

ISTITUTO SICUREZZA SOCIALE
DIPARTIMENTO PREVENZIONE
U.O.C. SANITA' PUBBLICA

U.O.S. Tutela dell'Ambiente Naturale e Costruito

**SINTESI MONITORAGGIO QUALITA'
DELL'ARIA ANNO 2012**

Omar Raimondi

Angelo Ercolani
Silvio Conti



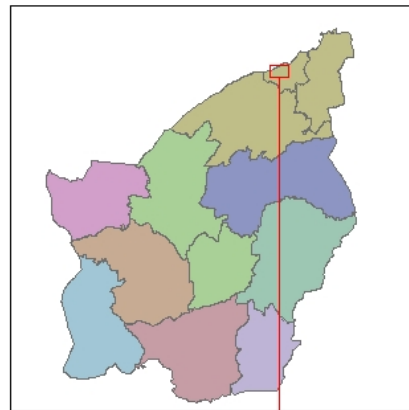
Qualità dell'aria

Gli indicatori selezionati ai fini del monitoraggio della qualità dell'aria sono quelli indicati dalla normativa europea ed in particolare dalla Direttiva 2008/50/CE. Nello specifico sono stati monitorati: ozono troposferico (O₃), particolato (PM₁₀), biossido di azoto (NO₂) e monossido di carbonio (CO) e le concentrazioni rilevate sono state confrontate con i parametri di riferimento europei.

I dati presentati di seguito sono relativi alla centralina ubicata a Dogana Piazza dei Centomila per l'anno 2012.



Sito	Dogana
Localizzazione	Piazza dei Centomila – Dogana

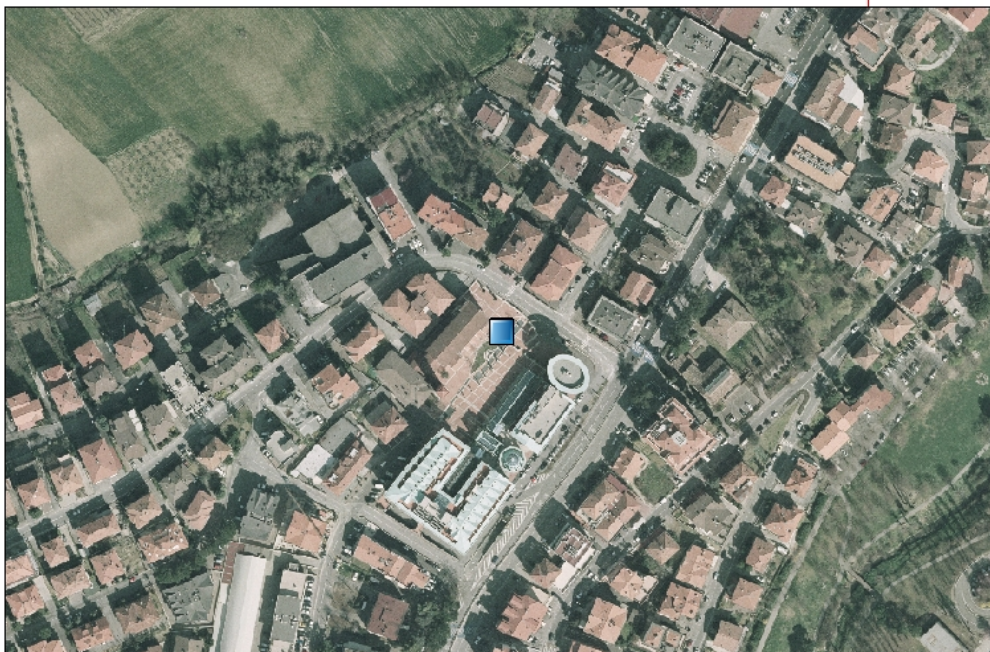


Castelli

- ACQUAVIVA
- BORGO MAGGIORE
- CHIESANUOVA
- CITTA
- DOMAGNANO
- FAETANO
- FIORENTINO
- MONTEGIARDINO
- SERRAVALLE

Punti di monitoraggio

- Aria





MATERIALE PARTICOLATO FINE (PM 10)

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione in aria di particolato fine (PM10)	DIPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Microgrammi/metro cubo	FONTE	DP
COPERTURA SPAZIALE DATI	Dogana	COPERTURA TEMPORALE DATI	2012
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.D. n. 44/2012 - Dir. 2008/50/CE		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie giornaliere		

Descrizione dell'indicatore

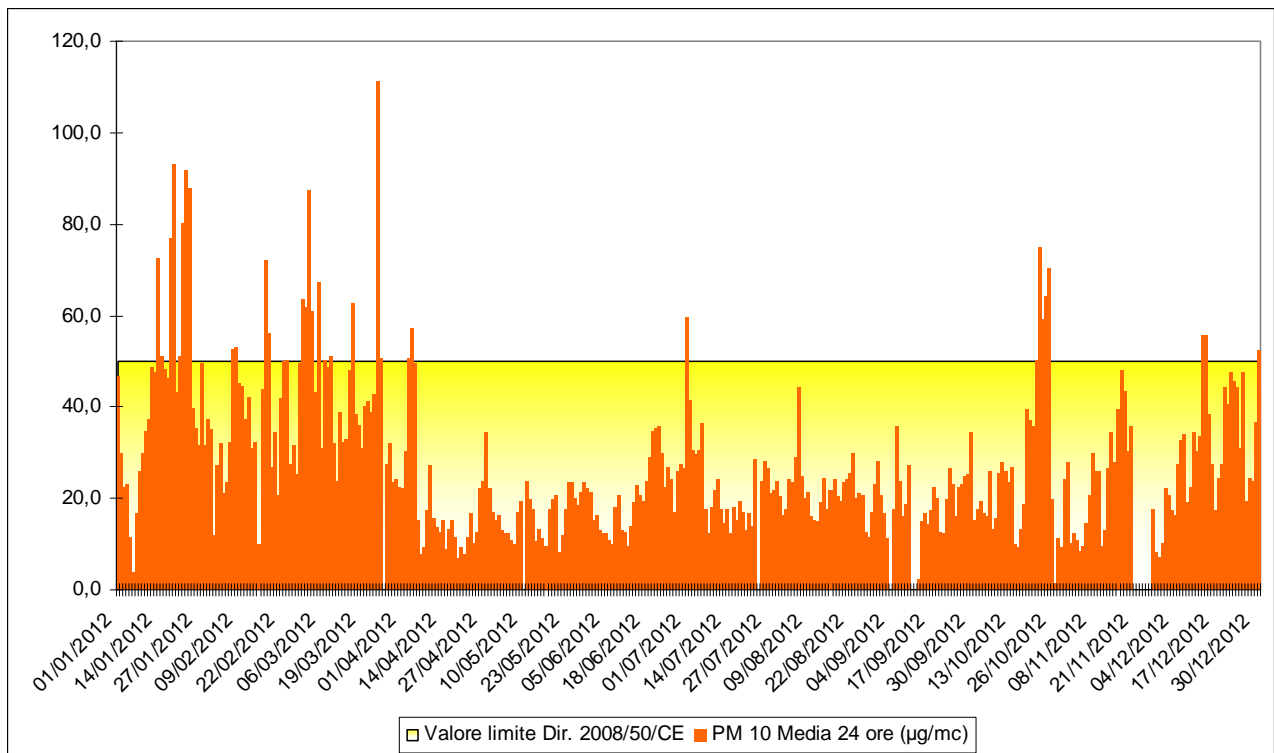
L'indicatore riguarda la concentrazione in aria di particolato fine (PM10). Le fonti primarie di origine antropica sono il traffico, altre fonti di combustione (industriale e residenziale), le polveri industriali diffuse, gli incendi e le fonti non legate alla combustione, come la demolizione o la costruzione di edifici e l'estrazione nelle cave.

Scopo dell'indicatore

Visualizzare le variazioni nelle concentrazioni di particolato fine (PM10) in aria, considerando la situazione normativa, l'andamento medio nel periodo di campionamento ed eventuali situazioni limite derivanti da massimi rilevati.



Grafici



Commento ai dati

Dall'esame dei dati rilevati, risulta che per l'anno 2012 è stato superato il limite di $50 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ per un totale di 35 giorni sui 35 consentiti dalla Direttiva 2008/50/CE e che la media annuale della concentrazione di PM10 è stata pari a $27,6 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, valore quest'ultimo che rispetta il limite previsto di $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. La copertura dei dati per l'anno 2012 è stata dell' 97%.



OZONO(O₃)

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione in aria, a livello del suolo, di ozono (O₃)	DIPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Microgrammi/metro cubo	FONTE	DP
COPERTURA SPAZIALE DATI	Dogana	COPERTURA TEMPORALE DATI	2012
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.D. n. 44/2012 - Dir. 2008/50/CE		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie orarie, annuali, media di otto ore, percentili, minimax, conteggio superamenti		

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore riguarda la concentrazione al suolo di ozono (O₃). Le principali sorgenti di O₃ derivano dalle reazioni fotochimiche, attivate specialmente durante il periodo estivo dalla radiazione solare, che avvengono in atmosfera tra alcuni degli inquinanti presenti. Precursori del fenomeno sono da considerarsi ad esempio parecchi composti organici e gli ossidi di azoto, che combinandosi con l'ossigeno dell'aria favoriscono la formazione di ozono.

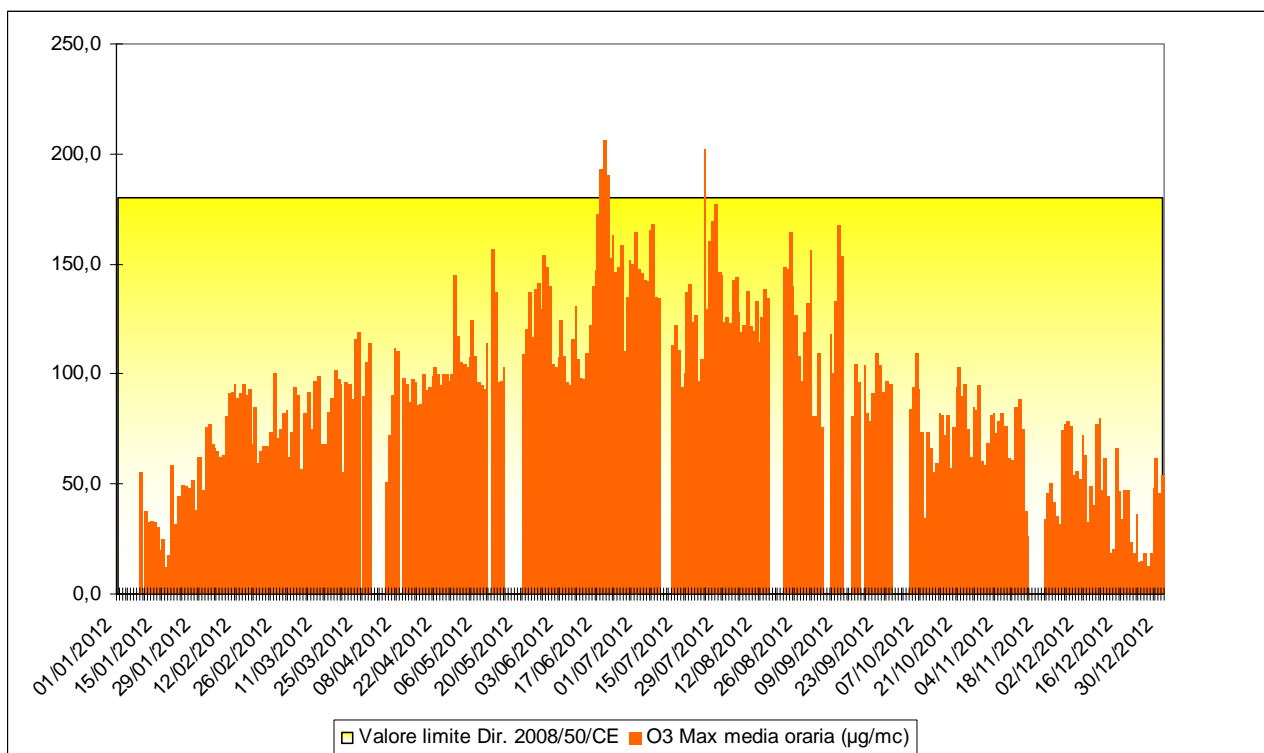
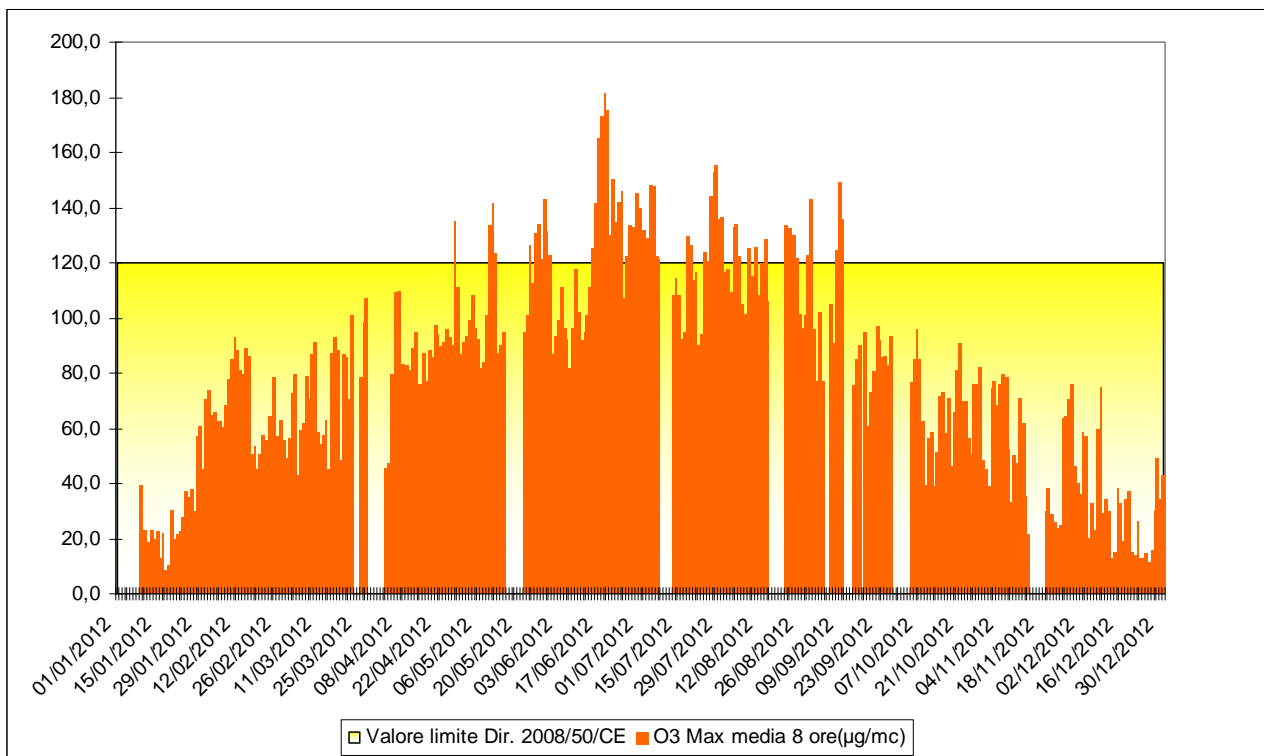
I limiti previsti dalla normativa europea sono distinti in valori obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³) da non superare come media massima giornaliera calcolata su 8 ore e per più di 25 volte in un anno e soglia di informazione, (180 µg/m³), come media oraria.

Scopo dell'indicatore

Visualizzare le variazioni nelle concentrazioni di ozono (O₃) al suolo, considerando la situazione normativa, l'andamento medio annuale ed eventuali situazioni limite derivanti da massimi rilevati



Grafici





Commento ai dati

Dall'esame dei dati rilevati, come evidenziato dai grafici proposti, sono stati riscontrati 60 superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) su di un massimo di 25 previsti dalla Direttiva 2008/50/CE e 4 superamenti della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I valori riscontrati risultano quindi **non conformi** a quanto previsto dalla normativa europea vigente. Tuttavia l'ubicazione della stazione non è pienamente in linea con le indicazioni dettate dalle direttive europee per la misura dell'ozono. Per quanto concerne la copertura dei dati, nel 2012 questa è risultata pari al 88%.



MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione in aria di monossido di carbonio (CO)	DIPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Milligrammi/metro cubo	FONTE	DP
COPERTURA SPAZIALE DATI	Dogana	COPERTURA TEMPORALE DATI	2012
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.D. n. 44/2012 - Dir. 2008/50/CE		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie orarie, annuali, percentili, minimax, conteggio superamenti		

Descrizione dell'indicatore

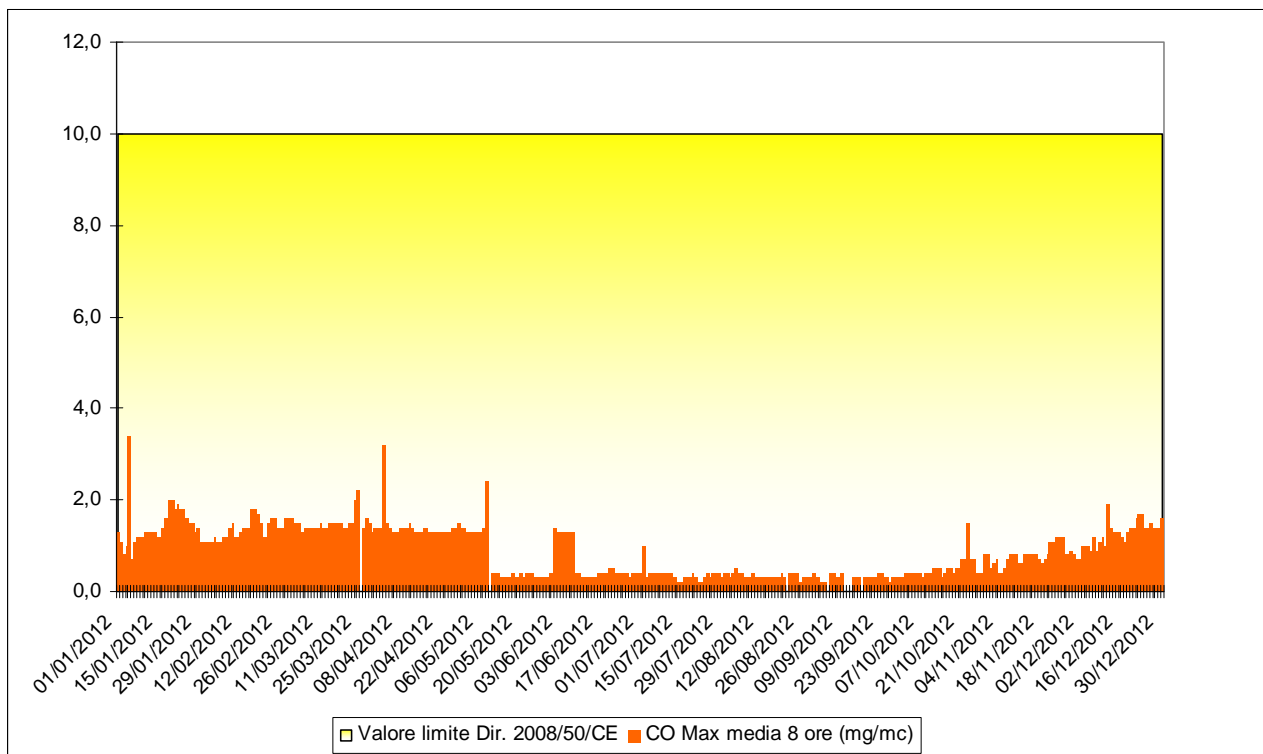
L'indicatore riguarda la concentrazione al suolo di ossido di carbonio. La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli a benzina, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico urbano intenso e rallentato. Anche la combustione in impianti di riscaldamento, alimentati con combustibili solidi o liquidi, è fonte di ossido di carbonio.

Scopo dell'indicatore

Visualizzare le variazioni nelle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) al suolo, considerando la situazione normativa, l'andamento medio annuale ed eventuali situazioni limite derivanti da massimi rilevati.



Grafici



Commento ai dati

Dall'esame dei dati rilevati, come evidenziato dai grafici proposti, non si sono verificati superamenti dei limiti previsti dalla normativa europea per tutto il 2012. La copertura dei dati per questo parametro è stata del 98%



BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione in aria di Biossido di azoto (NO₂)	DIPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Microgrammi/metro cubo	FONTE	DP
COPERTURA SPAZIALE DATI	Dogana	COPERTURA TEMPORALE DATI	2012
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.D. n. 44/2012 - Dir. 2008/50/CE		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie orarie, percentili, minimax, medie annuali, conteggio superamenti		

Descrizione dell'indicatore

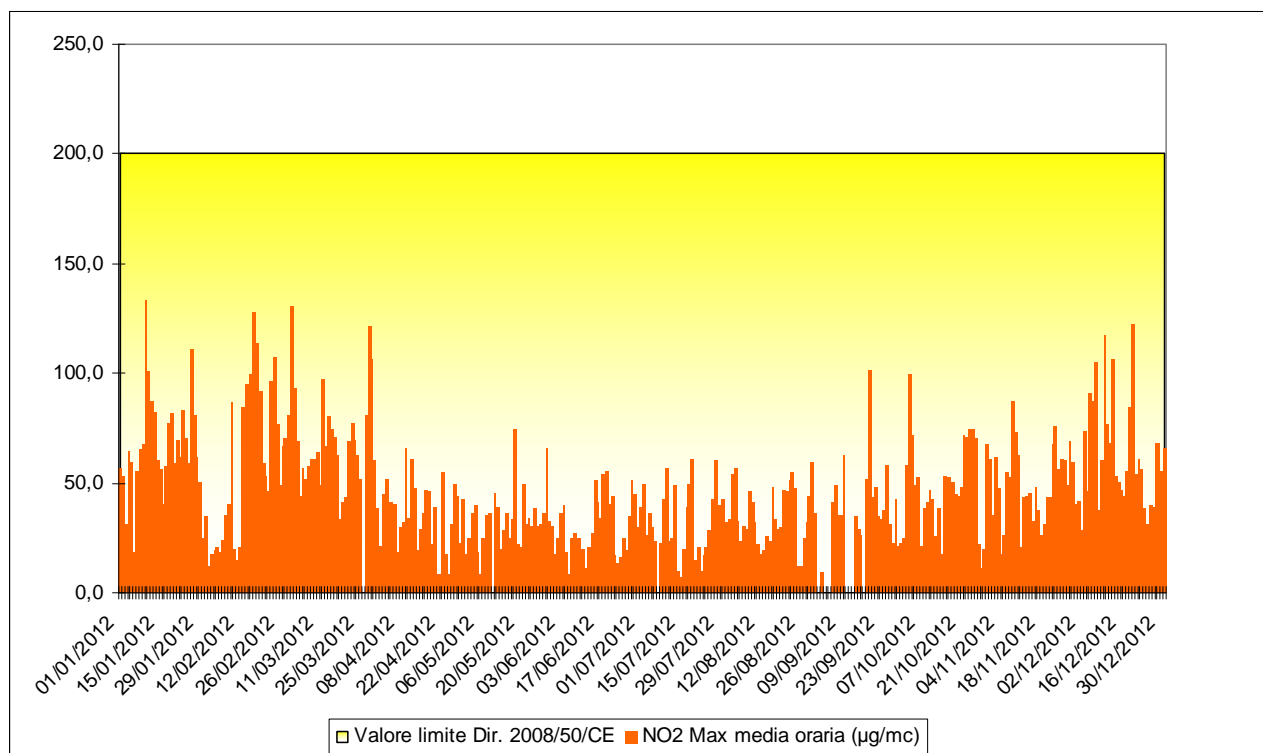
L'indicatore riguarda la concentrazione in aria di biossido di azoto. Le principali sorgenti di NO₂ sono gli impianti di riscaldamento, alcuni processi industriali e i gas di scarico dei veicoli a motore. Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico e delle piogge acide.

Scopo dell'indicatore

Visualizzare le variazioni nelle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) al suolo considerando la situazione normativa, l'andamento medio annuale ed eventuali situazioni limite derivanti da massimi rilevati.



Grafici



Commento ai dati

Dall'esame dei dati rilevati, come evidenziato dal grafico proposto, non sono stati riscontrati superamenti del limite previsto dalla direttiva 2008/50/CE per l'anno 2012, pertanto la concentrazione di NO₂ risulta conforme a quanto previsto dalla vigente normativa comunitaria. Per quanto concerne la copertura dei dati, questa risulta pari al 98%.

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva dove per le diverse tipologie di inquinanti viene rappresentata la copertura dei dati nell'anno 2012, il numero di giorni in cui sono stati superati i limiti di legge e, dove previsto, le medie annuali. E' stato poi evidenziato in rosso il dato non conforme a quanto previsto dalle normative vigenti in quanto è stato superato il valore obiettivo per la protezione della salute umana per il parametro Ozono (max 25 superamenti per anno civile).

Parametri	% copertura dati	N° superamento limiti	Media annuale	Limite media annuale
NO ₂	98	0	21,3	40
O ₃	88	4		
O ₃ 8ore	88	60		
CO	98	0		
PM ₁₀	97	35	27,6	40



IQA - Indice di qualità dell'aria

Al fine di comunicare alla popolazione in modo semplice ed immediato il livello qualitativo dell'aria che si respira, è stato definito dall'ARPA Emilia-Romagna e adottato anche a San Marino un indice di qualità dell'aria (IQA) che rappresenti sinteticamente lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico.

Per implementare tale indice sono stati scelti gli inquinanti che hanno effetto a breve termine sulla salute e che presentano maggiori criticità quali il PM10, l'NO2 e l'O3.

Per la costruzione dell'indice di qualità dell'aria si è proceduto nel modo seguente:

1. Costruzione di una scala adimensionale (sottoindice) per ogni inquinante.
2. Costruzione di un indice sintetico unico, a partire dai sottoindici definiti per ogni inquinante.






Il sottoindice per ogni inquinante viene definito dividendo la concentrazione misurata o prevista dell'inquinante considerato per il limite previsto dalla legislazione per la difesa della salute (nel caso di più limiti si sceglie il più basso) e moltiplicando per 100. La tabella sotto riporta i limiti che sono stati utilizzati per il calcolo dei tre sottoindici.

Inquinante	Indicatore di riferimento	Valore
PM ₁₀	Media giornaliera	50 µg/m ³
O ₃	Valore massimo della media mobile su 8 ore	120 µg/m ³
NO ₂	Valore massimo orario	200 µg/m ³

Passaggio successivo nella costruzione dell'indice è la definizione delle modalità di aggregazione dei diversi sottoindici. In linea con l'approccio adottato dalla maggior parte degli indici utilizzati a livello internazionale, si è scelto di definire il valore dell'indice sintetico come il valore del sottoindice peggiore.

I valori dell'indice sono stati raggruppati in cinque classi con una ampiezza degli intervalli uniforme e pari a 50. L'adozione di un numero ridotto di classi è legata alle accuratezza raggiungibile dai modelli previsionali.

La tabella seguente riporta le classi identificate con i corrispondenti intervalli di valori numerici e cromatismi.

Valori dell'indice	Cromatismi	Qualità dell'aria
< 50		Buona
50-99		Accettabile
100-149		Mediocre
150-199		Scadente
> 200		Pessima



Per una migliore comprensione, un colore arancione, rosso o viola (corrispondente ad un valore dell'indice superiore a 100) indica che almeno uno degli inquinanti supera il limite di legge.

Nel grafico sotto riportato sono rappresentati il numero di giorni nell'anno 2012 in cui sono stati riscontrati i diversi valori dell'IQA. In sintesi per 55 giorni l'aria è stata buona, per 214 accettabile, per 88 mediocre per 8 scadente e un giorno è stata pessima.

