Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per la BioEconomia

AIRQINO air aware

Monitoraggio della qualità dell'aria

Busto Arsizio · Ottobre 2026

Autori Elena Vannini · Andrea Simonti · Carolina Vagnoli · Alessandro Zaldei

1. Quadro di sintesi

Tab. 1 — Indicatori di sintesi del mese

Stato complessivo	Superamenti dei limiti	Stazioni attive	Giorni monitorati
da monitorare	PM10	6	31

Tab. 2 — Quadro sinottico per inquinante

Inquinante	Media mensile	Limite normativo vigente	Stato	Trend sul mese prec.
$PM_{2.5}$	13.72 µg/m³	25 µg/m³ (media annuale)	●	↑
PM_{10}	26.32 µg/m³	40 µg/m³ (media annuale) · 50 µg/m³ (media giornaliera, 35 superamenti/anno)	●	↑
NO_2	23.29 µg/m³	40 µg/m³ (media annuale) · 200 µg/m³ (media oraria)	●	↑
NO	16.00 µg/m³	non normato	●	↓
O_3	48.10 µg/m³	180 µg/m³ (soglia di informazione, media oraria)	●	↓
CO	0.23 mg/m³	10 mg/m³ (massimo della media mobile su 8 ore)	●	↑
CO_2	446.74 ppm	non normato	●	↑
SO_2	0.47 µg/m³	125 µg/m³ (media giornaliera)	●	↑
H_2S	1.21 µg/m³	150 µg/m³ (media giornaliera — linee guida OMS)	●	↑
RH	77.65 %	non normato	-	↑
T	15.43 °C	non normato	-	↓

Stato: ● buono · ● da monitorare · ● critico (superamento accertato).

Trend: ↑ in aumento, – stabile, ↓ in diminuzione, rispetto al mese precedente.

2. Rete di monitoraggio

La rete è composta da sei stazioni SMART distribuite sulle principali direttrici di traffico, di cui una in prossimità di un impianto di termovalorizzazione, nelle aree residenziali e presso un recettore sensibile (scuola primaria). Le misure sono acquisite in continuo e aggregate su base oraria.

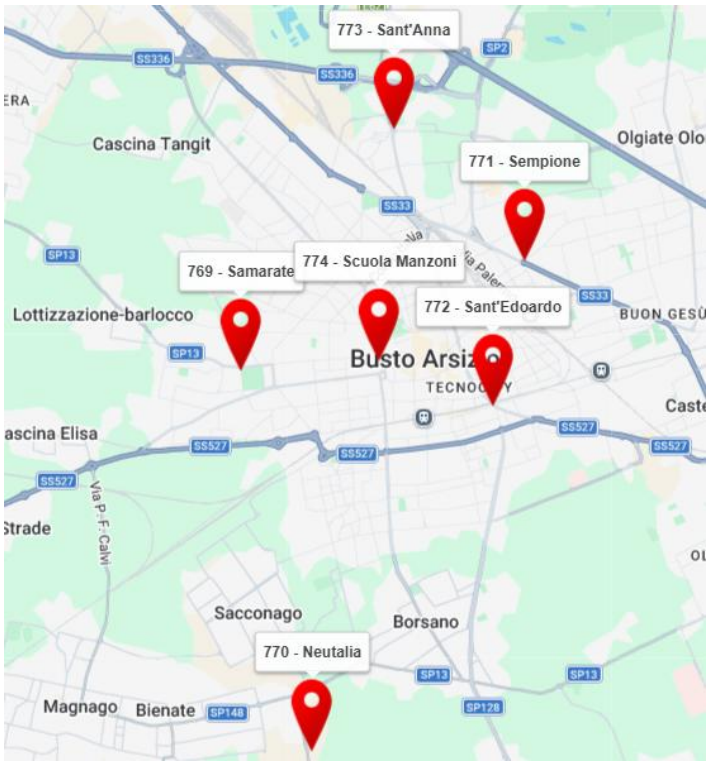


Fig. 1 — Ubicazione delle stazioni della rete sul territorio comunale.

Tab. 3 — Anagrafica e classificazione delle stazioni

ID stazione	Denominazione	Coordinate (°N / °E)	Ubicazione	Tipologia di sito	Attivazione
SMART769	Samarate	45.61076 / 8.82640	Via Samarate	Traffico urbano	23/01/2026
SMART770	Neutalia	45.57434 / 8.83709	Via delle Brughiere	Traffico — termovalorizzatore	23/01/2026
SMART771	Sempione	45.62078 / 8.86523	Corso Sempione	Urbano di fondo con traffico	23/01/2026
SMART772	Sant'Edoardo	45.60730 / 8.86128	Via L. A. Muratori 34	Urbano misto, traffico moderato	26/01/2026
SMART773	Sant'Anna	45.63352 / 8.84758	Via Cassano Magnago	Traffico periurbano	23/01/2026
SMART774	Scuola Manzoni	45.61152 / 8.84542	Scuola primaria A. Manzoni, Via Confalonieri	Residenziale / recettore sensibile	23/01/2026

3. Sintesi del mese

Quadro generale e conformità normativa

Ottobre segna l'avvio della stagione critica per il particolato in Pianura Padana. Il PM10 supera il limite giornaliero di 50 µg/m³ in più giornate su tutte le stazioni della rete: durante l'episodio del 15-17 ottobre, l'8 ottobre su alcune stazioni e nella fase finale del mese, tra il 27 e il 31 ottobre. Il PM2.5 mostra gli stessi episodi, con una media mensile di rete (13,7 µg/m³) superiore al futuro limite annuale 2030 (10 µg/m³), pur sotto il limite vigente. Anche l'NO_2 ha una media di rete (23,3 µg/m³) superiore al limite 2030 (20 µg/m³). O_3, CO, SO_2 e H_2S restano su livelli bassi, anche presso il termovalorizzatore.

Parametro caratterizzante del mese

Il parametro caratterizzante è il particolato. Gli episodi del mese sono sincroni su tutte le stazioni e dominati dalla frazione fine, segno di un accumulo di scala regionale tipico del bacino padano in autunno. Con notti lunghe e fredde, inversioni termiche e scarsa ventilazione, il particolato si concentra negli strati bassi dell'atmosfera, e una parte rilevante si forma come particolato secondario.

Distribuzione territoriale e gradienti

Le polveri sono distribuite in modo molto omogeneo: le differenze tra stazioni sono piccole rispetto all'intensità degli episodi regionali. Sant'Anna (SMART773), vicina alla SS336, registra i picchi più alti durante l'episodio di metà mese. Sempione (SMART771) e Sant'Edoardo (SMART772) hanno i valori più alti nella fase finale e il picco orario dell'8 ottobre. Per l'NO_2, Samarate (SMART769) e Sempione registrano i livelli più alti. La Scuola Manzoni (SMART774), recettore sensibile, ha i valori di NO_2 più bassi della rete, ma è interessata dagli stessi episodi di particolato delle altre stazioni.

4. Sguardo al 2030 — Direttiva (UE) 2024/2881

Dal 1° gennaio 2030 entrano in vigore limiti più stringenti, da recepire nell'ordinamento nazionale entro l'11 dicembre 2026. Il confronto anticipato con i valori attuali consente di orientare da subito le politiche ambientali.

Tab. 4 — Confronto con i limiti annuali in vigore dal 2030

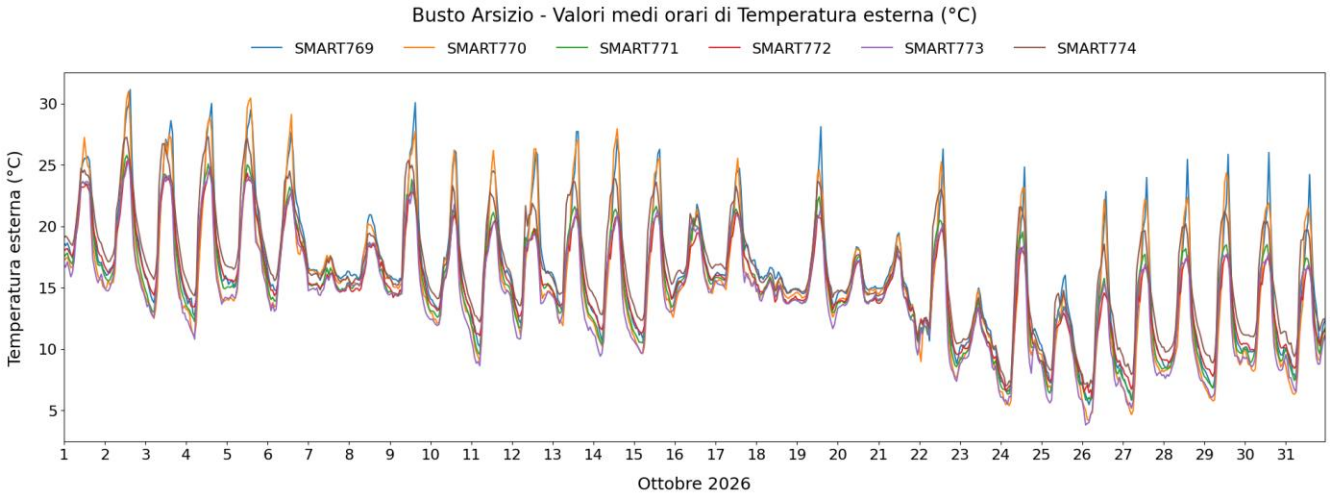
Inquinante	Media del mese	Limite annuale vigente	Limite annuale dal 2030
PM_{10}	26.32 µg/m³	40 µg/m³	20 µg/m³
$PM_{2.5}$	13.72 µg/m³	25 µg/m³	10 µg/m³
NO_2	23.29 µg/m³	40 µg/m³	20 µg/m³

Il confronto è indicativo: la verifica di conformità richiede la media calcolata sull'intero anno civile.

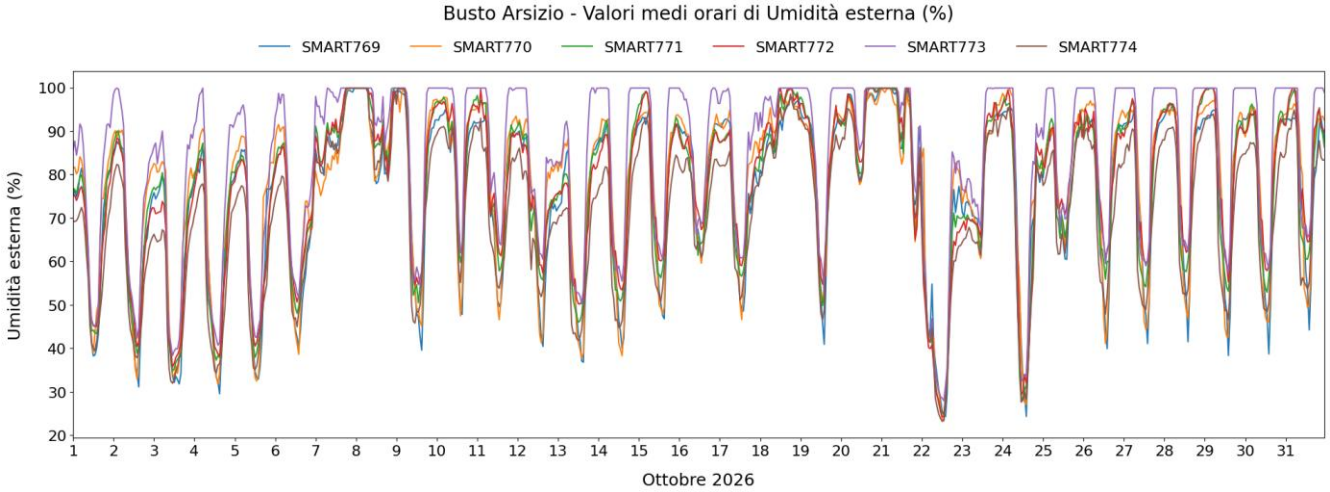
5. Andamento del mese

I grafici riportano le medie orarie di tutte le stazioni e il limite normativo di riferimento (quando presente).

Temperatura esterna - T

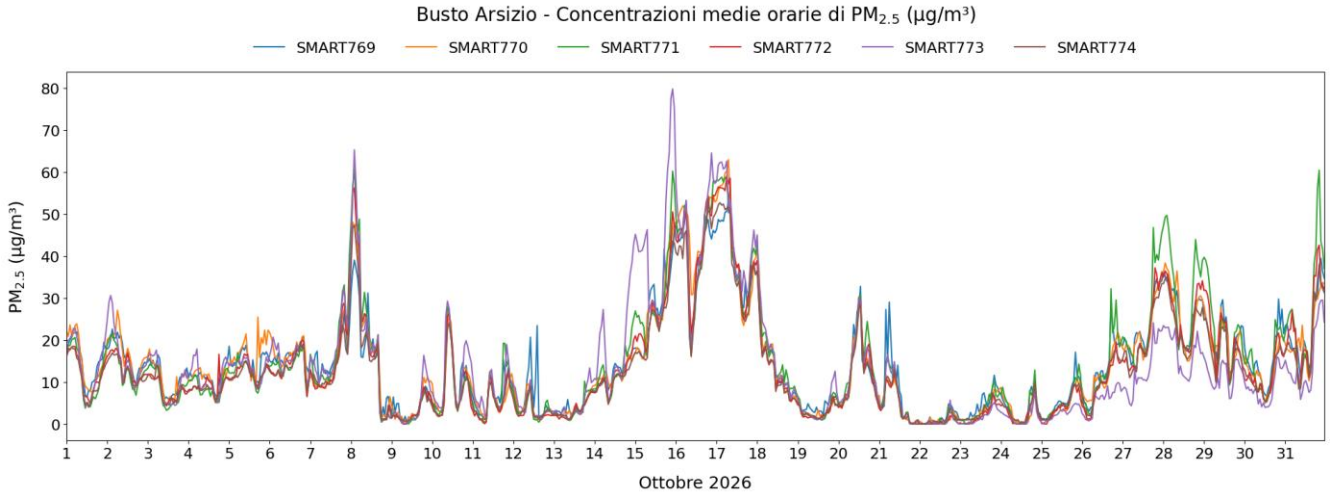


Umidità esterna - RH



Interpretazione: ottobre porta il pieno passaggio alla stagione autunnale; la prima settimana conserva giornate miti, poi le temperature calano progressivamente e nell'ultima decade le minime notturne scendono intorno ai 4-6 °C. L'umidità resta elevata, con saturazione frequente di notte, condizione tipica delle nebbie autunnali in Pianura Padana. La Scuola Manzoni, in pieno centro, ha le notti più miti e asciutte per l'effetto urbano.

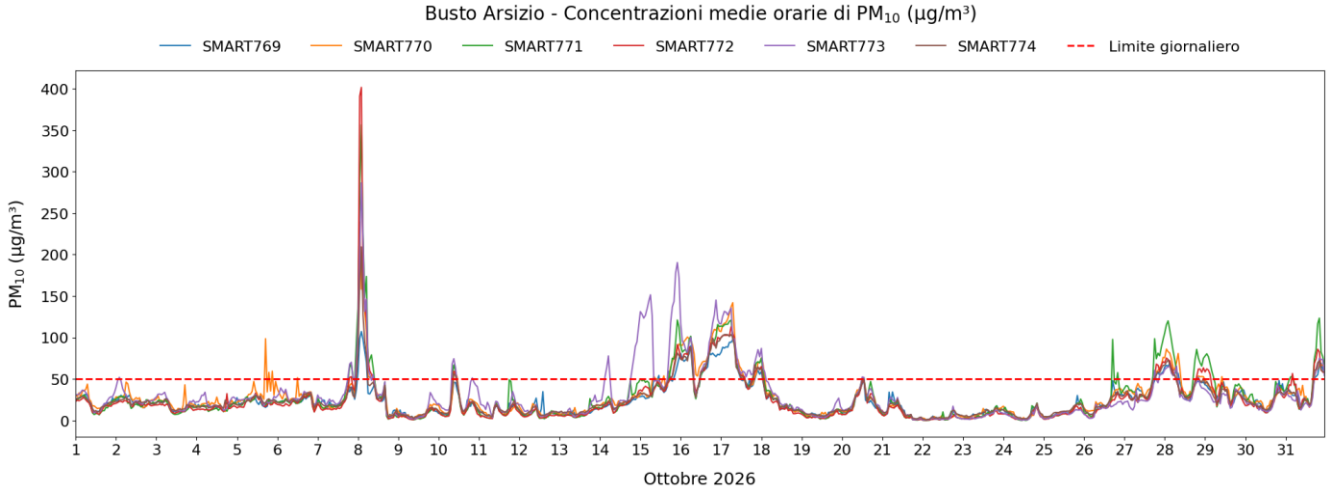
Polveri sottili - $PM_{2.5}$



Limiti normativi

25 µg/m³ (media annuale)

Polveri sottili - PM_{10}



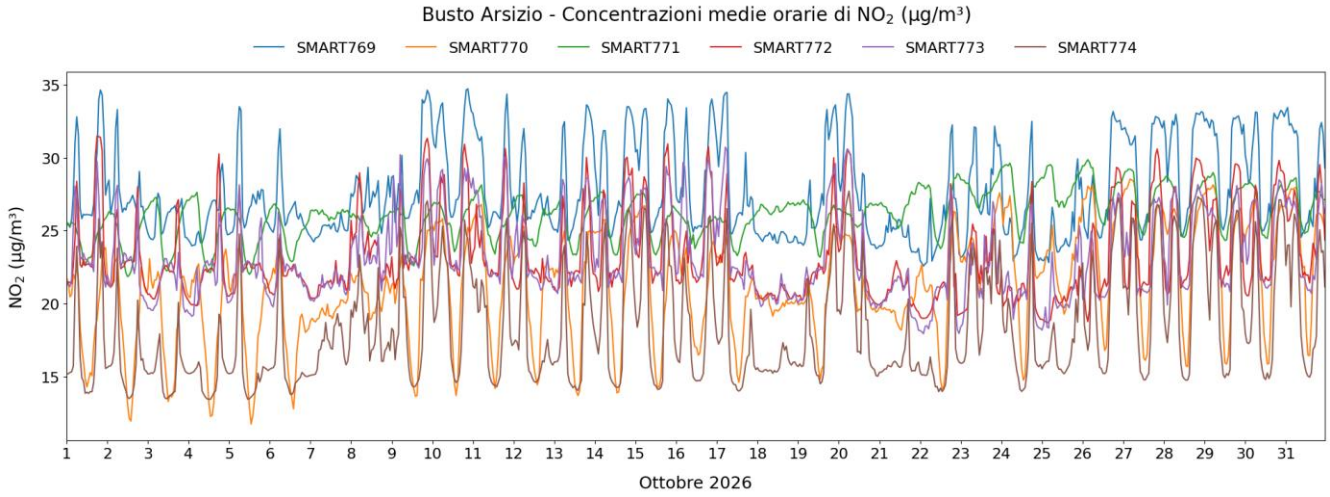
Limiti normativi

50 µg/m³ (media giornaliera, max 35 superamenti/anno)

40 µg/m³ (media annuale)

Interpretazione: ottobre segna l'avvio della stagione critica; il PM10 supera il limite giornaliero in più giornate su tutte le stazioni, in particolare tra il 15 e il 17 ottobre e nell'ultima settimana. Gli episodi sono sincroni sulla rete e dominati dalla frazione fine, segno di un accumulo di scala regionale favorito da aria stabile, inversioni termiche e scarsa ventilazione. Nei mesi invernali questa condizione tende a ripetersi con frequenza.

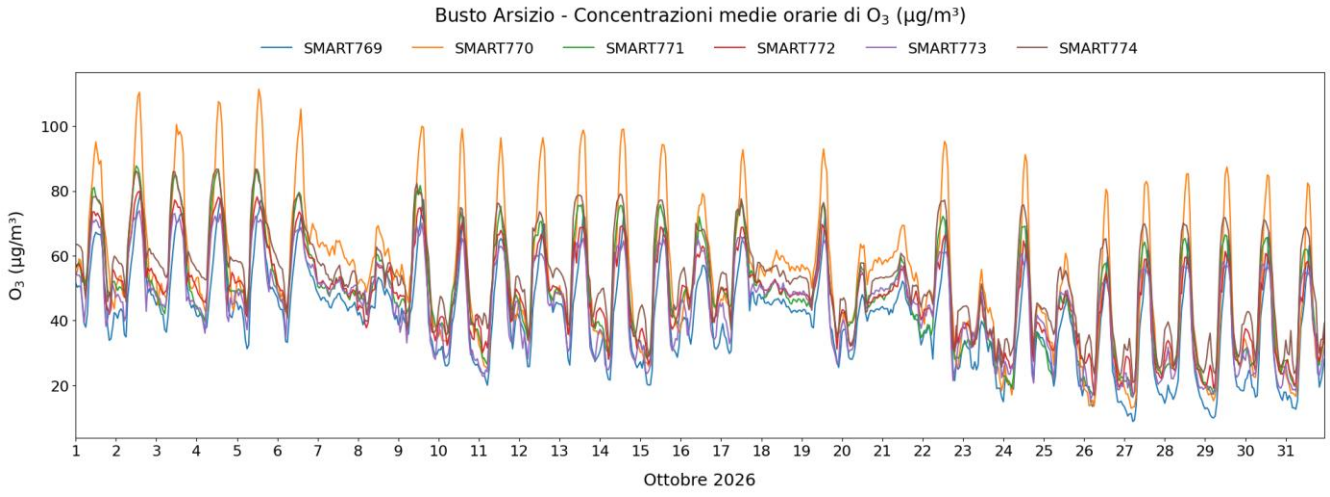
Biossido di azoto - NO_2



Limiti normativi
200 µg/m³ (media oraria, max 18 superamenti/anno)
40 µg/m³ (media annuale)

Interpretazione: valori lontani dal limite orario, con picchi mattutini e serali legati al traffico, più marcati a Samarate e sul Sempione. Nel corso del mese i livelli crescono, in particolare nell'ultima decade, con notti più lunghe e stabili e l'avvio del riscaldamento. La media di rete supera già il futuro limite annuale 2030, ed è un parametro da seguire con attenzione nei mesi invernali.

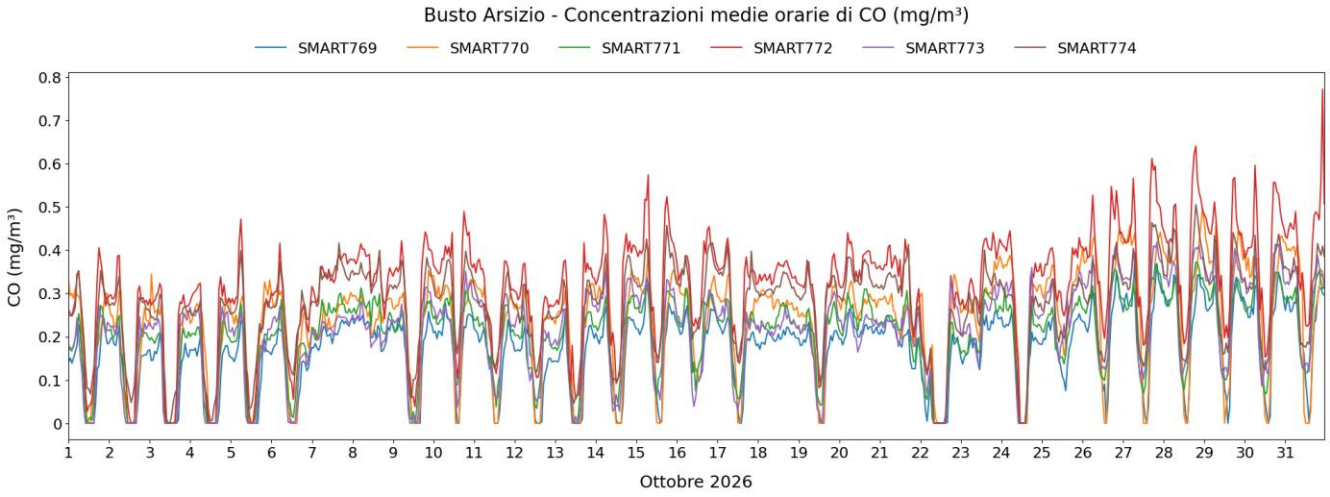
Ozono - O_3



Limiti normativi
180 µg/m³ (media oraria, soglia di informazione)
240 µg/m³ (media oraria, soglia di allarme)

Interpretazione: ciclo giornaliero regolare con massimi pomeridiani, sempre lontano dalla soglia di informazione. I valori diminuiscono nettamente nel corso del mese, come atteso in autunno, e nell'ultima decade i minimi notturni scendono a valori molto bassi per il consumo da parte degli ossidi di azoto. Neutalia, più periferica, registra i massimi più alti.

Monossido di carbonio - CO

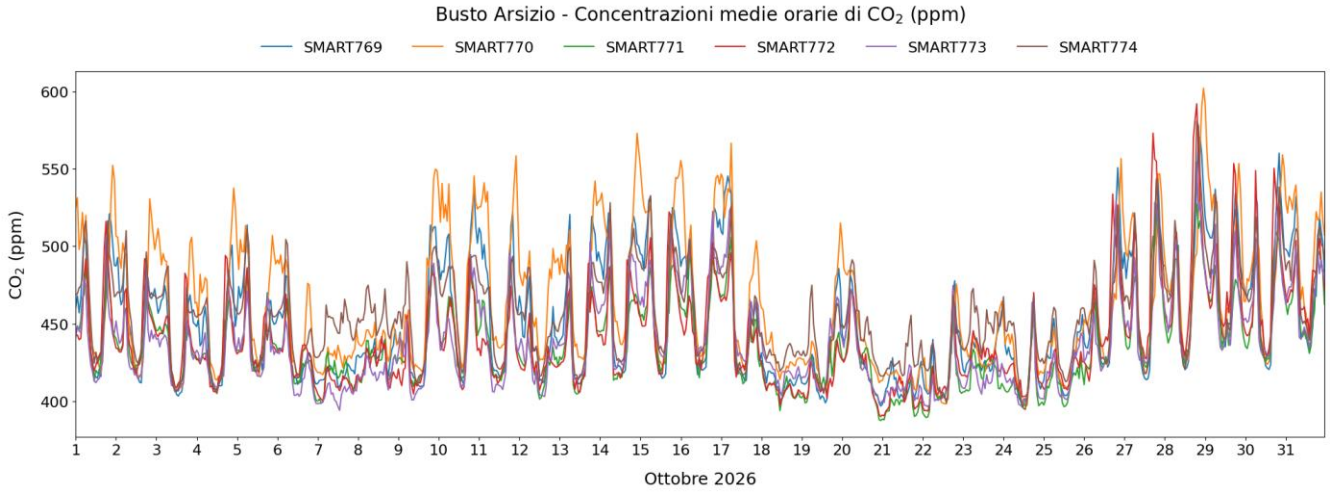


Limiti normativi

10 mg/m³ (il massimo della media mobile su 8 ore)

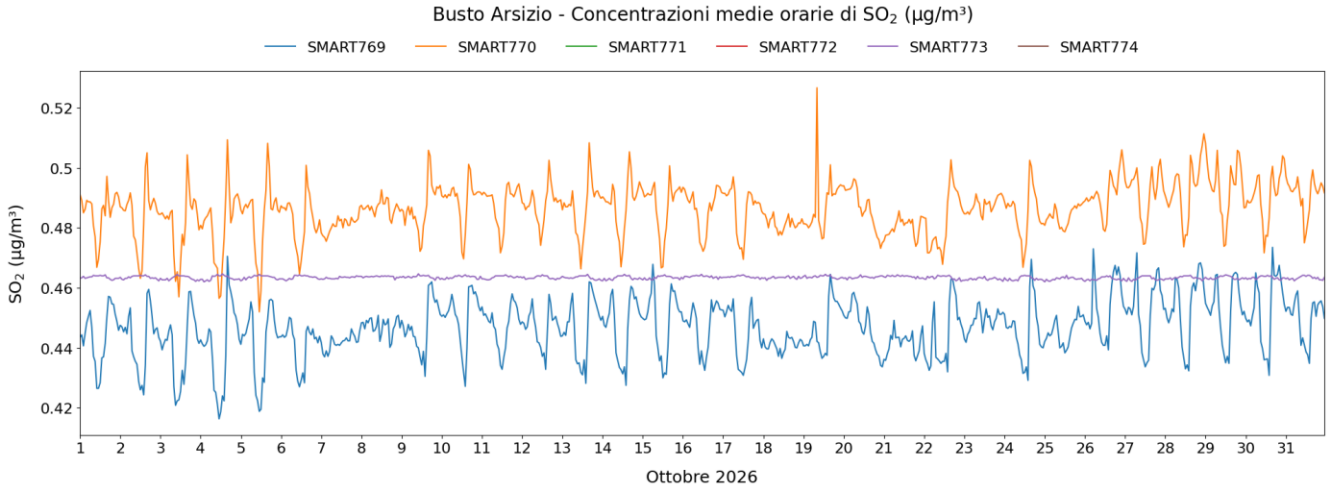
Interpretazione: valori molto bassi, lontani dal limite, con un ciclo giornaliero regolare e massimi serali e notturni. Rispetto a settembre i livelli crescono su tutte le stazioni, coerentemente con condizioni meno dispersive e con l'avvio del riscaldamento. Sant'Edoardo registra i picchi più alti.

Anidride carbonica - CO_2



Interpretazione: ciclo giornaliero regolare con massimi notturni e minimi diurni, comune a tutte le stazioni. Rispetto a settembre i massimi notturni sono più alti, per il ristagno dell'aria nelle notti autunnali e l'avvio del riscaldamento. Neutalia e Samarate registrano i valori più alti.

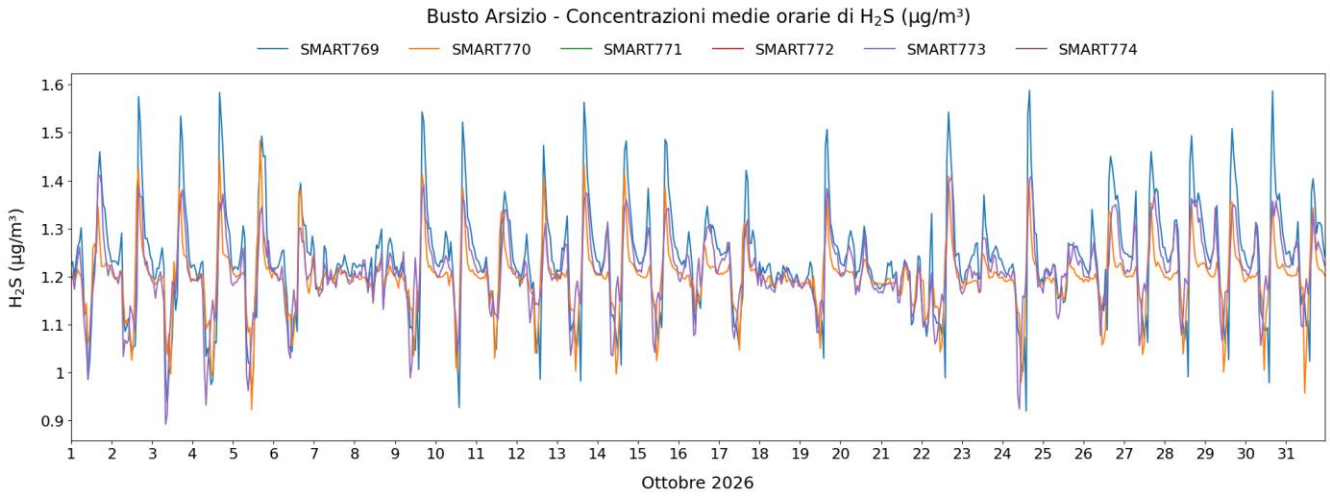
Biossido di zolfo - SO_2



Limiti normativi
350 µg/m³ (media oraria, max 24 superamenti/anno)
125 µg/m³ (media giornaliera, max 3 superamenti/anno)

Interpretazione: valori di fondo praticamente costanti per tutto il mese, molto lontani dai limiti, anche presso il termovalorizzatore. Le piccole oscillazioni visibili nel grafico non indicano ricadute dall'impianto.

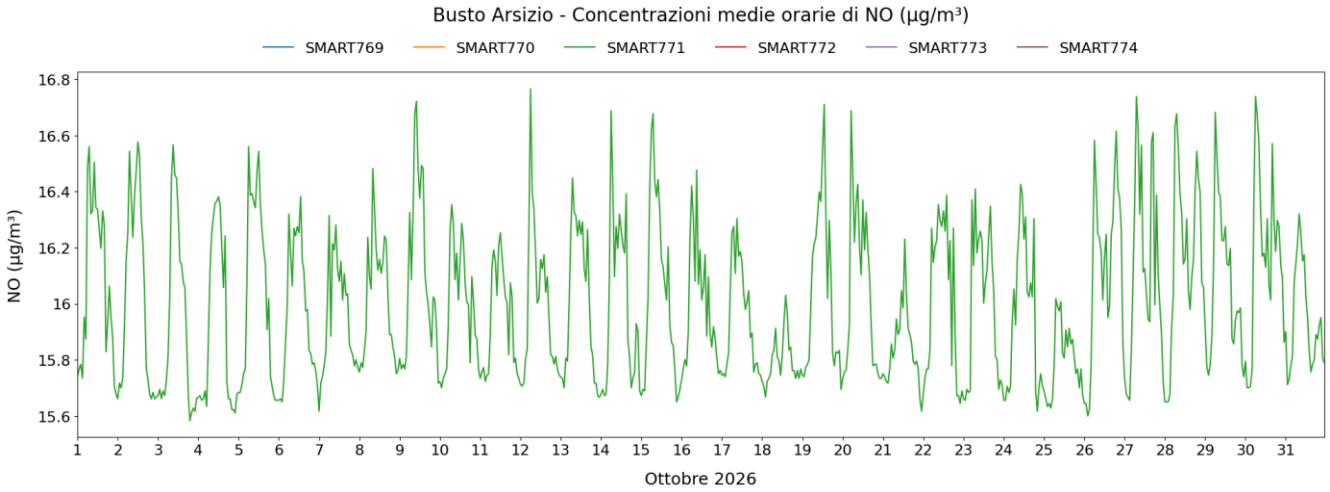
Idrogeno solforato - H_2S



Limiti normativi
150 µg/m³ (media giornaliera, linee guida OMS)
100 µg/m³ (il massimo della media mobile tra 1 e 14 giorni)
20 µg/m³ (il massimo della media mobile fino a 90 giorni)

Interpretazione: valori molto bassi e quasi identici sulle tre stazioni dotate di sensore, lontani dai riferimenti OMS, con un piccolo ciclo giornaliero regolare.

Monossido di azoto - NO



Interpretazione: misurato solo sul Sempione, il segnale resta compreso in un intervallo molto ristretto per tutto il mese, senza il ciclo giornaliero atteso su un asse di traffico.

6. Statistiche mensili per stazione

Valore medio, minimo e massimo orario e percentuale di dati validi, per stazione e per parametro.

	SMART769	SMART770	SMART771	SMART772	SMART773	SMART774
Temperatura esterna (°C)						
Media	16.14	15.29	15.08	15.12	14.42	16.5
Minimo orario	5.45	4.12	5.8	5.99	3.8	6.89
Massimo orario	31.13	30.98	25.77	25.4	25.47	27.29
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Umidità esterna (%)						
Media	76.21	78.42	77.1	77.88	84.17	72.09
Minimo orario	24.24	23.41	24.68	24.23	27.95	23.17
Massimo orario	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CO (mg/m³)						
Media	0.17	0.24	0.2	0.31	0.21	0.27
Minimo orario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Massimo orario	0.39	0.5	0.37	0.77	0.42	0.51
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CO_2 (ppm)						
Media	449.57	462.59	435.76	440.21	437.57	454.72
Minimo orario	396.83	397.0	387.5	390.08	394.08	394.67
Massimo orario	570.25	601.92	527.17	591.83	554.33	580.58
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
NO (µg/m³)						
Media	\	\	16.0	\	\	\
Minimo orario	\	\	15.58	\	\	\
Massimo orario	\	\	16.77	\	\	\
Dati validi (%)	\	\	100.0	\	\	\
NO_2 (µg/m³)						
Media	27.71	21.28	26.09	23.28	23.16	18.21
Minimo orario	22.58	11.75	21.85	18.67	17.94	13.45
Massimo orario	34.72	28.54	29.87	31.48	30.73	27.72
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
O_3 (µg/m³)						
Media	41.1	53.52	48.54	47.48	44.83	53.15
Minimo orario	8.79	12.86	16.27	16.79	15.66	20.85
Massimo orario	80.8	111.4	87.73	79.88	73.88	86.73
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$PM_{2.5}$ (µg/m³)						
Media	14.44	14.21	14.46	13.23	13.61	12.39
Minimo orario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Massimo orario	56.08	62.92	60.67	59.08	79.75	53.75
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

			PM_{10} (µg/m³)			
Media	23.67	27.84	27.64	24.19	29.77	24.8
Minimo orario	0.92	0.75	0.0	0.08	0.33	0.67
Massimo orario	107.17	239.08	356.42	401.5	286.33	209.08
Dati validi (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
			SO_2 (µg/m³)			
Media	0.45	0.49	\	\	0.46	\
Minimo orario	0.42	0.45	\	\	0.46	\
Massimo orario	0.47	0.53	\	\	0.46	\
Dati validi (%)	100.0	100.0	\	\	100.0	\
			H_2S (µg/m³)			
Media	1.23	1.2	\	\	1.21	\
Minimo orario	0.92	0.92	\	\	0.89	\
Massimo orario	1.59	1.48	\	\	1.41	\
Dati validi (%)	100.0	100.0	\	\	100.0	\

Legenda:

"\" indica che il parametro non viene misurato in quella stazione.

"ND" indica dato non disponibile.

7. Parametri monitorati

Inquinanti misurati dalla rete, sorgenti prevalenti in ambito urbano e rilevanza per l'azione amministrativa.

Parametro	Sorgente prevalente in ambito urbano	Rilevanza per l'Amministrazione	Stagionalità
$PM_{2.5}$	Combustione (biomassa, diesel), traffico, agricoltura	Maggiore impatto sanitario; limite UE dimezzato dal 2030	Massimi in inverno
PM_{10}	Traffico, riscaldamento, combustioni industriali	Indicatore chiave per i piani aria e le misure invernali	Massimi in inverno
NO_2	Traffico veicolare, combustioni ad alta temperatura	Misura diretta dell'efficacia delle politiche sulla mobilità	Massimi in inverno
NO	Combustione ad alta temperatura; precursore di NO_2	Distingue l'emissione fresca da traffico locale	Massimi in inverno
O_3	Non emesso: si forma da NOx e VOC con calore e sole	Unica criticità estiva; rilevante per gli avvisi alla popolazione	Massimi in estate
CO	Combustione incompleta, traffico veicolare	Raramente critico; utile come tracciante di combustione	Massimi in inverno
CO_2	Combustione di fonti fossili	Non normato: indicatore di pressione climatica locale	Massimi in inverno
SO_2	Combustibili fossili con zolfo (centrali, impianti termici)	Tracciante di sorgenti industriali	Debole
H_2S	Raffinazione, depurazione acque, trattamento rifiuti	Principale causa di segnalazioni per molestie olfattive	Legata alle sorgenti
T e RH	Parametri meteorologici	Chiave di lettura delle concentrazioni; indice di calore	—

8. Note metodologiche e riferimenti

Riferimenti normativi

D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e s.m.i.; Direttiva (UE) 2024/2881; linee guida OMS per i parametri non normati.

Validità delle misure

Le misure riportate nel presente bollettino non hanno valore normativo o fiscale. In accordo con il D.Lgs. 155/2010 sono da intendersi come misurazioni "indicative", ossia "basate su obiettivi di qualità meno severi di quelli previsti per le misurazioni in siti fissi", ed effettuate mediante sensori ad alta scalabilità territoriale validati dal CNR-IBE.