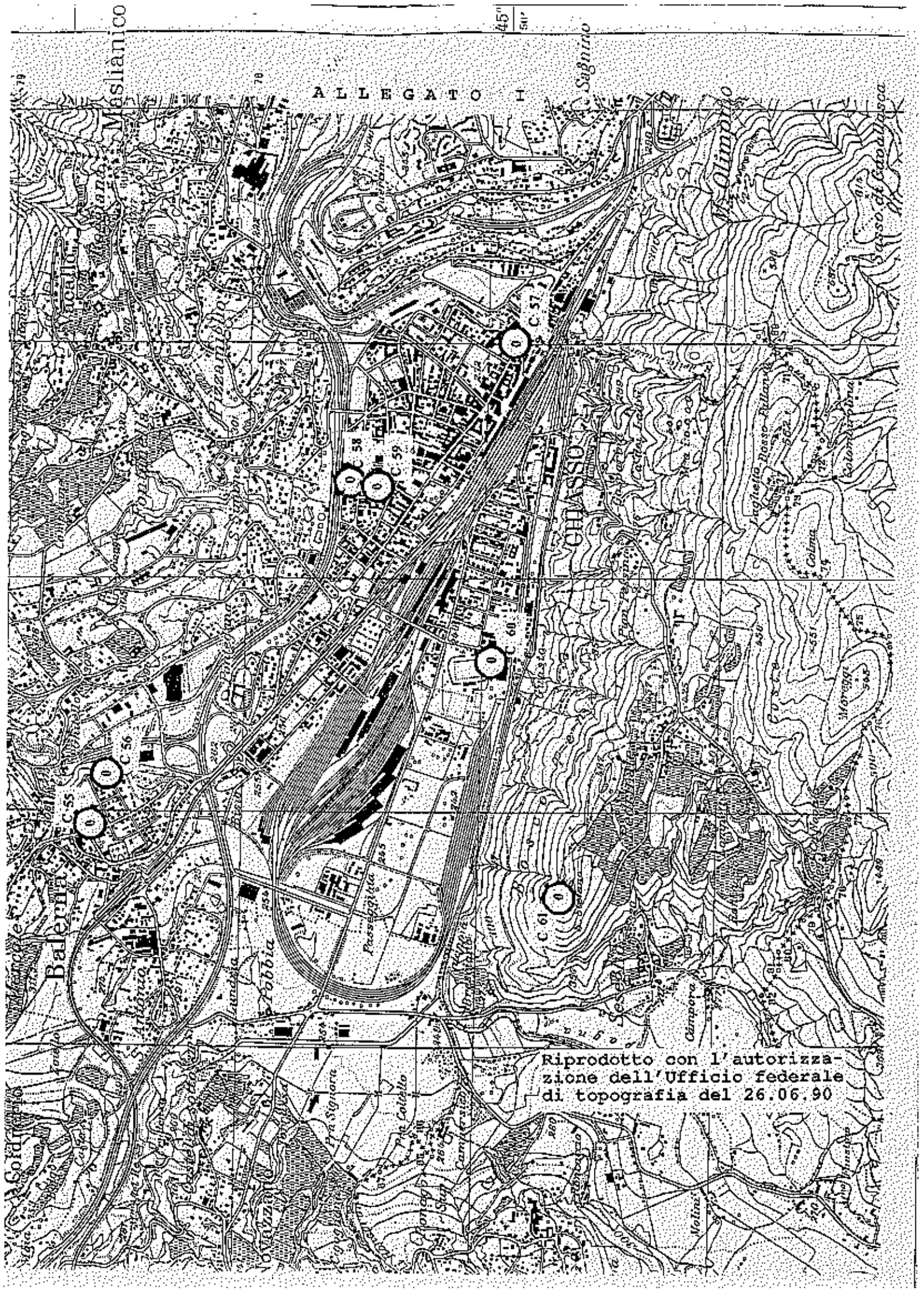




riprodotto con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 26.06.90

Riprodotta con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 26.06.90





ALLEGATO I

45°  
51'

Maslianico

Sagnino

M. Olimpio

Passo di Cabalasca

Ballestrino

CHIVASSO

Riprodotta con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 26.06.90

Passo di Ballestrino

Passo di Sagnino

Passo di Ballestrino

Passo di Sagnino

Passo di Ballestrino

Passo di Sagnino

Passo di Ballestrino

Passo di Sagnino

Passo di Ballestrino

Passo di Sagnino

## A L L E G A T O   I I

### ANALIZZATORI UTILIZZATI

Gas	Modello	Principio di misura	
<b>CHIASSO:</b>			
SO2	HORIBA APSA 350 E	fotometria	(UVF)
NO, NO2	HORIBA APNA 300 E	chemioluminescenza	(CLD)
O3	HORIBA APOA 350 E	fotometria	(UVF)
VOC	HORIBA APHA 300 E	ionizzazione di fiamma	(FID)
CO	HORIBA APMA 350 E	assorbimento infrarosso non dispersivo	(NDIR)
<b>LOCARNO:</b>			
SO2	HORIBA APSA 350 E	fotometria	(UVF)
NO, NO2	TECAN CLD 700	chemioluminescenza	(CLD)
O3	HORIBA APOA 350 E	fotometria	(UVF)
VOC	HORIBA APHA 300 E	ionizzazione di fiamma	(FID)
CO	HORIBA APMA 350 E	assorbimento infrarosso non dispersivo	(NDIR)
<b>BRIONE S. MINUSIO, LUGANO:</b>			
SO2	MONITOR LABS 8850	fotometria	(UVF)
NO, NO2	MONITOR LABS 8840	chemioluminescenza	(CLD)
O3	MONITOR LABS 8810	fotometria UV	(UVF)
CO	FUJI ZRC	assorbimento infrarosso non dispersivo	(NDIR)
<b>AURIGENO:</b>			
NO, NO2	MONITOR LABS 8840	chemioluminescenza	(CLD)
O3	MONITOR LABS 8810	fotometria UV	(UVF)
<b>BODIO:</b>			
SO2	MONITOR LABS 8850	fotometria	(UVF)
NO, NO2	MONITOR LABS 8840	chemioluminescenza	(CLD)

STRUMENTI PER LA CALIBRAZIONE

Gas	Modello	Metodo
SO2	TECAN CAL 600	diluizione di gas standard
	TECAN CAL 601	diluizione di gas standard
	HORIBA SGGU 514	diluizione di gas standard
	MONITOR LABS 8550	tubi a permeazione
NO	HORIBA SGGU 514	diluizione di gas standard
	MONITOR LABS 8550	diluizione di gas standard
	TECAN CAL 600	diluizione di gas standard
	TECAN CAL 601	diluizione di gas standard
NO2	MONITOR LABS 8550	tubi a permeazione
O3	MONITOR LABS 8550	generatore UV di ozono
	HORIBA SPGU	generatore UV di ozono
VOC		gas standard CH4
CO		gas standard CO
gas-zero		aria sintetica
	HORIBA SGGU 514	trattamento catalitico
	MONITOR LABS 8550	OZATROG Zero Air System
	TECAN	Trattamento catalitico

A L L E G A T O III

**Valori limite d'immissione**

Sostanza nociva	Valore limite d'immissione	Definizione statistica
Sostanza nociva	Valore limite d'immissione	Definizione statistica
Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup>	Valore annuo medio (media aritmetica) 95% dei valori medi su 1/2 h di un anno ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> Valore medio su 24 h; può essere superato al massimo una volta all'anno
Diossido d'azoto (NO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup> 80 µg/m <sup>3</sup>	Valore medio annuo (media aritmetica) 95% dei valori medi su 1/2 h di un anno ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> Valore medio su 24 h; può essere superato al massimo una volta all'anno
Monossido di carbonio (CO)	8 mg/m <sup>3</sup>	Valore medio su 24 h; può essere superato al massimo una volta all'anno
Ozono (O <sub>3</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup> 120 µg/m <sup>3</sup>	98% dei valori medi su 1/2 h di un mese ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> Valore medio su 1 h; può essere superato al massimo una volta all'anno
Polvere totale in sospensione <sup>1)</sup>	70 µg/m <sup>3</sup> 150 µg/m <sup>3</sup>	Valore medio annuo (media aritmetica) 95% dei valori medi su 24 h di un anno ≤ 150 µg/m <sup>3</sup>
Piombo (Pb) nella polvere in sospensione	1 µg/m <sup>3</sup>	Valore medio annuo (media aritmetica)
Cadmio (Cd) nella polvere in sospensione	10 ng/m <sup>3</sup>	valore medio annuo (media aritmetica)
Ricaduta di polvere in totale	300 mg/m <sup>2</sup> × giorno	Valore medio annuo (media aritmetica)
Piombo (Pb) nella ricaduta di polvere	100 µg/m <sup>2</sup> × giorno	Valore medio annuo (media aritmetica)
Cadmio (Cd) nella ricaduta di polvere	2 µg/m <sup>2</sup> × giorno	Valore medio annuo (media aritmetica)
Zinco (Zn) nella ricaduta di polvere	400 µg/m <sup>2</sup> × giorno	Valore medio annuo (media aritmetica)
Tallio (Tl) nella ricaduta di polvere	2 µg/m <sup>2</sup> × giorno	Valore medio annuo (media aritmetica)
<p><b>Osservazioni:</b>                      mg = milligrammo; 1 mg = 0,001 g                      µg = microgrammo; 1 µg = 0,001 mg                      ng = nanogrammo; 1 ng = 0,001 µg                      Il segno « ≤ » significa « inferiore o uguale ».</p> <p><sup>1)</sup> Sostanze finemente disperse in sospensione con una velocità di caduta inferiore a 10 cm/s.</p>		

## ALLEGATO IV

### ABBREVIAZIONI

- OIAT = Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico
- SO<sub>2</sub> = Anidride solforosa
- NO<sub>x</sub> = Ossidi d'azoto
- NO = Monossido d'azoto
- NO<sub>2</sub> = Diossido (o biossido) d'azoto
- CO = Monossido di carbonio
- VOC = Composti organici volatili (chiamati, in passato, impropriamente idrocarburi)
- O<sub>3</sub> = Ozono

## A L L E G A T O V

### Unità di misura e concetti usati per descrivere l'inquinamento atmosferico

- $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = microgrammo/metrocubo  
 $\text{mg}/\text{m}^3$  = milligrammo/metrocubo (1  $\text{mg}/\text{m}^3$  = 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
ppm = parti per milione (unità usata per i composti organici volatili)
- ppb = parti per miliardo
- valore o media semioraria = concentrazione media di una sostanza misurata durante 30 minuti. E' la grandezza di base per il calcolo di tutti gli altri valori.
- media sulle 24 ore o media giornaliera = media aritmetica dei valori semiorari di una giornata; nel presente lavoro, se per una giornata sono disponibili meno di 32 valori semiorari, si rinuncia al calcolo del valore medio giornaliero
- media annua = media aritmetica dei valori semiorari
- 95% dei valori semiorari (valido per  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_2$ ) = 95% di tutti i valori semiorari misurati in una località durante 1 anno devono essere inferiori al limite indicato; 5% dei valori semiorari possono essere superiori al limite; in 1 anno ci sono 17'520 semiore; il 5% corrisponde a 876 semiore
- 98% dei valori semiorari = 98% di tutti i valori semiorari misurati in una località durante 1 mese devono essere inferiori al limite indicato; 2% dei valori semiorari possono essere superiori al limite; in 1 mese ci sono 1'440 semiore; il 2% corrisponde a 29 semiore



Le analisi della qualità dell'aria e la redazione del rapporto sono state curate da:

Alejandra Almada

Gianni Boffa

Mario Camani

Valerio Fumagalli

Domenico Iacobucci

Claudia Sartori

Dina Sulmoni

Si ringraziano i privati, gli enti e in particolare le autorità comunali che hanno fornito il loro prezioso contributo allo svolgimento delle indagini.

SEZIONE ENERGIA E PROTEZIONE ARIA

DIPARTIMENTO DELL'AMBIENTE