

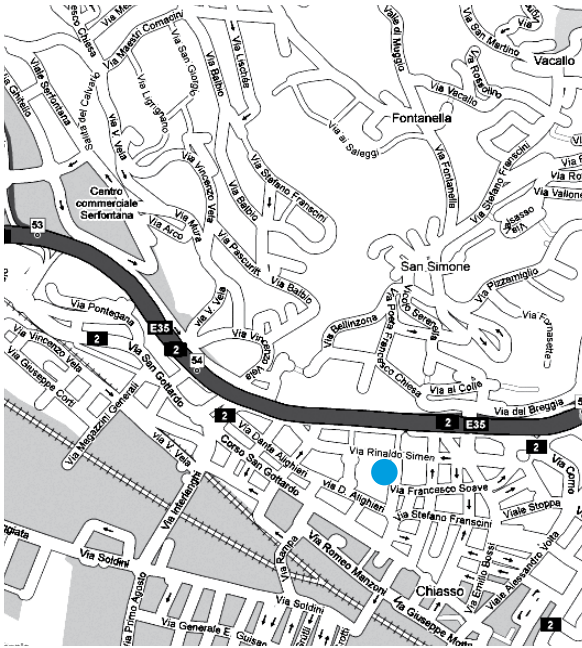
Rapporto 2017

Qualità dell'aria in Ticino

ALLEGATI

Giugno 2018

Le singole stazioni



Chiasco



Centro città, lungo via fortemente trafficata.

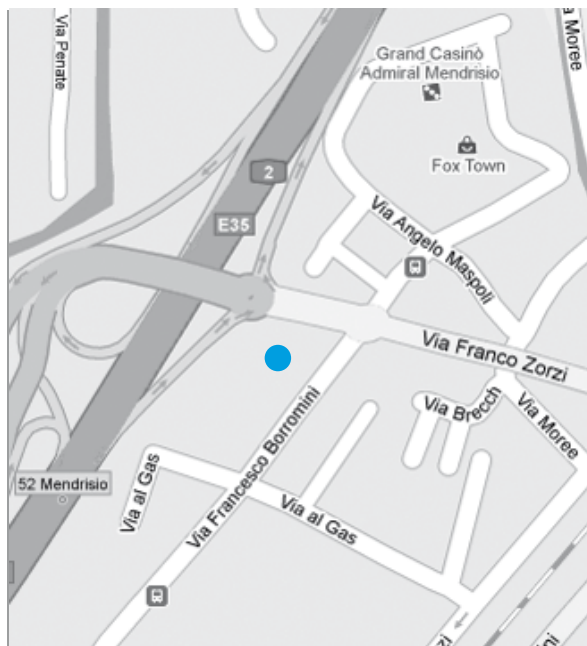
Coordinate (y/x): 723.49 / 77.46
Quota (m s.l.m.): 240

La stazione di analisi si trova sul piazzale delle scuole elementari. Le emissioni della città sono dovute principalmente agli impianti di riscaldamento e al traffico sia locale che di transito, quest'ultimo composto per buona parte da veicoli esteri e da mezzi pesanti. La città si trova inoltre in una conca che favorisce la formazione d'aria stagnante e che può essere facilmente inglobata nello strato di inversione termica che spesso si forma in inverno sulla Pianura padana.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	38	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	83	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	98	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	11	↗
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	244	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	693	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	198	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	7	↗
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	26	↘
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	188	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	38	↘
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite racc. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	20	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Mendrisio



Centro città, lungo via fortemente trafficata.

Coordinate (y/x): 719.47 / 81.34

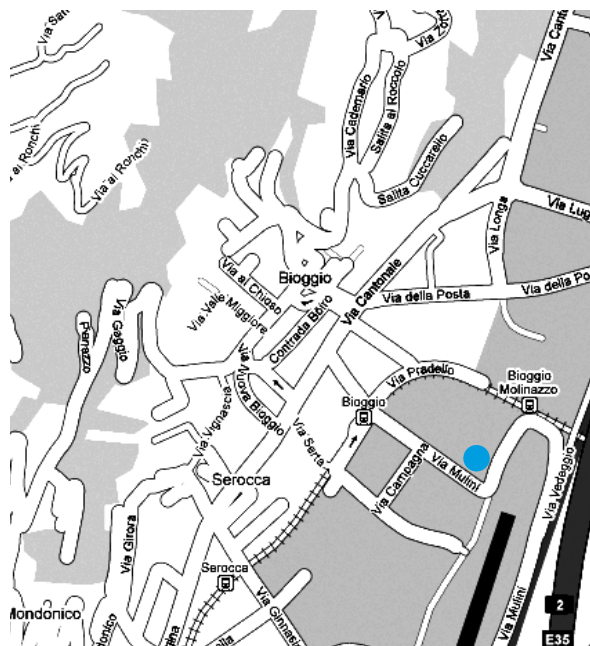
Quota (m s.l.m.): 315

La stazione di analisi è ubicata sul piazzale del centro manutenzione autostrade, in prossimità dello svincolo autostradale di Mendrisio. La qualità dell'aria nella zona è dunque particolarmente influenzata dal traffico autostradale e cittadino, quasi sempre molto intenso e caratterizzato da un'importante quota di veicoli esteri.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	37	↘
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	83	↘
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	91	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	2	↘
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	257	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	772	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	204	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	8	↗
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	29	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	192	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	45	↗
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite racc. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	20	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Bioggio



Località mediamente popolata, con considerevole presenza industriale.

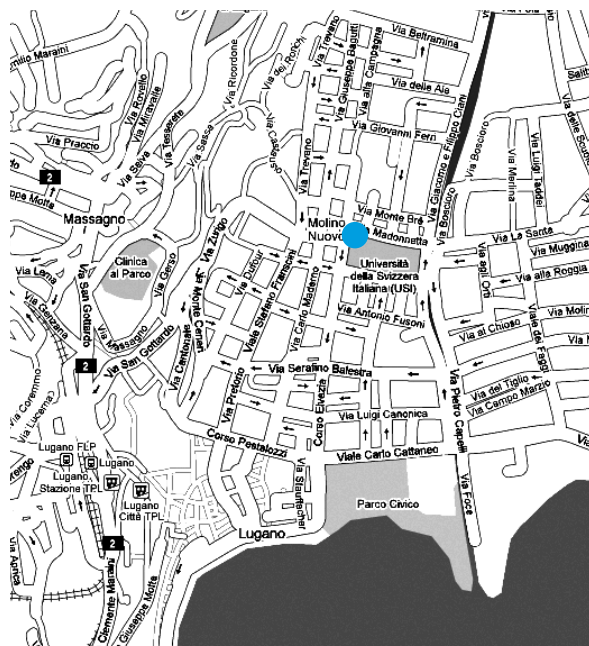
Coordinate (y/x): 714.17 / 96.53

Quota (m s.l.m.): 285

La stazione di rilevamento di Bioggio è situata nella zona industriale presso l'aeroporto di Agno. Alle emissioni degli impianti stazionari, si aggiungono quelle del traffico aereo e quelle dell'autostrada (A2) e degli assi stradali tra Lugano a Ponte Tresa.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	33	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	82	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	92	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	3	↘
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	215	↘
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	654	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	195	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	8	↗
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	22	↘
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	103	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	24	↘
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite rac. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	15	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

Le singole stazioni



Lugano NABEL

Centro città, nei pressi di una strada trafficata.

Coordinate (y/x): 717.60 / 96.60

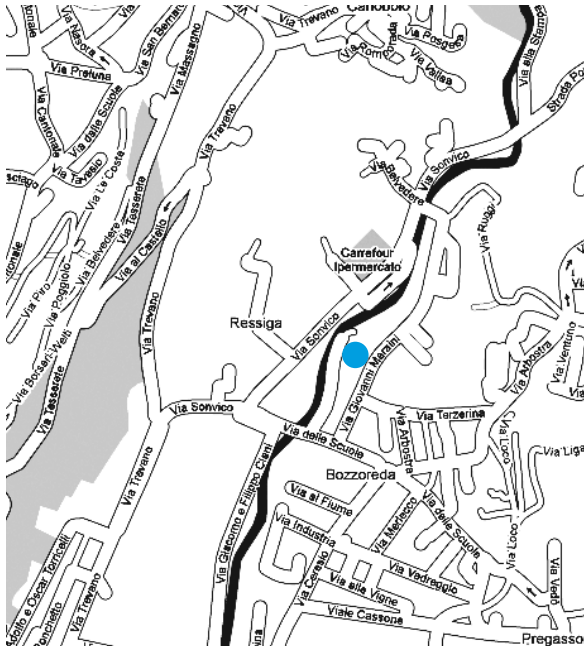
Quota (m s.l.m.): 280

La stazione di analisi si trova sull'areale dell' Università della Svizzera Italiana, nei pressi di una strada trafficata. Riporta quindi la qualità dell'aria dovuta alle attività cittadine, principalmente gli impianti di riscaldamento e il traffico locale.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	28	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	70	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	80	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	214	↘
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	740	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	197	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	7	→
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	18	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	109	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	18	↗
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	500	4.4	↘
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	0.08	↘
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	2	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	5	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	6	↘
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	1	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	-	14.1	↗
Numero di particelle	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	p/cm ³	-	n.r.	-

Fonte: UFAM/NABEL
n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Pregassona



Periferia, nei pressi di una strada poco trafficata.

Coordinate (y/x): 718.39 / 98.30

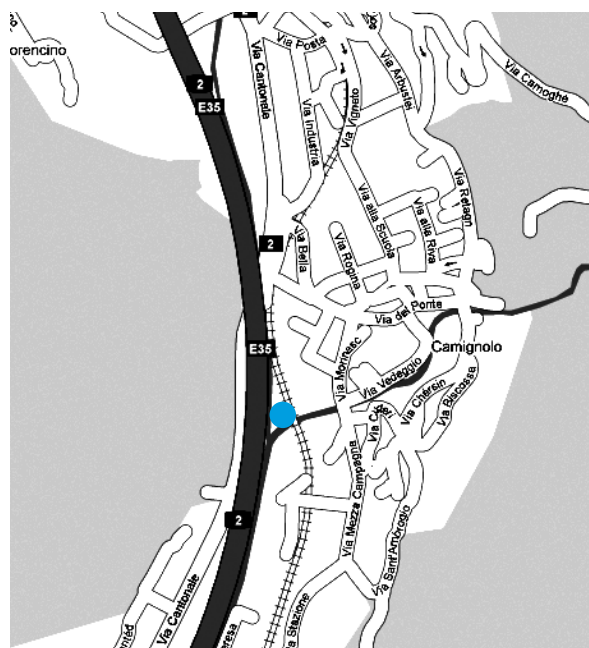
Quota (m s.l.m.): 305

La stazione di misura si trova alla periferia di Lugano, nei pressi del portale, lato Cassarate, della galleria Vedeggio-Cassarate al fine di monitorare l'effetto del cambiamento dei regimi di traffico e l'applicazione delle misure fiancheggiatrici previste dal Piano di risanamento dell'aria del Luganese (PRAL).

	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Diossido di azoto (NO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	25	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	63	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	69	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O₃)				
Media oraria massima	µg/m ³	120	212	↘
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	621	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	191	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	7	→
Polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	20	22	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	109	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	23	↗
Polveri fini (PM2.5)				
Media annua	µg/m ³	10	n.r.	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)				
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Camignolo



Fuori località, lungo via fortemente trafficata.

Coordinate (y/x): 715.43 / 106.91

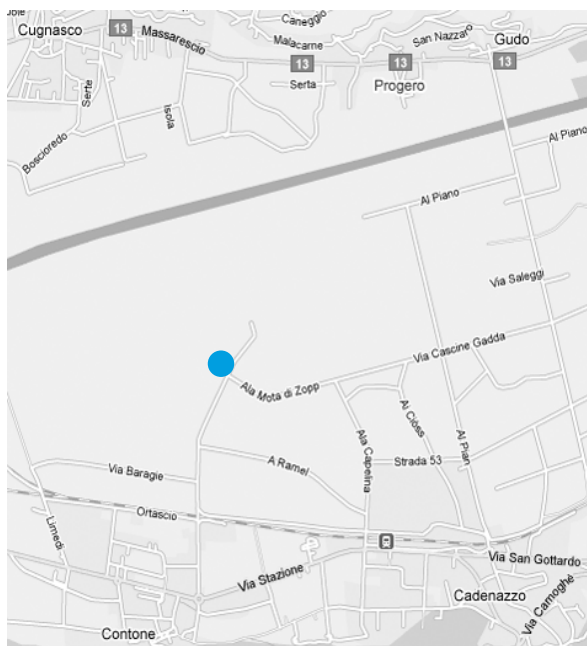
Quota (m s.l.m.): 435

La stazione è situata a fianco della carreggiata nord dell'autostrada A2, all'altezza del paese di Camignolo. In tal modo sono rilevate le emissioni del traffico autostradale locale e di transito. Anche in questo punto la quota di mezzi pesanti e di veicoli di nazionalità estera è importante.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	54	➔
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	113	➔
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	106	➔
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	37	↗
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	n.r.	-
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	n.r.	-
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	n.r.	-
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	20	↗
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	103	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	17	↗
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Numero di particelle	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	p/cm ³	-	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Magadino NABEL

Zona rurale fuori località.

Coordinate (y/x): 715.50 / 113.20

Quota (m s.l.m.): 200

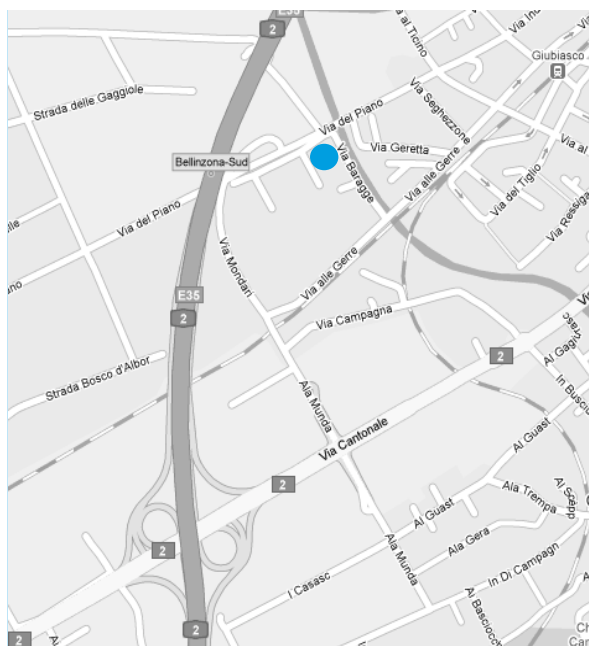
In funzione dal 1991, la stazione di misura di Magadino è situata su di una superficie ad uso prevalentemente agricolo, distante circa 1 km dalla strada cantonale. Riporta quindi la qualità dell'aria in una zona rurale situata a bassa quota, con frequenti inversioni termiche e di conseguenza con uno scarso ricambio d'aria durante il periodo invernale.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	20	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	58	↗
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	86	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	1	↗
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	202	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	510	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	185	↗
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	7	→
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	18	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	95	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	15	↗
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	2	↗
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	5	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	7	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Numero di particelle	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	p/cm ³	-	n.r.	-

Fonte: UFAM/NABEL

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Giubiasco



Località mediamente popolata con presenza industriale.

Coordinate (y/x): 720.24 / 114.53

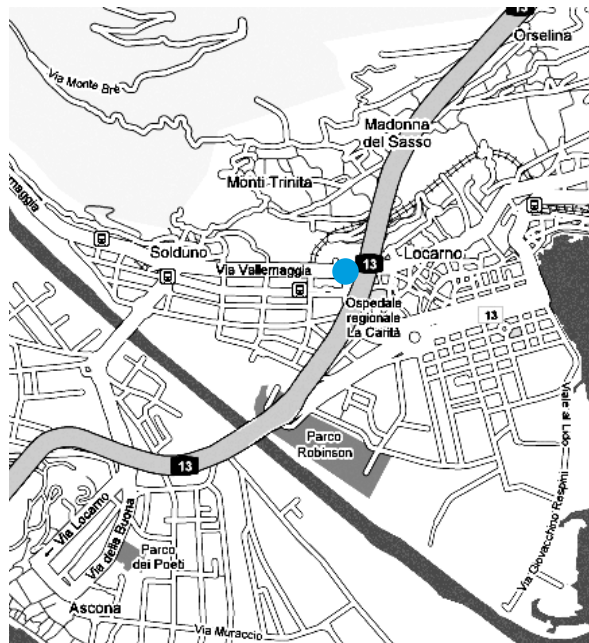
Quota (m s.l.m.): 222

La stazione di rilevamento di Giubiasco è situata sul sedime di uno stabile cantonale. Essa è ubicata a 400 metri in linea d'aria dall'impianto cantonale di termovalorizzazione dei rifiuti, ICTR, e a ridosso della zona residenziale con le prime abitazioni del Comune di Giubiasco.

Diossido di azoto (NO ₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	25	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	62	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	69	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O ₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	199	↘
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	474	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	178	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	6	↘
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	19	↘
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	101	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	14	↗
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite racc. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	11	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO ₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Numero di particelle	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	p/cm ³	-	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Locarno



Città mediamente popolata.

Coordinate (y/x): 704.45 / 113.73

Quota (m s.l.m.): 209

La stazione di misura, posta in centro città, è esposta alle emissioni degli impianti di riscaldamento e del traffico. Il Locarnese, ed il pendio destro del Verbano in modo particolare, godono di una buona insolazione che favorisce correnti termiche sui pendii e quindi la dispersione delle sostanze inquinanti. Questa situazione è inoltre accentuata dai fenomeni di brezza tra lago e valli.

	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Diossido di azoto (NO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	27	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	60	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	62	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O₃)				
Media oraria massima	µg/m ³	120	211	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	507	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	189	↗
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	7	↗
Polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	20	18	↘
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	103	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	11	↗
Polveri fini (PM2.5)				
Media annua	µg/m ³	Limite racc. OMS 10	2017 n.r.	vs media 12-16 -
Piombo nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	Limite 0.5	2017 n.r.	vs media 12-16 -
Cadmio nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	ng/m ³	Limite 1.5	2017 n.r.	vs media 12-16 -
Diossido di zolfo (SO₂)				
Media annua	µg/m ³	Limite 30	2017 n.r.	vs media 12-16 -
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)				
Media giornaliera massima	mg/m ³	Limite 8	2017 n.r.	vs media 12-16 -
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Brione s. Minusio

Località rurale e collinare.

Coordinate (y/x): 706.00 / 115.66

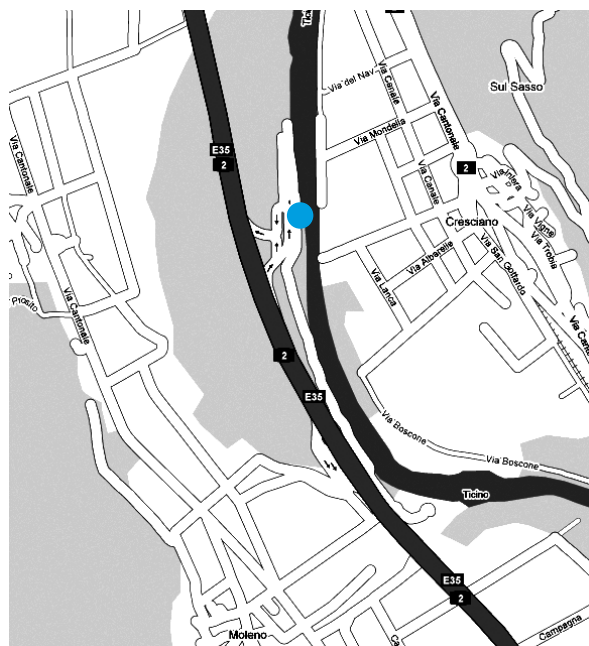
Quota (m s.l.m.): 480

Brione sopra Minusio è situato in collina, circa 300 metri sopra l'agglomerato di Locarno. Le emissioni locali sono molto contenute, ma la località risente delle emissioni dovute al traffico e agli impianti di riscaldamento degli insediamenti sottostanti.

	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Diossido di azoto (NO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	10	↘
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	32	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	61	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O₃)				
Media oraria massima	µg/m ³	120	211	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	676	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	184	→
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	8	→
Polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	20	14	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	85	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	5	↗
Polveri fini (PM2.5)				
Media annua	µg/m ³	10	n.r.	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)				
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Moleno



Fuori località, lungo via fortemente trafficata.

Coordinate (y/x): 719.91 / 126.56

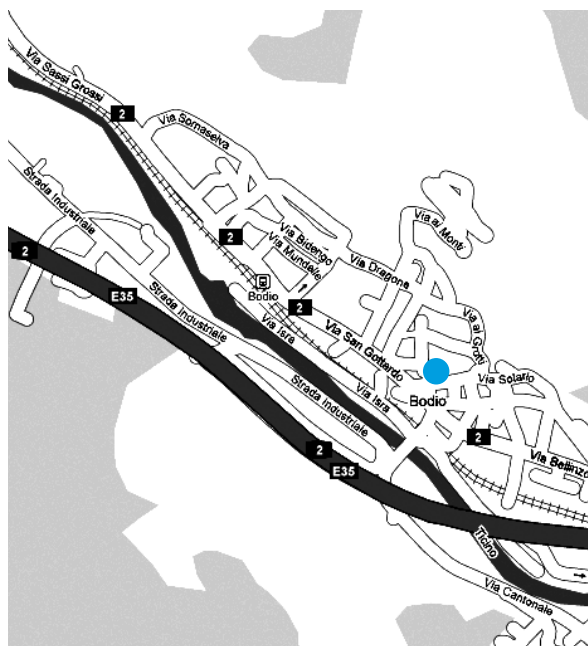
Quota (m s.l.m.): 255

La stazione è posta presso l'area di sosta dell'autostrada A2 (direzione nord, all'altezza del paese di Moleno) ad una decina di metri dalla carreggiata. Essa registra in tal modo le emissioni del traffico diretto al Gottardo. La percentuale di mezzi pesanti così come di veicoli immatricolati all'estero che transita in questo punto è considerevole. Le emissioni dovute agli impianti di riscaldamento sono invece contenute.

	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Diossido di azoto (NO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	40	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	86	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	104	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	6	↘
Ozono (O₃)				
Media oraria massima	µg/m ³	120	n.r.	-
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	n.r.	-
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	n.r.	-
Polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	20	20	↗
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	99	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	15	↗
Piombo nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	µg/m ³	0.5	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)				
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)				
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)				
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Numero di particelle				
Media annua	p/cm ³	-	27059	↘

n.r.: non rilevato

Le singole stazioni



Bodio

Località mediamente popolata, con considerevole presenza industriale.

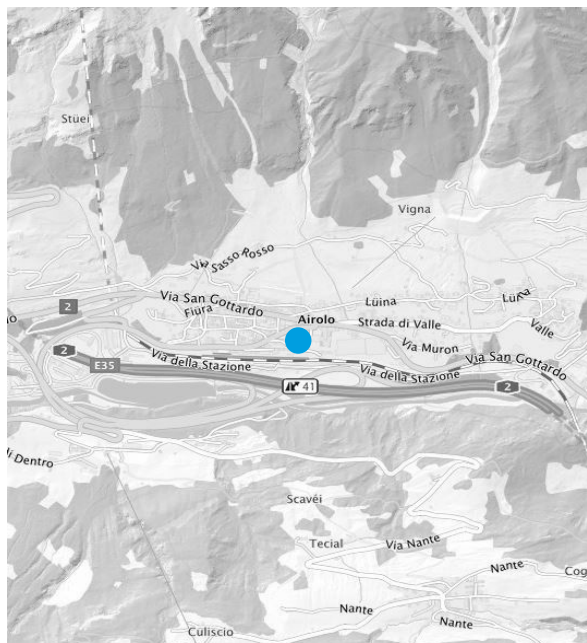
Coordinate (y/x): 713.36 / 137.37

Quota (m s.l.m.): 320

Le emissioni locali, dovute a due impianti industriali e all'intenso traffico di transito, sono elevate, mentre quelle dovute agli impianti domestici di riscaldamento sono ridotte. Il ricambio d'aria è buono durante i mesi estivi, grazie alle forti brezze stagionali che percorrono longitudinalmente la valle Leventina, ma scarso in quelli invernali, visto che il fondovalle in questo punto è molto stretto e bloccato verso nord dalla Biaschina.

Diossido di azoto (NO ₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	29	→
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	68	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	73	→
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	→
Ozono (O ₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	187	→
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	283	↗
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	170	↗
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	6	→
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	21	→
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	83	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	13	↗
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite racc. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	12	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	500	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO ₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	26	↗
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	88	↗
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	118	↗
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	1	↗
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

Le singole stazioni



Airolo



Località di montagna

Coordinate (y/x): 690.02 / 153.64

Quota (m s.l.m.): 1157

Situata in centro paese nei pressi della scuola elementare, la stazione è entrata in funzione nell'estate del 2016 per garantire il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico nell'ambito del raddoppio della galleria autostradale del S. Gottardo.

Diossido di azoto (NO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	19	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	54	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	80	58	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	-
Ozono (O₃)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media oraria massima	µg/m ³	120	165	-
Numero di superamenti del limite orario	ore	1	163	-
98° percentile massimo delle medie semiorarie di un mese	µg/m ³	100	138	-
Numero di superamenti del limite statistico	mesi	0	6	-
Polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	20	9	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	50	37	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	0	-
Polveri fini (PM2.5)	Unità	Limite racc. OMS	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	10	n.r.	-
Piombo nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	500	n.r.	-
Cadmio nelle polveri fini (PM10)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	ng/m ³	1.5	n.r.	-
Diossido di zolfo (SO₂)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media annua	µg/m ³	30	n.r.	-
95° percentile delle medie semiorarie di un anno	µg/m ³	100	n.r.	-
Media giornaliera massima	µg/m ³	100	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-
Monossido di carbonio (CO)	Unità	Limite	2017	vs media 12-16
Media giornaliera massima	mg/m ³	8	n.r.	-
Numero di superamenti del limite giornaliero	giorni	1	n.r.	-

Le medie annue dei campionatori passivi NO₂

RETE STANDARD

Distretto	Località	Luogo	Coordinate	91	95	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17	
Bellinzonese	Bellinzona	Al Portone	721.9/117.0	-	-	51	45	51	51	50	47	48	49	41	41	47	50	47	46	44	47	43	44	
		Cast.Montebello	722.8/116.8	26	23	21	18	23	21	17	15	16	16	13	14	14	19	17	16	15	15	14	14	
		Via Vallone	722.7/118.3	45	39	34	31*	34	36	29	25	25	25	22	28	26	33	30	28	29	29	27	25	
		Daro	723.0/117.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	17	16
	Cadenazzo	Stazione FFS	716.2/112.3	64	52	46	41	41	45	43	42	40	40	36	39	42	49	48	45	44	49	44	47	
		SFEA	715.4/113.2	31	25	22	20	25	22	20	19	19	15	14	15	15	21	17	16	14	16	17	17	
		Gudo	Rist. Anita	715.9/114.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	15
	Moleno	Autostrada, D	720.5/125.5	52	47	46	38	42	42	32	35	32	32	28	29	33	39	35	32	31	34	32	32	
	Pianezzo	Paese	723.0/114.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	12	11
	Locarnese	Ascona	Via Locarno	703.1/113.4	32	27	25	22*	23	20	20	18	18	16	15	15	17	18	20	19	17	18	17	17
Parcheggio			698.4/108.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	16	17
Cevio		Ospedale	689.8/131.0	9	7	7	-	7	11	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11	11
Cugnasco		Via cantonale	714.1/114.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	33	33
		Medoscio	714.2/115.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14	13
Gordola		Scuola media	710.1/114.5	36	29	25	23*	26	28	24	24	24	20	19	18	19	23	22	19	19	21	21	21	
		Anacquaria	709.2/115.5	-	31	23	21	25	22	20	21	19	17	15	15	17	19	17	15	15	17	17	16	
		Lavertezzo	Ponte dei salti	707.8/124.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	8
Locarno		Casa comunale	704.8/114.1	47	38	32	28	34	29	27	28	25	23	21	24	22	24	22	21	20	22	22	20	
		ISM Monti	704.1/114.4	28	27	20	19*	22	18	18	19	17	14	15	18	16	16	15	13	12	14	14	13	
	Via Bastoria	703.3/113.8	-	30	26	23	25	22	21	21	20	18	18	19	19	19	18	16	16	17	17	16		
Maggia	Paese	697.9/122.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	8	
	Migros	697.8/122.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	17	16	
Minusio	Via S. Gottardo	706.1/114.8	69	55	48	40	45	45	41	38	41	36	34	33	36	38	39	35	35	38	34	34		
	Polizia	706.2/114.7	-	37	28	25	26	29	23	26	24	20	17	19	18	23	22	19	20	21	20	21		
	Via R. Simen	706.2/114.6	-	49	33	31	33	33	26	27	29	31	27	28	28	31	32	29	26	29	-	-		
Muralto	Via Serodine	705.6/114.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	37	37	-	-	-			
Tegna	Casa comunale	700.8/115.8	27	21	16	15	18	16	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	12	11		
Vira	Cimitero	708.2/111.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	15	15		
Luganese	Agno	Casa comunale	713.1/95.0	70	59	50	41	49	46	38	39	44	36	31	31	38	44	44	-	-	-	-		
		Stazione FLP	713.3/94.9	49	43	43*	31	32	38	22	29	25	23	21	25	23	28	27	24	22	24	23	25	
	Bidogno	Scuola infanzia	720.8/104.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10	10	
	Bioggio	Casa comunale	713.8/97.0	36	31	26	24*	27	25	20	21	23	17	18	21	19	22	22	19	16	20	19	17	
	Bosco L.	Parco giochi	713.9/98.3	25	20	18	15	19	18	17	21	14	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Canobbio	Stabile PTT	718.2/99.3	37	32	27	23	28	23	22	23	20	17	15	19	18	21	20	19	17	19	19	18	
	Canobbio	Ex-Jumbo	718.4/98.7	-	-	-	-	-	-	-	27	26	30	30	31	35	35	36	40	39	44	41	39	
	Lugano	Brè	720.5/96.5	18	13	11	10	12	12	9	19	9	8	7	7	8	9	9	7	7	7	7	7	
		Castagnola	720.0/95.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	23	22
		Lab.cant.igiene	717.8/96.4	45	42	36	33	36	32	23	34	31	27	25	26	26	32	29	26	27	28	26	26	
	Polizia comun.	717.1/95.8	63	57	47	41	47	41	35	40	41	34	32	36	37	42	39	34	34	37	34	33		
	PTT Besso	716.8/96.0	80	68	56	53	58	50	40	44	46	42	38	40	40	45	45	35	40	43	41	38		
	Stadio	717.9/98.1	45	39	35	32*	36	32	26	31	32	26	27	27	27	32	29	28	-	-	-			
	UTC	717.2/95.8	77	64	57	51	52	47	34	45	47	42	38	45	46	50	45	39	39	46	39	35		
Manno	Azienda elettr.	714.9/98.5	58	38	41	34*	41	45	32	36	36	33	29	31	34	39	38	33	31	34	34	38		
	Cairello	714.4/98.3	37	23	22	18	25	23	22	20	18	16	15	15	16	19	19	16	16	18	17	16		
Massagno	Chiesa S. Lucia	716.5/96.8	53	46	37	32	37	34	29	31	31	27	23	23	27	34	29	26	26	29	26	26		
Medeglia	Drossa	718.0/108.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	12	
Paradiso	Scuole elemen.	716.85/94.3	62	52	44	38	45	40	31	34	34	34	30	31	36	40	38	35	34	-	-			
P.Capriasca	Nogo	716.4/101.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	22	24	

*: dati incompleti

Le medie annue dei campionatori passivi NO₂

RETE STANDARD (CONTINUAZIONE)

Distretto	Località	Luogo	Coordinate	91	95	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17		
Luganese	Ponte Tresa	FLP/Municipio	710.3/92.0	44	43	34	32	33	33	28	27	27	23	22	22	25	32	30	27	25	28	27	28		
		Dogana	710.1/91.6	60	52	40	32	40	38	32	33	35	29	37	26	32	37	38	33	31	36	35	33		
		Campo sport.	710.0/91.8	-	-	-	34	27	26	20	21	21	19	16	20	18	22	22	20	19	22	20	19		
	Sorengo	Casa comunale	716.1/95.2	43	38	30	27	32	28	23	25	25	21	19	20	21	25	24	21	20	22	21	19		
		Taverne	Torricella	715.5/102.6	44	41	36	31	34	32	24	27	29	24	23	23	23	29	28	27	26	27	25	23	
	Tesserete	Rotonda scuole	718.1/103.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	25	24	
		Vezia	Afer	715.7/98.1	50	42	35	28	37	36	30	32	35	28	29	29	26	34	32	27	28	33	31	29	
			Campagnora	715.2/98.2	51	38	43*	-	36	34	28	31	30	28	22	28	27	33	30	26	26	31	29	30	
	Mendrisiotto	Arogno	San Martino	716.3/97.9	33	28	24	22*	25	23	20	29	19	17	13	17	16	19	19	16	16	18	18	15	
Via Pugerna			719.9/90.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	14	12	
Arzo			S. Lucia	717.0/81.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	13	12
Balerna		Casa comunale	721.9/78.6	54	47	37	33	40	34	26	31	35	29	27	29	30	35	34	31	30	33	31	29		
		Bissone	Via Collina 15	718.4/89.5									30	29	24	24	26	25	29	25	23	21	25	24	21
			Via Arogno 2	718.4/90.0									26	24	21	19	20	21	-	-	-	-	-	-	-
Cabbio		Via Collina P	718.3/90.1									39	32	30	27	28	24	-	-	-	-	-	-	-	
		Paese	724.8/84.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9
		Capolago	Casa comunale	719.6/84.3	71	60	47	41*	51	45	32	39	39	37	31	32	36	41	41	37	34	38	37	36	
Chiasso		Polizia canton.	723.9/76.9	67	54	44	37	48	43	36	40	44	38	36	39	45	46	49	42	39	44	41	40		
		S. Stefano	721.6/76.6	30	27	23	23	25	22	20	21	18	16	13	15	17	19	18	15	15	18	14	15		
		Stadio	722.5/77.0	42	35	28	28*	30	29	24	26	24	21	20	22	22	25	27	24	23	22	22	23		
		Viale Galli	723.4/77.6	98	80	63	59*	53	47	40	42	45	37	35	40	44	51	51	43	39	41	38	39		
Coldrerio		Via S. Apollonia	720.3/79.5	69	55	46	39	45	43	34	34	38	36	30	33	39	44	44	40	29	35	35	36		
Ligornetto		Quadretto	718.4/80.6	42	34	34	32	36	32	27	29	28	24	20	20	23	29	27	25	24	26	22	23		
Mendrisio	Brech	719.6/81.4	55	49	43	34*	44	38	32	35	33	30	28	29	30	40	35	33	32	34	32	31			
	Stazione FFS	719.7/80.9	65	48	46	42*	45	43	33	37	43	35	31	34	36	43	42	38	36	38	36	36			
	Scuole	720.0/80.5	39	38	31	29*	33	28	23	26	28	22	22	23	23	28	25	24	22	25	23	20			
	S. Martino	719.8/81.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	39	38		
	Morbio Inf.	Via Cereghetti	722.7/79.2	38	32	26	25	30	29	22	24	25	19	19	25	19	26	21	20	19	22	20	20		
Novazzano	Casa comunale	719.9/77.9	44	39	32	29	34	29	25	30	27	19	20	20	18	26	23	21	19	21	20	19			
Riva S. Vit.	Scuole	719.0/84.6	46	36	31	26	35	31	24	29	28	19	23	24	22	25	24	21	19	22	20	18			
Sagno	Zona Villette	724.6/79.5	21	17	13	12	15	16	12	13	11	8	9	9	10	11	10	9	8	9	9	8			
Stabio	Via Monticello	716.1/79.3	34	26	23	19	23	23	20	18	17	13	14	14	14	20	17	18	14	18	15	15			
	Via Cantonale	716.9/78.8															41	34	32	32	38	34	35		
	PTT	716.4/78.8	43	37	32	28	30	29	24	26	28	18	18	21	23	26	24	23	21	23	21	21			
Malcantone	Via Falcette	716.9/78.9	44	30*	32	26	29	31	15	23	30	18	19	22	21	27	27	-	-	-	-	-			
	Arosio	Sotto	713.4/100.3	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	8	
	Bedigliora	Scuola media	708.7/95.5	16	15	13	10*	15	13	11	13	10	9	9	12	9	-	-	-	-	-	-	-		
Novaggio	Croglio	Rotonda	708.1/93.8	37	29	24	21	23	25	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	26	29		
	Rotonda	709.9/96.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	17	16		
Riviera	Biasca	Casa comunale	717.9/135.5	49	37	30	26	33	30	23	24	27	19	18	20	22	27	24	23	23	24	22	21		
	Industrie	717.8/134.3	47	41	37	30*	35	35	25	27	33	21	19	24	26	31	28	25	25	27	24	24			
Blenio	Olivone	Olivone paese	715.1/154.3	14	12	11	9	10	11	10	8	5	7	-	-	-	-	-	-	-	11	9	10		
	Malvaglia	Fermata bus	718.7/140.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	19	19	
		Paese	718.7/140.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	12	12	
Leventina	Airolo	Airolo paese	690.1/153.7	36	35	32	27*	30	28	24	24	25	23	23	23	24	26	27	25	26	26	25	24		
	Ambri	Aeroporto Nord	694.9/152.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	20	18	
	Bodio	Casa comunale	713.4/137.3	42	37	35	-	32	31	22	26	27	24	24	22	27	32	29	26	26	28	25	26		
		Parco	713.1/137.7	33	32	28	24	28	28	22	22	22	19	18	18	20	21	19	18	18	20	17	17		
		AET	712.3/137.7	-	-	-	-	-	-	32	30	36	33	30	29	31	37	35	32	-	-	-	-		
	Chiggionga	CMA	706.4/146.5	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	26	26		
	Dalpe	Municipio	702.6/147.9				5	8	8	7	9	6	5	5	5	6	-	-	-	-	-	-	-		
	Faido	Municipio	704.6/148.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	22	21	

Le medie annue dei campionatori passivi NO₂

CAMPAGNA «LUGANO STAZIONE FFS»

Comune	Luogo	Coordinate	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Lugano, FFS	Loreto	716.7/95.4	39	38	36	38	37	29	34	32	28	27	27	28	34	32	28	27	29	28	28
	Via Montarina	716.8/95.8	37	38	34	39	37	29	32	30	28	26	26	27	32	30	26	-	-	-	-
	Via S. Gottardo	716.8/96.3	47	48	46	43	40	33	39	39	39	38	44	46	50	46	44	45	49	43	41

CAMPAGNA «GALLERIA VEDEGGIO – CASSARATE; PIANO DEI TRASPORTI DEL LUGANESE»

Comune	Luogo	Coordinate	02	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Comano	Via Ca da Ronco	717.3/99.5	28	23	25	-	-	-	16	15	14	20	17	15	-	-	-	-
	Via Cureglia	717.1/99.1	40	36	30	29	26	28	26	29	31	35	31	28	30	32	30	27
	Compostaggio	717.0/99.0	30	27	30	-	-	-	17	18	17	22	20	18	-	-	-	-
	Via Centro TV	717.3/99.2	31	27	29	-	-	-	18	18	17	22	21	20	20	22	20	18
	Via Nasora	717.7/99.0	38	36	29	31	-	-	24	28	28	32	30	27	25	28	26	24
Cureglia	Via Cantonale A	716.5/99.0	46	43	36	37	36	30	33	34	35	39	38	32	31	34	32	30
	Via Carivée	716.7/99.4	31	26	30	-	-	-	18	17	17	21	19	17	-	-	-	-
	Via Ronchetto	716.8/99.6	29	22	25	-	-	-	15	15	15	18	17	16	15	17	16	15
	Via Cantonale B	716.7/99.9	34	30	24	26	24	21	20	22	22	25	23	20	20	22	21	19
	Posteggio Comunale	716.5/99.5	30	24	28	-	-	-	18	16	16	20	18	17	-	-	-	-
	Via Quadrela	716.3/99.2	33	31	30	-	-	-	22	21	20	25	22	20	21	24	22	22
	Via Prèe	716.8/99.1	31	26	29	-	-	-	20	19	19	26	23	19	-	-	-	-
	Via Prèe 10	716.8/99.0		25	19	23	19	16	20	17	16	20	19	16	16	18	16	15
Lugano	Via Trevano 80	717.6/97.5										48	50	50	53	50	47	46
	Clay Pub Pregassona	718.2/97.4										44	41	42	41	43	42	42
	Stadio - Cimitero	718.1/97.9										32	29	28	-	-	-	-
	Swisscom Breganzona	715.9/96.8										43	37	34	34	38	35	34
	Via Cattori 2	716.6/94.6										90	80	72	71	75	70	71
	Lungolago Zegna	717.1/95.5										69	61	55	66	69	61	58
	Via Ciani Casa Serena	717.8/96.8										40	41	43	42	44	34	37
Massagno	Via S. Gottardo 91	716.6/96.9										68	54	49	40	46	45	45
Porza	Parco Giochi	717.3/98.4	32	27	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Via Cantonale	717.6/98.8	38	33	25	27	27	23	21	22	23	30	27	23	24	24	22	22
	Via alla Monda	716.9/98.8	25	20	16	18	16	13	12	14	13	16	16	14	14	15	15	13

CAMPAGNA «BASSA LEVENTINA»

Comune	Luogo	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Giornico	Campagna A	31	36	35	35	32	33	35	40	37	32	32	34	31	32
	Campagna B	22	24	26	24	22	23	24	-	-	-	-	-	-	-
	Campagna C	23	25	23	21	21	21	24	-	-	-	-	-	-	-
	Campagna D	17	23	20	20	19	20	22	-	-	-	-	-	-	-
	S. Maria di Castello 1	25	26	21	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Orell N2 Nord	39	43	42	43	42	41	47	-	44*	47	45	47	45	41
	Orell N2 Sud 3	24	24	26	23	24	22	24	27	-	-	-	-	-	-
	Caradenca 2	12	11	13	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Municipio 11	19	23	20	20	19	19	21	-	-	-	-	-	-	-

CAMPAGNA «SISTEMA CONTAGOCCE AIROLO»

Comune	Luogo	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Airolo	Valle	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Madrano	14	15	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contagocce A	28	28	24	24	26	28	-	-	-	-	-	-	-
	Contagocce B	28	26	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contagocce C	27	28	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contagocce D	34	34	35	32	32	38	39	39	37	27	23	20	18

*: dati incompleti

Le medie annue dei campionatori passivi NO₂

CAMPAGNA «GRANDI GENERATORI DI TRAFFICO»

Distretto	Località	Luogo	Coordinate	98	99	00	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Bellinzonese	Arbedo-Castione	Rot. COOP	724.1/120.2						26	28	28	29	34	31	28	-	-	-	-
	Arbedo-Castione	La Fabrique	723.7/120.3						24	24	26	24	30	27	26	-	-	-	-
	Arbedo-Castione	Migros	723.8/120.5						23	27	26	27	33	30	30	31	43	38	38
	Cadenazzo	Via al Pian	716.5/112.6						21	23	25	24	30	28	26	-	-	-	-
	Cadenazzo	Brico	717.2/112.3						31	30	33	31	41	35	32	34	38	34	36
	Lumino	Via alla Torre	724.6/120.6						19	20	21	21	25	22	21	22	24	22	23
	S.Antonino	Jowa	717.7/112.6						29	31	32	28	40	34	30	34	38	35	36
	S.Antonino	Lati	718.3/112.9						25	27	26	24	32	29	27	-	-	-	-
	S.Antonino	Manor	718.0/112.7						33	35	33	29	41	38	35	36	40	37	39
	S.Antonino	Via Stazione	718.6/113.0						25	28	27	25	34	29	26	28	31	29	32
Contone	Modultech	715.1/112.2						21	23	24	22	30	26	22	24	28	25	28	
Locarnese	Lavertezzo	Riazzino Cir	712.0/115.0						20	22	20	20	24	22	18	22	24	22	24
	Lavertezzo	Riazzino-Drago	712.5/114.7						30	30	32	31	35	33	30	29	33	30	33
	Lavertezzo	Riazzino-Tamoil	711.5/114.9						31	31	33	33	38	34	27	27	30	27	29
	Locarno	Centro funerario	711.4/114.6						18	20	19	18	22	20	19	-	-	-	-
	Locarno	RiazzinoViaCampagna	712.6/114.5						16	18	19	17	20	19	17	-	-	-	-
	Tenero	Coop-Cartiera	709.2/114.6						27	27	29	27	30	25	22	21	24	22	25
	Tenero	Scuole	708.9/114.8						20	22	21	20	26	23	22	-	-	-	-
Luganese	Agno	Via Lugano-Migros	713.6/95.1						40	40	43	43	47	44	38	-	-	-	-
	Barbengo	Cadepiano-Comedil	715.1/91.6						32	35	38	36	44	38	38	36	38	33	37
	Bioggio	Rotonda-parcheggio	714.1/97.2						50	54	57	56	65	55	52	50	56	51	52
	Cadro	Carcere alla Stampa	718.9/100.5						13	15	15	16	17	16	15	13	17	15	15
	Cadro	Via alla Stampa-PC	718.8/100.0						15	17	18	19	21	19	20	-	-	-	-
	Gravesano	Via S.Pietro	714.8/100.0						24	26	27	28	33	28	28	27	30	29	29
	Montagnola	Ronchirolo	715.1/92.4	48*	26	26	24	22	18	18	19	20	23	22	19	18	18	18	17
	Montagnola	IKEA	715.2/92.4	29	28	29	24	23	20	19	20	22	24	24	22	-	-	-	-
	Grancia	Garage Peugeot	715.4/92.6	41	42	43	41	44	36	36	40	39	43	42	39	38	40	37	36
	Grancia	Mag. Garzoni	715.5/92.4	71	63	63	55	54	50	48	51	55	65	66	66	-	-	-	-
	Lugano	Cant. Noranco-Esso	715.4/93.2						28	31	33	32	36	32	32	30	32	30	31
	Manno	Rot. UBS	714.8/98.8						37	37	39	41	47	43	41	43	48	43	43
	Porza	Ressiga	718.1/98.3						19	22	20	26	29	25	26	-	-	-	-
	Rivera	Caslaccio	714.6/109.4						23	23	26	26	31	25	28	26	30	26	27
	Rivera	Denner	714.8/109.2						33	32	32	36	43	38	36	37	42	38	40
Vezia	Centro studi bancari	715.9/98.5						23	26	27	26	32	26	24	24	32	29	25	
Vezia	Manor	716.0/98.3						25	28	27	27	32	28	26	-	-	-	-	
Vezia	Via S.Gottardo	716.3/97.6						33	37	37	39	48	42	45	43	44	37	37	
Vezia	Via Selva	716.1/98.5						16	19	19	19	22	20	19	-	-	-	-	
Mendrisiotto	Mendrisio	Borromini-Coronado	719.4/81.1						35	36	34	39	46	37	37	37	40	36	37
	Mendrisio	Fox-Town	719.6/81.4						46	46	48	51	59	50	51	48	52	47	45
	Mendrisio	Rex	719.2/80.7						33	32	34	35	42	36	32	32	33	29	35
	Mendrisio	Via Laveggio-Solis	719.6/82.0						31	31	32	34	40	34	33	-	-	-	-
	Mendrisio	Vignalunga-Perseo	719.9/82.1						42	43	45	48	56	49	47	45	49	46	46
	Morbio Inferiore	Rotonda Aldi	722.4/78.3										40	34	33	31	33	33	34
	Morbio Inferiore	Viale Serfontana	722.4/78.6										33	28	28	-	-	-	-
	Morbio Inferiore	Via Ghitello	722.6/78.1										49	42	41	38	41	37	35

*: dati incompleti

Le medie annue dei campionatori passivi NO₂

CAMPAGNA «IMPIANTO CANTONALE DI TERMOVALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI»

Distretto	Comune	Luogo	Coordinate	08**	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Bellinzonese	Giubiasco	Via Gaggioletti	717.7/113.7	18	20	19	23	20	19	-	-	-	-
	Giubiasco	Strada del Canale	718.5/113.7	19	20	18	23	21	18	18	22	20	22
	Giubiasco	Strada delle Mondelle	719.0/114.1	16	18	17	21	19	19	-	-	-	-
	Giubiasco	Strada Bosco d'Albor	719.7/114.0	23	24	25	29	26	24	-	-	-	-
	Giubiasco	Via del Piano	719.7/114.3	21	24	23	29	25	23	24	27	25	26
	Giubiasco	Strada delle Gaggiole	719.7/114.7	20	20	23	27	26	23	22	25	22	25
	Giubiasco	Entrata inceneritore	719.9/114.7	30	29	33	39	37	32	32	36	34	37
	Giubiasco	Strada dell'Argine	719.3/114.8	15	16	16	20	18	16	-	-	-	-
	Giubiasco	Via del Tiglio	720.7/114.5	19	20	22	26	23	22	19	22	21	24
	Giubiasco	Viale 1814	721.2/114.7	21	23	24	28	25	24	24	30	26	25
	Giubiasco	Via Sottocentrale	720.6/114.9	18	19	20	27	20	19	-	-	-	-
	Giubiasco	Prato Tiarreda	720.2/114.7	18	19	22	26	23	21	-	-	-	-
	Giubiasco	Via Camana	721.0/115.5	16	16	18	22	20	18	18	21	19	20
	Giubiasco	Strada ai Lotti	719.5/114.4	18	19	19	23	21	19	-	-	-	-
	Giubiasco	Strada delle Mondasce	719.2/113.9	16	18	19	22	18	18	-	-	-	-
	Sementina	Via Mondasc	720.2/115.4	20	21	23	27	24	22	22	26	23	24
	Sementina	Via al Ticino	719.8/115.9	28	29	41	43	41	36	39	42	38	39
	Sementina	Via Vignascia	719.6/115.2	14	17	18	21	19	17	17	20	17	19
	Camorino	Al Guast	720.4/113.6	17	18	18	21	19	19	19	21	19	21
	Camorino	S. Martino (Chiesa)	720.9/113.4	11	13	14	15	14	16	-	-	-	-

*: dati incompleti

**.: inizio delle misurazioni: maggio 2008

CONFRONTO «STAZIONI DI MISURA – CAMPIONATORI PASSIVI»

Comune	Luogo	Coordinate	95	00	02	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Brione s. Minusio	SPAAS	706.0/115.6	18	15	15	14	12	10	11	10	9	9	9	11	10	8	8	10	10	9
Locarno	P. Castello	704.6/113.9	47	39	39	34	29	32	32	28	25	25	28	30	29	28	26	28	28	22
Bioggio	AGOM	714.1/96.7	40	34	39	38	29	34	33	30	28	31	29	35	32	31	30	33	29	28
Camignolo	OASI A2	715.4/106.9				26	45	50	56	54	49	58	51	64	61	60	55	64	58	57
Moleno	OASI A2	719.9/126.6				48	38	42	37	39	36	37	40	46	45	41	37	41	38	38
Chiasso	Scuole	723.5/77.5	51	37	40	39	34	39	39	35	28	32	36	41	40	35	33	35	33	34
Pregassona	SPAAS	718.4/98.3							25	24	22	23	25	26	26	25	25	26	24	24
Bodio	Scuole	713.3/137.3					25	27	27	24	24	22	27	32	29	26	26	28	25	26
Mendrisio	SPAAS	719.4/81.3												43	44	43	40	42	37	36
Giubiasco	SPAAS	720.1/114.5												27	25	21	20	23	21	22

CAMPAGNA «CHIASO – MODERAZIONE DEL TRAFFICO»

Comune	Luogo	Coordinate	03	04	05	06	07	08	09	10*	11	12	13	14	15	16	17
Chiasso	Via Comacini	724.0/77.1	61	46	46	45	44	36	37	44	46	49	41	-	-	-	-
	Corso S. Gottardo 23	723.8/76.9	42	34	38	37	31	29	33	34	39	40	35	-	-	-	-
	Piazza Indipendenza	723.7/77.0	57	50	45	42	44	34	35	41	44	47	40	-	-	-	-
	Corso S. Gottardo 32	723.6/77.1	53	46	40	37	34	29	32	33	38	37	35	-	-	-	-
	Piazza Col. Bernasconi	723.5/77.2	46	48	35	40	37	30	34	35	42	42	39	33	38	37	35

CAMPAGNA «SEMISVINCOLO BELLINZONA»

Comune	Luogo	Coordinate	11	12	13	14	15	16	17
Bellinzona	Via Franco Zorzi	721.5/116.0	41	37	36	36	39	35	37
	Via Tatti	721.2/116.7	33	29	27	28	31	28	28
	Parcheggio Via Tatti	721.6/116.5	34	30	28	-	-	-	-
Monte Carasso	El Stradün 33	720.2/116.3	38	35	34	33	37	34	34

Deposizioni umide

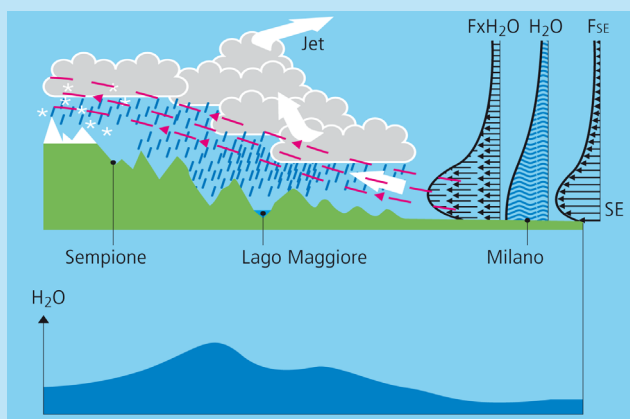
Il 2017 Il volume delle precipitazioni, le concentrazioni e deposizioni medie annue del 2017 sono riportate nella tabella a pagina 21. Le variazioni nel tempo del volume delle precipitazioni, delle concentrazioni e delle deposizioni medie annue e del pH sono riportate invece nelle figure 1, 2 e 3. Meteorologicamente l'anno 2017 ha fatto registrare uno scarto positivo della temperatura di 0.8 °C rispetto alla norma 1981-2010 ed ha portato la terza primavera e la terza estate più calde mai registrate in Svizzera dall'inizio delle misurazioni sistematiche nel 1864. Al caldo estremo si è contrapposto uno degli inverni meno innevati e una parte dell'autunno estremamente asciutta. Il Sud delle Alpi ha persino rilevato l'anno più soleggiato della serie di misurazioni (MeteoSvizzera. 2018. Bollettino del clima dell'anno 2017. Ufficio federale di meteorologia, Locarno Monti, 12 pp.).

Come sempre le concentrazioni degli ioni di origine antropica (solfato, nitrato, ammonio) diminuiscono lungo l'asse sud-nord e con l'altitudine, riflettendo il movimento dell'inquinamento atmosferico a lunga distanza da sud a nord, dalla Pianura Padana verso le Alpi e la distanza dalle sorgenti. I valori massimi della somma delle concentrazioni di solfato, nitrato, ammonio sono state registrate a Lugano e a Stabio e quelli minori a Robiei. Opposto invece il gradiente delle concentrazioni di acidità: concentrazioni massime a Robiei e minime a Monte Brè e Stabio. Per quanto riguarda le deposizioni, esse dipendono sia dalle concentrazioni che dai volumi delle precipitazioni. Questi sono normalmente massimi nella parte nord-ovest del Cantone (Spinedi e Isotta. 2004. Il clima del Ticino. In: Ufficio di statistica, Dati 2-2004.). Nel 2017 deposizioni massime della somma di solfato, nitrato, ammonio sono state misurate a Locarno Monti, Lugano, Monte Brè e minime a Acquarossa, mentre per l'acidità, deposizioni massime sono state registrate a Robiei e minime a Stabio.

L'evoluzione Per alcuni parametri si possono osservare delle evidenti tendenze temporali: diminuzione delle concentrazioni di solfato e acidità e aumento del pH. Negli ultimi anni anche le concentrazioni di nitrato, ammonio e dei cationi basici sono diminuite leggermente. L'acidità media annua è diminuita da 30-40 meq/m³ a -15 meq/m³ circa, mentre il pH medio annuo è aumentato a Locarno Monti e a Lugano da 4.3 circa negli anni '90 a valori

Gli inquinanti emessi nell'atmosfera possono essere eliminati in modi diversi. Un importante meccanismo sono le precipitazioni. Vi è pure la deposizione secca (deposizione di particelle e deposizione di sostanze gassose), anche se quantitativamente meno rilevante. La deposizione di inquinanti dipende dalla meteorologia, dalla topografia, dalla superficie (es: presenza di vegetazione) e dalle reazioni chimiche nell'atmosfera.

Le precipitazioni al sud delle Alpi sono spesso causate da correnti sudoccidentali calde e umide, che passano sopra la Pianura Padana dove si arricchiscono di inquinanti per poi scontrarsi contro le Alpi e rilasciare l'umidità in forma di precipitazione [cit. Spinedi F. e F. Isotta. 2004. Il clima del Ticino. Dati, statistiche e società 2. Ufficio di statistica. Canton Ticino]. È per questo che le precipitazioni sono particolarmente influenzate dall'inquinamento atmosferico transfrontaliero.



Profilo qualitativo sud-est (SE) – nord-ovest (NO) delle precipitazioni della zona del bacino idrografico del Lago Maggiore. F: profilo del vento (componente SE perpendicolare alle Alpi); H₂O: profilo del contenuto di acqua; F_xH₂O; combinazione, quale flusso d'acqua diretto verso NO.

Deposizioni umide

che attualmente variano tra 5.3 e 5.7.

Riassumendo, la diminuzione delle emissioni di SO₂ e durante gli ultimi anni anche di NO_x e NH₃ hanno comportato una riduzione delle concentrazioni di acidità e un aumento del pH delle precipitazioni.

Per quanto riguarda le deposizioni, le tendenze temporali di solfato, nitrato, ammonio, cationi basici e acidità sono simili a quelle appena discusse per le rispettive concentrazioni, con la differenza che le deposizioni sono maggiormente influenzate dai volumi delle precipitazioni.

Per informazioni più dettagliate vedasi <http://www4.ti.ch/dt/da/spaa/uacer/temi/aria/monitoraggio-dellinquinamento-transfrontaliero/icp-waters/risultati/> -> Steingruber 2018. Results from the participation of Switzerland to ICP waters - Annual report 2017 e Steingruber 2015. Acidifying deposition in Southern Switzerland - Monitoring, maps and trends 1988-2013.

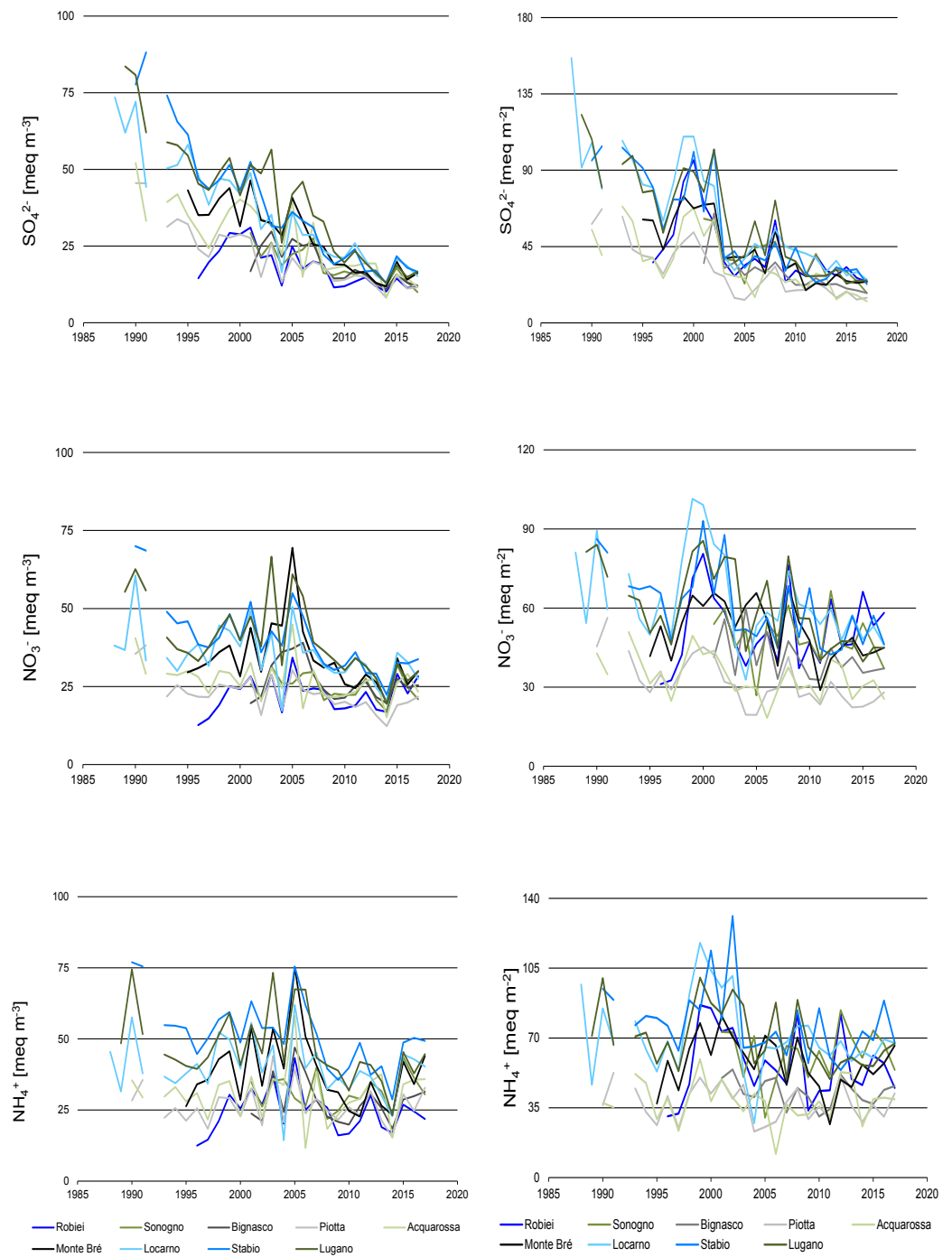
Tabella 1: Concentrazioni e deposizioni medie annue nel 2017

Stazione di campionamento	Precipitazione effettiva (mm)	Precipitazione analizzata (mm)	Conducibilità 25°C (µS cm ⁻¹)	pH	Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		K ⁺		NH ₄ ⁺		HCO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻		NO ₃ ⁻		Cl ⁻		Acidità = H ⁺ - HCO ₃ ⁻	
					Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)	Concentrazione (meq m ⁻³)	Deposizione (meq m ⁻²)
Acquarossa	1094	980	8	5.7	10	11	2	2	4	4	2	2	36	39	17	19	12	13	23	26	4	4	-15	-17
Bignasco	1459	1292	9	5.5	10	14	2	3	6	9	2	3	31	46	11	16	12	18	25	37	6	9	-8	-12
LocarnoMonti	1672	1548	10	5.6	11	18	3	4	7	12	1	2	40	67	17	29	15	26	27	46	7	12	-15	-25
Lugano	1506	1213	10	5.6	11	17	3	4	7	10	2	3	45	67	17	25	17	25	30	45	7	10	-14	-22
Monte Brè	1506	1401	11	5.8	13	19	3	4	9	14	4	6	44	66	18	28	16	24	30	45	11	17	-17	-25
Piotta	1287	1110	9	5.5	10	13	2	2	12	16	2	3	33	42	14	19	12	15	22	28	13	16	-11	-15
Robiei	2059	1622	9	5.1	11	23	2	5	3	5	1	3	22	45	2	5	12	24	28	58	3	6	5	10
Sonogno	1172	1639	7	5.8	9	15	2	3	5	9	2	4	30	54	15	27	10	18	21	37	5	10	-14	-24
Stabio	1372	1265	12	5.5	12	16	3	4	8	11	2	3	49	68	22	31	17	23	34	46	8	11	-19	-26

Deposizioni umide

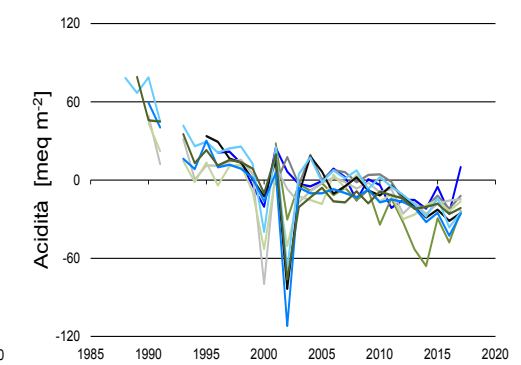
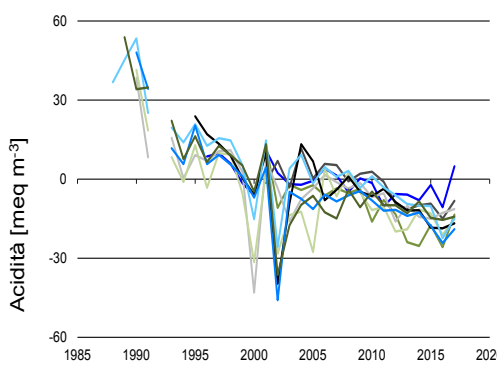
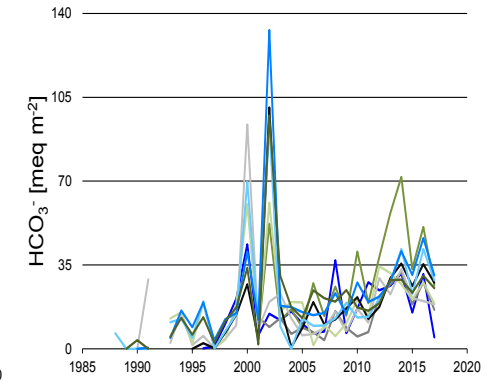
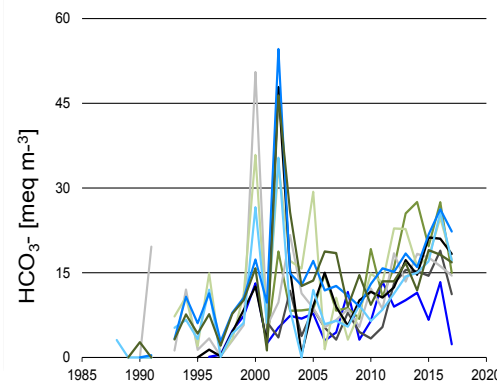
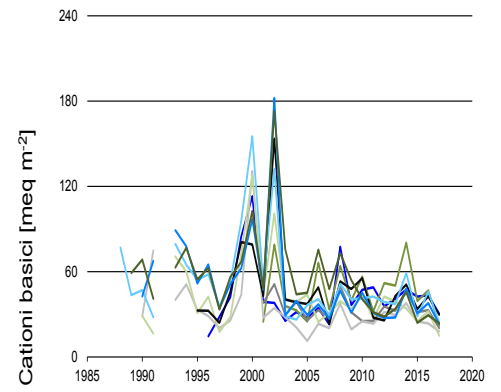
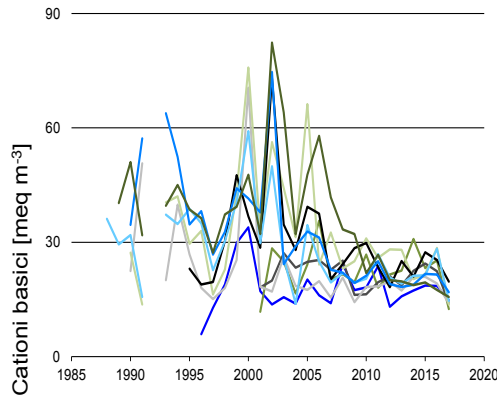
Figura 1: Variazioni temporali delle concentrazioni medie annue (a sinistra), e delle relative deposizioni (a destra) dei principali parametri chimici

Prima del 1988 i campionatori delle deposizioni non campionavano soltanto la parte umida ma anche quella secca. I risultati di questi due periodi non dovrebbero essere dunque confrontati tra di loro.



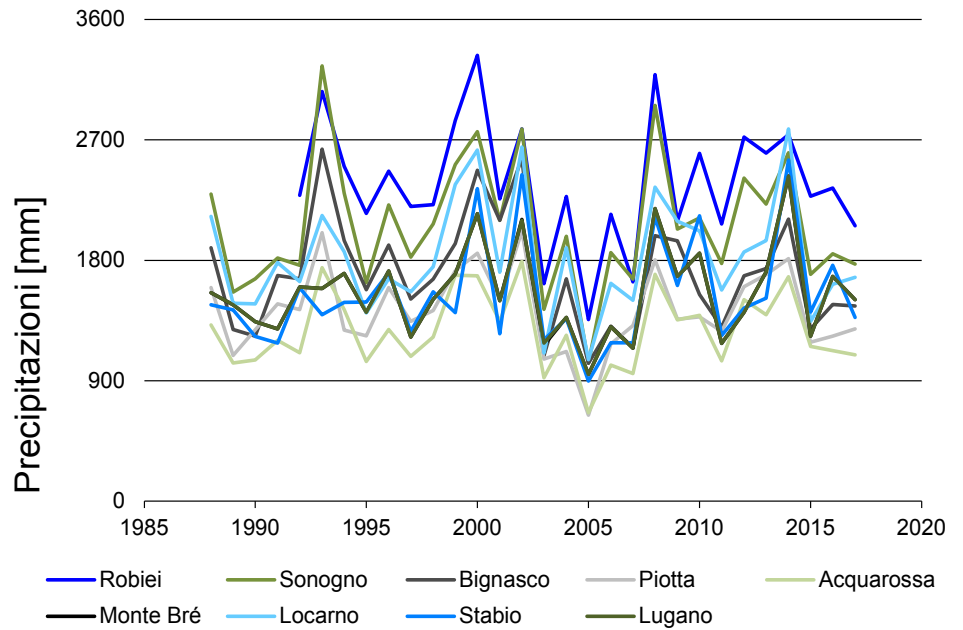
Deposizioni umide

Le concentrazioni dei cationi basici corrispondono alla somma delle concentrazioni dei cationi basici non marini (calcio, magnesio e potassio).



Deposizioni umide

Figura 2: Precipitazione annua;
dati MeteoSvizzera

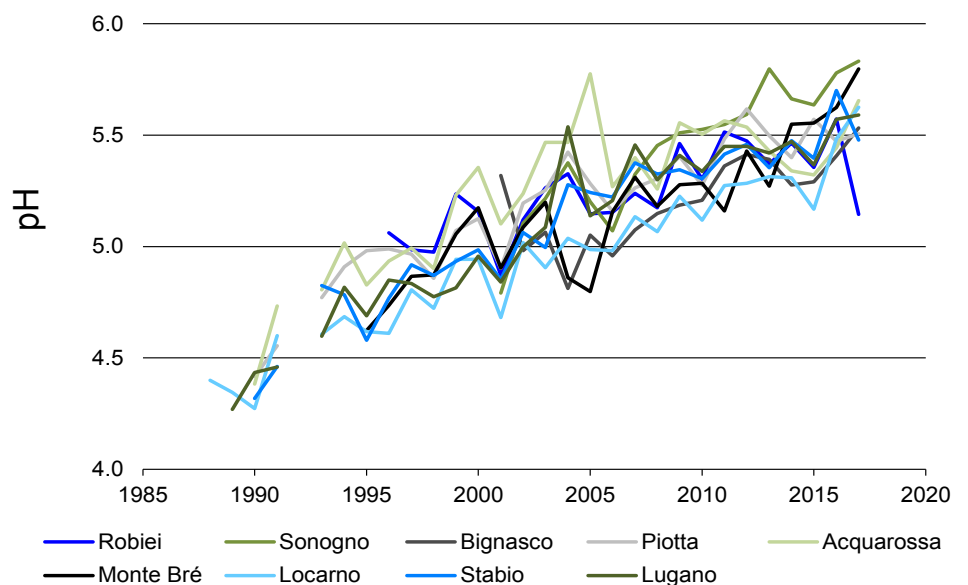


In conclusione

La diminuzione delle emissioni di solfato insieme all'aumento della frequenza di precipitazioni alcaline hanno generato una diminuzione dell'acidità e un aumento del pH (figura 3).

Dalla fine degli anni 1980 ad oggi il pH medio annuo delle deposizioni umide a Locarno Monti e Lugano è aumentato da 4.3 a 5.3/5.7.

Figura 3: Variazione temporale del pH
medio annuo



Metodi di misura

Stazioni di misura in continuo

Le analisi della qualità dell'aria vengono effettuate conformemente alle direttive federali ed alle raccomandazioni dell'Ufficio federale dell'ambiente, UFAM [UFAM, 2004: Immissions de polluants atmosphériques - Recommendations pour le mesurage].

Le stazioni di misura sono provviste di analizzatori che misurano in maniera continua le concentrazioni di diversi inquinanti atmosferici, come pure alcuni parametri meteorologici. I relativi dati vengono inviati telematicamente, di regola a scadenza semi-oraria, all'unità centrale di elaborazione dati della Sezione protezione aria, acqua e suolo, SPAAS, a Bellinzona. La dotazione delle diverse stazioni di misura è riportata nella tabella seguente.

Tabella 2: Parametri analizzati nelle rispettive stazioni di misura della rete cantonale

Parametri	Chiasso	Pregassona	Bioggio	Camignolo	Locarno	Brione	Moleno	Bodio	Airolo	Giubiasco	Mendrisio
Diossido di zolfo								•			
Ossidi d'azoto	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ozono (O ₃)	•	•	•		•	•		•	•	•	•
Polveri fini (PM10)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Polveri fini (PM2.5)	•	•	•		•	•		•	•	•	•
Numero di particelle							•				
Fuliggine											•
Temperatura			•	•			•		•	•	
Umidità			•	•			•		•	•	
Irraggiamento solare			•	•			•		•	•	
Vento (velocità e direzione)			•	•			•		•	•	
Precipitazioni			•	•			•		•	•	
Pressione				•			•				

Metodi di misura

Acquisizione dei dati e controllo di qualità

Il sistema di acquisizione dei dati relativi alla qualità dell'aria verifica in continuo il corretto funzionamento degli strumenti di rilevazione e segnala, con ogni valore misurato, lo stato di ogni sensore.

I dati memorizzati sui computer locali delle stazioni di misura sono trasmessi a scadenze semi-orarie alla banca dati centrale di Bellinzona. Durante questo processo viene eseguita una prima verifica di plausibilità dei valori misurati, affinché i dati possano essere resi disponibili sul web (<http://www.oasi.ti.ch/web/dati/aria.html> o <http://www4.ti.ch/dt/da/spaas/temi/oasi/oasi/smartphone/>). La quantità dei dati trasmessi è controllata automaticamente in base alla scadenza di misura, così da poter individuare velocemente eventuali valori mancanti o un malfunzionamento degli strumenti d'analisi. Il programma di elaborazione dei dati esegue giornalmente dei controlli automatici specializzati che variano in funzione del luogo di misura e del parametro rilevato; l'andamento di ogni singola sostanza viene analizzato ed eventuali incertezze o anomalie di rilevamento sono segnalate all'operatore. Grazie a questi controlli sistematici, la concretezza delle misure è verificata quotidianamente ed è assicurato l'intervento tempestivo in caso di malfunzionamenti e guasti.

Strumenti di misura

Gli strumenti di rilevamento di polveri fini, ozono, diossido di azoto e anidride solforosa si basano su molteplici principi di misura. Qui di seguito sono elencati i metodi di misura impiegati per la misurazione delle polveri fini.

A tal proposito, l'Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili si è dotato nel corso del 2016 di una nuova strumentazione all'avanguardia. Si tratta di apparecchi che sfruttano il principio della dispersione della luce causata dalle particelle presenti nell'aria campionata. L'aria è aspirata attraverso una sonda di prelievo e convogliata in una cella di misura dove una sorgente LED a luce bianca illumina le particelle in movimento. Grazie alla dispersione della luce causata dalle particelle, esse possono essere contate in modo preciso e univoco.

Lo strumento permette di rilevare particelle di dimensioni comprese tra 0.18 e 18 micrometri e restituisce un'immagine della distribuzione nelle varie grandezze delle particelle. La rappresentazione per gruppi come per le PM10 (tutte le particelle con diametro inferiore ai 10 micrometri) e le PM2.5 (tutte le particelle con diametro inferiore ai 2.5 micrometri) è quindi molto semplice e fornisce il valore sulla situazione in base ai limiti o indicatori di legge previsti.

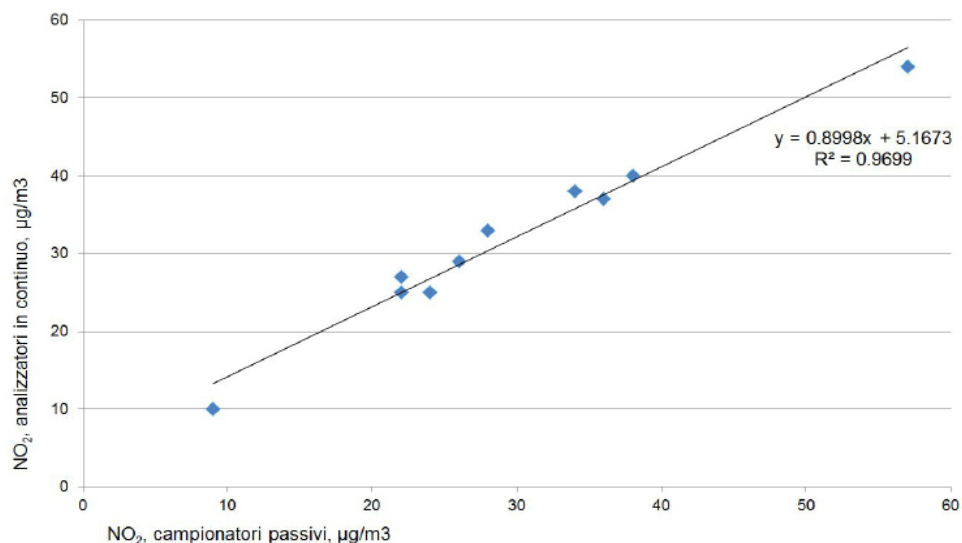
In alcune stazioni di misura sono utilizzate ancora apparecchiature che si basano sul principio della pesata (gravimetria) o su quello dell'assorbimento di raggi beta.

Per la misurazione gravimetrica si utilizza un campionatore ad alto flusso (Digitel) in cui l'aria è aspirata a 500 l/min tramite un'apposita sonda che permette di separare le polveri con diametro inferiore ai 10 micrometri, le PM10 appunto. Le particelle di polvere si depositano su un filtro che è sostituito giornalmente in modo automatico dall'apparecchio. Le concentrazioni di PM10 sono poi determinate tramite pesatura in laboratorio. Questo metodo è considerato come il sistema di riferimento secondo la norma EN 12341, ma presenta lo svantaggio della sostituzione di una serie di 14 filtri ogni due settimane e della successiva analisi in laboratorio. Tutto ciò comporta un tempo di attesa complessivo per l'ottenimento dei risultati di oltre tre settimane.

Per la misurazione tramite assorbimento di raggi beta si utilizza un apparecchio che aspira l'aria a 16 l/min con l'ausilio di una sonda simile a quella dello strumento Digitel, in grado di separare le particelle PM10 dalle altre. L'aria così trattata raggiunge un filtro all'interno della cella di misura su cui si depositano le polveri. All'interno si trova una sorgente debolmente radioattiva che emette una quantità di raggi beta conosciuta. Misurando l'attenuazione dei raggi beta che attraversano il filtro carico di particelle si può determinarne la concentrazione.

Metodi di misura

Figura 4: Confronto delle concentrazioni di NO₂ rilevate con i campionatori passivi e gli analizzatori in continuo per l'anno 2017. La linea rappresenta la curva di regressione lineare



Controllo qualità degli strumenti di analisi

I controlli di funzionamento e di precisione delle misure avvengono a intervalli regolari, seguendo le raccomandazioni per la misura delle immissioni pubblicate dall'Ufficio federale dell'ambiente. Le calibrazioni sono svolte direttamente dal personale dell'Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili.

Per assicurare la conformità delle misurazioni a livello nazionale si eseguono delle verifiche annue della strumentazione in dotazione sotto la supervisione dell'Ufficio federale di metrologia e accreditamento (METAS).

Inoltre, a scadenze regolari e da diversi anni, sono organizzate delle campagne di intercalibrazione per gli inquinanti gassosi, in collaborazione con enti certificati e che coinvolgono diversi cantoni, al fine di poter confrontare risultati e apparecchi direttamente sul terreno. L'ultima è stata eseguita nel 2017 e ha coinvolto le stazioni di misura di Moleno e Mendrisio. Essa ha permesso di stabilire come per tutte le misure l'errore sia stato sempre inferiore al 3.5% per gli ossidi di azoto e al 2% per l'ozono.

Metodi di misura

Campionatura passiva

È dal 1989 che è in corso la campionatura passiva del diossido di azoto. I campionatori passivi, a tutt'oggi oltre 160, vengono esposti per circa un mese. L'analisi dell'NO₂ assorbito durante tale periodo viene poi determinata analiticamente in laboratorio.

Questo metodo è meno preciso e agevole di quelli elettronici visti in precedenza, ma è economicamente più vantaggioso e permette, allargando notevolmente l'area d'indagine, di avere una visione più globale del carico inquinante a livello regionale.

La precisione dei campionatori passivi è verificata ponendone alcuni vicino alle stazioni d'analisi. Dal confronto dei dati ottenuti con le due tecniche di misura (continuo e passivo, cfr. tabella 3), si osserva che le differenze tra gli stessi oscillano tra il 15 e il 20%. Dal 2009, allo scopo di aumentare l'affidabilità delle misure, vengono esposti tre campionatori passivi per punto di misura. Questo provvedimento permette di mantenere la differenza tra le misure effettuate in continuo e tramite campionatori passivi al di sotto del 15%.

La tabella seguente mostra e descrive a grandi linee la rete di campionatori passivi attualmente presente sul territorio ticinese.

Tabella 3: rete dei campionatori passivi sul territorio ticinese

Denominazione	Ubicazione	Scopo	Numero
Rete standard	In diversi comuni del Ticino	Completare i dati forniti dalle stazioni di misura fisse	87
Confronto «Stazioni di misura – campionatori passivi»	Nelle vicinanze di alcune stazioni di misura fisse	Accertare precisione e attendibilità delle misure	10
Campagna «Inceneritore Giubiasco»	Nei dintorni dell'ICTR a Giubiasco, nel piano di Magadino e Sementina	Monitorare le immissioni prima e dopo la messa in esercizio del nuovo impianto di termovalorizzazione a Giubiasco	11
Campagna «Lugano FFS»	Nelle vicinanze della stazione FFS di Lugano	Valutare eventuali cambiamenti delle immissioni a seguito della prevista realizzazione della nuova stazione di Lugano	3
Campagna «Chiasso MDT»	Chiasso	Valutare le misure di moderazione del traffico adottate in centro a Chiasso	1
Campagna «Galleria Veduggio – Cassarate, PTL»	Nelle vicinanze dei futuri portali della galleria Veduggio – Cassarate a Vezia e Lugano – Cassarate	Monitorare il carico inquinante di fondo prima e dopo l'apertura della galleria Veduggio – Cassarate, prevista dal PTL	17
Campagna «Bassa Leventina»	Nelle vicinanze del posteggio per i TIR in Bassa Leventina	Monitoraggio nella regione dove sorge il posteggio per i TIR	2
Campagna «Sistema Contagocce Airolo»	Ad Airolo all'ingresso del portale della galleria autostradale A2 del S. Gottardo	Monitoraggio del sistema di dosaggio a contagocce	1
Campagna «Grandi generatori di traffico»	Nelle vicinanze dei principali centri commerciali del Cantone Ticino	Valutare le immissioni provocate dal traffico veicolare generato per recarsi ai grandi centri commerciali	29
Campagna «Semisvincolo Bellinzona»	Nelle vicinanze del previsto semisvincolo di Bellinzona	Monitorare il carico inquinante attorno alla Via Tatti prima e dopo la realizzazione del semisvincolo autostradale	3

Metodi di misura

Deposizioni umide: stazioni e metodi di campionamento

Le precipitazioni vengono raccolte e analizzate a fondo in nove stazioni: Acquarossa, Bignasco, Monte Brè, Locarno, Lugano, Piotta, Robiei, Sonogno e Stabio. Esse sono state scelte in modo da rappresentare differenti latitudini, longitudini, altitudini e tipo di inquinamento atmosferico locale (urbano, rurale, alpino).

Le deposizioni umide sono campionate settimanalmente e spedite in laboratorio, dove vengono filtrate, analizzate e, in seguito, determinate le concentrazioni medie mensili e annuali.

Parametri e metodi analitici

L'analisi dei principali anioni e cationi nelle precipitazioni permette di quantificare una parte degli inquinanti che vengono trasportati dall'atmosfera, attraverso il suolo, nelle acque superficiali e sotterranee. Particolarmente importante è la deposizione di solfato, $[\text{SO}_4]^{2-}$, nitrato $[\text{NO}_3]^-$ e ammonio $[\text{NH}_4]^+$. I primi due sono infatti anioni dell'acido solforico e nitrico, prodotti dal diossido di zolfo e dagli ossidi di azoto e contribuiscono all'acidificazione diretta degli ecosistemi. L'ammonio invece, prodotto dall'ammoniaca, che di per sé è una base, acidifica gli ecosistemi indirettamente, in quanto, se assimilato dalla vegetazione, rilascia ioni H^+ . Nitrato e ammonio insieme contribuiscono inoltre all'eutrofizzazione di ecosistemi, con possibili conseguenze fatali per quelli particolarmente sensibili.

Un altro parametro molto importante che viene rilevato è l'acidità, che è definita come la capacità di una soluzione acquosa di neutralizzare basi.

Il pH (che corrisponde logaritmo negativo delle concentrazioni di ioni di idrogeno H^+) dell'acqua distillata in equilibrio con l'anidride carbonica dell'atmosfera è pari a 5.65. A questo pH le concentrazioni di protoni (H^+) e bicarbonato si equivalgono. Si parla di «piogge acide» quando il pH scende al di sotto di questa soglia. Il pH delle precipitazioni risulta dalla concomitanza di acidi e basi presenti in soluzione.

Per completare il bilancio ionico si misurano pure i cationi calcio, Ca^{2+} , magnesio, Mg^{2+} , potassio, K^+ , e sodio, Na^+ . La qualità dei dati è controllata tramite bilanci ionici, il confronto della conducibilità misurata e calcolata e da esercizi di intercalibrazione annuali con altri laboratori.

Definizione di acidità

L'acidità è definita dalle seguenti formule:

$$[\text{Aci}] = [\text{H}^+] - [\text{HCO}_3^{2-}] - 2*[\text{CO}_3^{2-}] - [\text{OH}^-]$$

e dal bilancio ionico risulta che:

$$[\text{Aci}] = 2*[\text{SO}_4^{2-}] + [\text{NO}_3^-] + [\text{Cl}^-] - 2*[\text{Ca}^{2+}] - 2*[\text{Mg}^{2+}] - [\text{Na}^+] - [\text{K}^+] - [\text{NH}_4^+]$$

a $\text{pH} < 8.2$ la prima equazione può essere semplificata a:

$$[\text{Aci}] = [\text{H}^+] - [\text{HCO}_3^-]$$

Parametri analizzati e la loro origine

Parametro	Origine
Ca^{2+}	soprattutto naturale, particelle di suolo
Mg^{2+}	soprattutto naturale, particelle di suolo
Na^+	utilizzo di sale sulle strade, ma soprattutto di origine marina
K^+	in gran parte da emissioni di potassio (combustione a legna)
NH_4^+	emissioni di ammoniaca (agricoltura)
SO_4^{2-}	emissioni di diossido di zolfo (impianti di combustione)
NO_3^-	emissioni di ossidi di azoto (traffico)
Cl^-	emissioni di acido cloridrico, utilizzo di sale sulle strade, ma soprattutto di origine marina
pH	
conducibilità	
acidità	

Unità di misura e concetti statistici

Unità	Significato	Osservazioni
mg	milligrammo	1 mg = 0.001 g
µg	microgrammo	1 µg = 0.001 mg
ng	nanogrammo	1 ng = 0.001 µg
mg/m ³	milligrammo/metrocubo	1 mg/m ³ = 10 ⁻³ g/m ³ = 1000 µg/m ³
µg/m ³	microgrammo/metrocubo	1 µg/m ³ = 10 ⁻⁶ g/m ³ = 1000 ng/m ³
ng/m ³	nanogrammo/metrocubo	1 ng/m ³ = 10 ⁻⁹ g/m ³
µg/m ² x d	microgrammo/metroquadratoalgiorno	
mg/m ² x d	milligrammo/metroquadrato al giorno	1 mg/m ² x d = 1000 µg/m ² x d
ppb	parti per miliardo	
meq/m ²	milliequivalenti per metroquadrato	
meq/m ³	milliequivalenti per metrocubo	
µS/cm	microsiemens per centimetro	

Concetto OIAt	Concetto statistico	Spiegazione
Valore medio su ½ h	Media semioraria	Concentrazione media di una sostanza misurata durante 30 minuti. È la grandezza base per il calcolo di tutti gli altri valori.
Valore medio su 24 h	Media giornaliera	Media aritmetica delle medie semiorarie di una giornata; le procedure usate nelle stazioni di misura ticinesi prevedono che, se in una giornata sono disponibili meno di 36 valori semiorari, si rinuncia al calcolo della media giornaliera.
Valore annuo medio	Media annua	Media aritmetica di tutte le medie semiorarie di 1 anno.
95% dei valori medi su ½ h di un anno	95° percentile delle medie semiorarie di un anno	Secondo l'OIAt il 95% di tutti i valori semiorari misurati in una località durante 1 anno devono essere inferiori, e di conseguenza il 5% degli stessi può essere superiore, al limite indicato. Essendoci in 1 anno 17520 semiore; il 5% corrisponde a 876 semiore.
98% dei valori medi su ½ h di un mese	98° percentile delle medie semiorarie di un mese	Secondo l'OIAt il 98% di tutti i valori semiorari misurati in una località durante 1 mese devono essere inferiori, e di conseguenza il 2% degli stessi può essere superiore, al limite indicato. Essendoci in 1 mese 1440 semiore; il 2% corrisponde a 29 semiore.

Abbreviazioni

Cd	Cadmio
CO	Monossido di carbonio
COV	Composti organici volatili (chiamati anche VOC)
DA	Divisione dell'ambiente
DT	Dipartimento del territorio
LPAmb	Legge federale sulla Protezione dell'Ambiente del 7 ottobre 1983
NH ₃	Ammoniaca
NO	Monossido di azoto
NO ₂	Diossido di azoto
NO _x	Ossidi di azoto (NO + NO ₂)
O ₃	Ozono
OASI	Osservatorio ambientale della Svizzera italiana
OIAt	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico del 16 dicembre 1985
Pb	Piombo
PM10	Polveri sottili con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (0.01 mm)
PM2.5	Polveri ultrafini con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (0.0025 mm)
SO ₂	Diossido di zolfo (anidride solforosa)
SPAAS	Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo
UACER	Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
VLE	Valore limite di emissione
VLI	Valore limite d'immissione
Zn	Zinco