Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

REGIONE DEL VENETO

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE E NELLA PROVINCIA DI TREVISO

ANNO 2013

ARPAV

Direttore Generale

Carlo Emanuele Pepe

Dipartimento Provinciale di Treviso

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino, Federico Steffan, Gabriele Pick

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso e la citazione della fonte stessa.

PREMESSA 2

RIFERIMENTI LEGISLATIVI 2

INQUINANTI MONITORATI 5

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2) 6
OSSIDI DI AZOTO (NO_X) 9
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) 11
OZONO (O_3) 14
BENZENE 16
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI TOTALI (IPATOT) 18
POLVERI INALABILI (PM10) 19
POLVERI RESPIRABILI (PM2.5) 23

LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO 27

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) 27
METALLI 29

CONCLUSIONI 32

ALLEGATI 34

ALLEGATO A - LE CONCENTRAZIONI GIORNALIERE DI PM10 E PM2.5 RILEVATE DURANTE L'ANNO 2013 PRESSO LA STAZIONE DI TREVISO. SONO EVIDENZIATI I GIORNI IN CUI SI È OSSERVATO IL SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE GIORNALIERO DI 50 $\mu G/M^3$ PREVISTO DAL D.LGS 155/2010 DA NON SUPERARE PIÙ DI 35 VOLTE DURANTE L'ANNO;

ALLEGATO B - IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PRESSO LE CENTRALINE FISSE PRESENTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE DI TREVISO
ALLEGATO C - MONITORAGGIO PRESSO N.2 SITI DEL COMUNE DI TREVISO – SR348 FELTRINA – VIA ALEANDRO

ALLEGATO D - COMMENTO METEOROLOGICO PER IL TERRITORIO COMUNALE DI TREVISO E VALUTAZIONE DI ALCUNI PARAMETRI UTILI ALLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI ANNO 2013 – DIPARTIMENTO REGIONALE SICUREZZA DEL TERRITORIO, SERVIZIO CENTRO METEOROLOGICO DI TEOLO

PREMESSA

La presente relazione sintetizza per l'anno 2013 i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria nel comune e nella provincia di Treviso. Tale sintesi viene condotta a partire dai rilevamenti effettuati durante l'anno solare presso la stazione fissa di monitoraggio posizionata in via Lancieri di Novara. Nell'allegato B di questa relazione tecnica vengono riportati i risultati dei monitoraggi effettuati presso le centraline fisse della rete provinciale.

Sono stati inoltre monitorati due siti individuati dall'Amministrazione Comunale all'interno del territorio di Treviso ed in particolare lungo la SR348 Feltrina, nei pressi dello stadio da rugby, ed in Via Aleandro. I risultati e la valutazione degli stessi sono riportati in Allegato C.

Poiché i fattori meteo-climatici giocano un ruolo fondamentale nel quadro degli inconvenienti legati alla concentrazione degli inquinanti, risulta utile valutare le condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato il periodo interessato dall'attività di monitoraggio. In Allegato D viene descritto l'andamento meteorologico relativo all'anno 2013 e vengono analizzati, nel dettaglio per il territorio comunale di Treviso, i dati di precipitazione e vento che costituiscono due variabili particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione nel territorio, tenendo conto dell'orografia delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi.

L'entrata in vigore del D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 chiarisce diversi concetti in tema di gestione e valutazione della qualità dell'aria ambiente. Uno dei principali aspetti presi in considerazione dal legislatore è la stretta connessione tra suddivisione del territorio in zone ed agglomerati, classificazione delle zone ai fini della valutazione di qualità dell'aria e misura dei livelli dei principali inquinanti atmosferici.

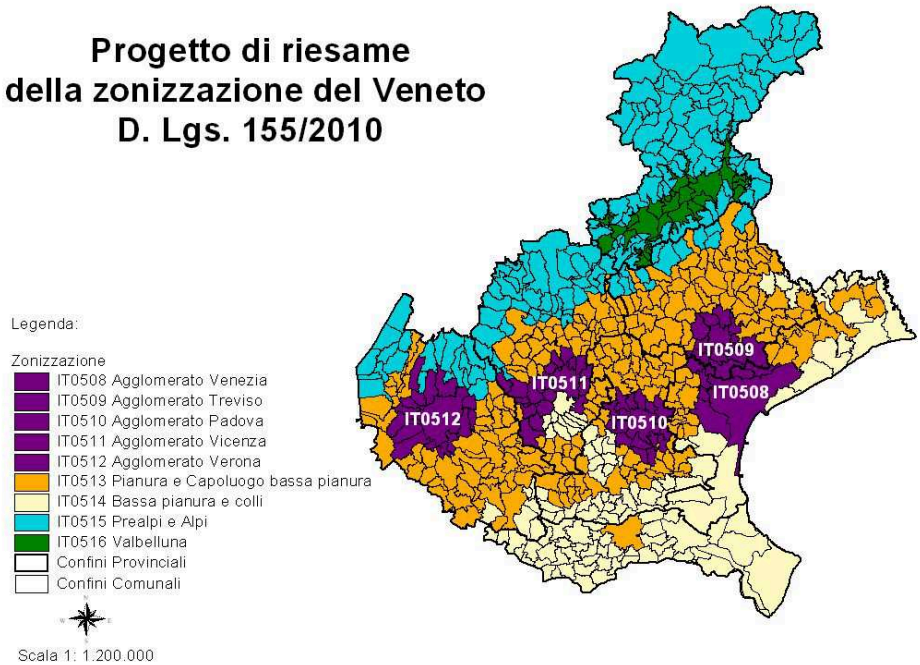


Figura 1 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

Con DGR n. 2130 del 23 ottobre 2012 (pubblicata sul BUR n. 91 del 06/11/2012) la Regione del Veneto ha provveduto all'approvazione della nuova suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati relativamente alla qualità dell'aria (Figura 1), che abroga quella precedente approvata con DGR n°3195 del 17/10/2006, con effetto a decorrere dal 1° gennaio 2013.

Il DLgs 155/2010 prevede che in ogni zona e/o agglomerato deve essere effettuata ogni anno la valutazione della qualità dell'aria ambiente per ciascun inquinante. A seconda degli esiti di tale valutazione si applicano delle tipologie di monitoraggio distinte.

Per ogni inquinante e in ogni zona la valutazione viene condotta attraverso il confronto dei livelli di inquinanti registrati rispetto alle soglie di valutazione, così definite:

- Soglia di Valutazione Inferiore (SVI): livello al di sotto del quale è possibile utilizzare SOLO [inteso come "anche solo"] tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Pertanto, quando i livelli dell'inquinante si attestano sotto la SVI, non è necessario effettuare il monitoraggio in quella zona tramite rete fissa.

- Soglia di Valutazione Superiore (SVS): livello al di sotto del quale è possibile combinare misurazioni in siti fissi con tecniche di modellizzazione o di misurazioni indicative al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Il superamento della SVS comporta la necessità di provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Il superamento delle soglie di valutazione è calcolato prendendo i livelli massimi di ogni inquinante registrati in ogni zona ogni anno per i 5 anni precedenti. Una soglia si considera superata se in 3 anni su 5 il livello dell'inquinante è maggiore della soglia.

La novità più importante del D.Lgs.155/2010 riguarda l'obbligo di monitoraggio per il particolato PM2.5. Per questo inquinante il Decreto fissa due obiettivi per contrastare l'inquinamento:

1. mirare ad una riduzione generale delle concentrazioni nei siti di fondo urbani per garantire che ampie fasce della popolazione beneficino di una migliore qualità dell'aria;
2. garantire un livello minimo di tutela della salute su tutto il territorio.

Tali obiettivi si traducono in due indicatori molto differenti tra loro.

- ⇒ *indicatore di esposizione media IEM* (art.12, comma2), espresso in µg/m^3 calcolato come concentrazione media annua su tre anni civili e ricavato dalla media di alcuni punti di campionamento di background urbano in cui viene misurato il PM2.5. Entro il 2015, tale indicatore dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di 20 µg/m^3. Le stazioni di fondo per il calcolo dello IEM, presenti nel territorio nazionale, verranno scelte con apposito decreto ministeriale (art.12, comma2).
- ⇒ *valore limite per la protezione della salute umana*, calcolato come media annuale delle misure giornaliere in ogni stazione.

Al valore limite per la protezione della salute umana è associato un margine di tolleranza di 5 µg/m^3 da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di 25 µg/m^3 entro il 1° gennaio 2015.

Nel Decreto Legislativo n.250/2012 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", entrato in vigore il 12 febbraio 2013, all'allegato XI paragrafo 1, sezione PM2,5 - FASE 1 della tabella, viene definito il margine da applicare per ciascun anno dal 2008 al 2015 al valore limite per il PM2.5.

Anno	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
VL + MDT (µg/m^3)	30	29	29	28	27	26	26	**25**

Tabella 1 Margini di tolleranza applicati al valore limite annuale per il PM2.5 fino alla piena applicazione dello stesso (1° gennaio 2015) in base alle disposizioni della Decisione CE n. 850 del 12 dicembre 2011.

Viene di seguito schematizzato nella Tabella 2 l'elenco dei valori di riferimento previsti dal DLgs 155/2010 suddivisi per inquinante.

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
SO_2	Soglia di allarme[1]	Media 1 ora	**500** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **24** volte per anno civile	Media 1 ora	**350** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **3** volte per anno civile	Media 1 giorno	**125** µg/m^3
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1° gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	**20** µg/m^3
NO_2	Soglia di allarme[1]	Media 1 ora	**400** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **18** volte per anno civile	Media 1 ora	**200** µg/m^3
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**40** µg/m^3
NO_X	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	**30** µg/m^3
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **35** volte per anno civile	Media 1 giorno	**50** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**40** µg/m^3
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**Fase 1: 25** µg/m^3 più margine di tolleranza di 5 µg/m^3 ridotto a zero entro il 01/01/2015
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**Fase 2** Valore da stabilire[2] dal 01/01/2020
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**5** µg/m^3
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**10** mg/m^3
Pb	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**0.5** µg/m^3
O_3	Soglia di informazione	Superamento del valore su 1 ora	**180** µg/m^3
	Soglia di allarme	Superamento del valore su 1 ora	**240** µg/m^3
	Valore obiettivo[4] per la protezione della salute umana da non superare più di **25** giorni per anno civile come media su 3 anni	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**120** µg/m^3
	Valore obiettivo[4] per la protezione della vegetazione come media su 5 anni	AOT40[5] calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	**18000** µg/m^3·h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**120** µg/m^3
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40[5] calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	**6000** µg/m^3·h
As	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**6.0** ng/m^3
Cd	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**5.0** ng/m^3
Ni	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**20.0** ng/m^3
B(a)P	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**1.0** ng/m^3

Tabella 2 Limiti di qualità dell'aria in vigore ai sensi del D. Lgs. 155/2010

Note nella pagina successiva:

([1]) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km^2 oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.
([2]) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 $\mu g/m^3$ e delle verifiche effettate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
([3]) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
([4]) Il raggiungimento del valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.
([5]) Per AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion, espresso in $\mu g/m^3$ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m3 (40 parti per miliardo) e 80 µg/m3 in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).
([6]) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile. Ai sensi dell'art. 9, comma 2: "Se, in una o piu' aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, superano, sulla base della valutazione di cui all'articolo 5, i valori obiettivo di cui all'allegato XIII, le regioni e le province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessari ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012".

INQUINANTI MONITORATI

La stazione fissa di monitoraggio di via Lancieri di Novara è definita di Background Urbano (BU) secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI) e secondo quanto stabilito nei "Criteria for Euroairnet" (febbraio 1999) in cui si enunciano i principi per la realizzazione della Rete Europea di Rilevamento della Qualità dell'Aria (EURO-AIR-NET).

Il monitoraggio tramite stazione fissa ha permesso di disporre di:

- valori orari misurati in continuo dei seguenti parametri inquinanti:
  - ✓ Anidride solforosa SO_2;
  - ✓ Ossidi di azoto NO_x;
  - ✓ Monossido di carbonio CO;
  - ✓ Ozono O_3;
  - ✓ Idrocarburi Policiclici Aromatici Totali (IPA tot).
- valori giornalieri del particolato PM10 e PM2.5;
- valori settimanali di Benzene, Toluene, Xileni ed Etilbenzene.

Inoltre sono state eseguite analisi per la caratterizzazione chimica del particolato PM10 provvedendo alla determinazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed in particolare Benzo(a)Pirene (B(a)P) e frazione inorganica (metalli).

Le analisi manuali sono state eseguite in collaborazione con il Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV.

Figura 2 Stazione fissa di via Lancieri di Novara

I dati di PM10/PM2.5 e Ozono rilevati con strumentazione automatica, ancora prima di essere validati dall'operatore ARPAV, vengono visualizzati in tempo reale sul sito internet dell'Agenzia rispettivamente agli indirizzi http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/rete_pm10.asp e http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/rete_ozono.asp.

Tutti i dati rilevati presso la centralina vengono quotidianamente controllati e, come previsto dalla convenzione stipulata tra ARPAV-Dipartimento di Treviso e Amministrazione Comunale di Treviso, a partire dal 2008, viene inviato tramite posta elettronica al Comune un bollettino personalizzato che riassume i dati di qualità dell'aria rilevati presso la centralina fissa di via Lancieri di Novara.

Di seguito si riportano alcune informazioni in merito alla stima delle emissioni degli inquinanti in atmosfera ricordando che, ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 155/2010, le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera con cadenza almeno triennale ed anche in corrispondenza della scalatura provinciale dell'inventario nazionale dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ovvero ogni 5 anni.

La prima edizione dell'inventario regionale Veneto, riferita all'anno 2005, è stata realizzata mediante il software INEMAR; in seguito è stato completato l'aggiornamento al 2007/8 e i risultati costituiscono una delle basi dell'aggiornamento del PRTRA Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera.

I dati dell'inventario nazionale ISPRA, *con dettaglio provinciale*, sono scaricabili dal sito http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/

I dati dell'inventario regionale INEMAR, riferiti all'anno 2007/8 *con dettaglio comunale*, sono scaricabili dai siti della Regione del Veneto e dell'ARPAV all'indirizzo http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni.

Biossido di zolfo (SO_2)

Il Grafico 1 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di Ossidi di zolfo SOx (SO_2 + SO_3) stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013.

Dal grafico si osserva una netta riduzione del carico emissivo di SOx dal 1990 al 2010 e nel 2010 le emissioni principalmente risultano attribuibili al macrosettore M03 – Combustione industriale.

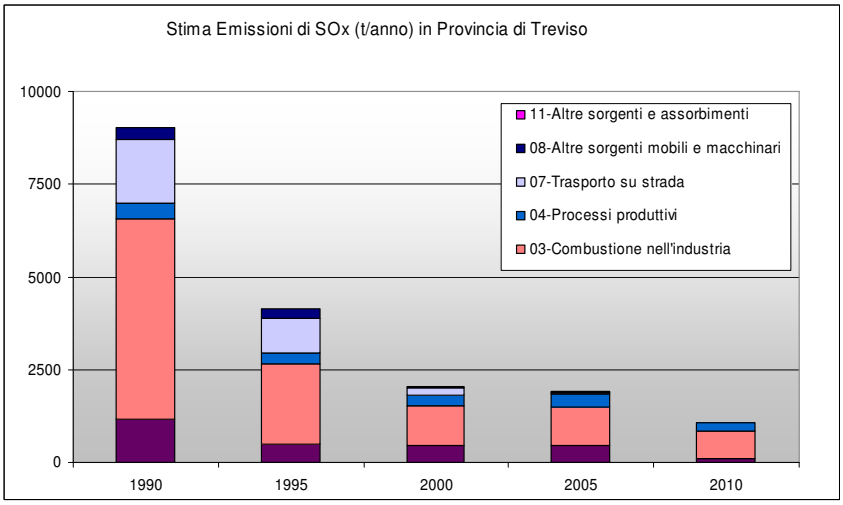


Grafico 1 Emissioni SOx – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

La Figura 3 mostra i dati emissivi di SO_2 in base all'inventario INEMAR 2007/8 mentre il Grafico 2 riporta il dettaglio del contributo dei fattori emissivi per il territorio comunale di Treviso. Come osservato per le emissioni provinciali, anche per il Comune di Treviso il maggior contributo emissivo di SO_2 è attribuibile al macrosettore M03 – Combustione industriale. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

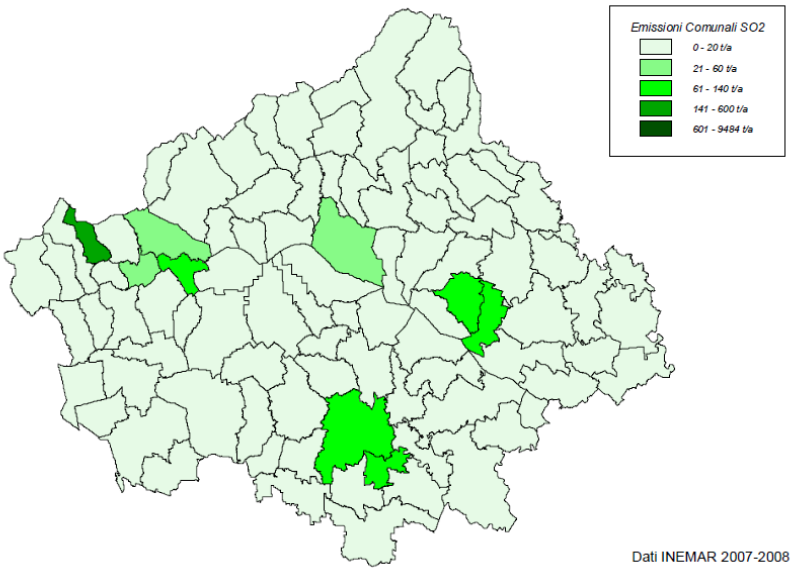


Figura 3 Emissioni SO_2 – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

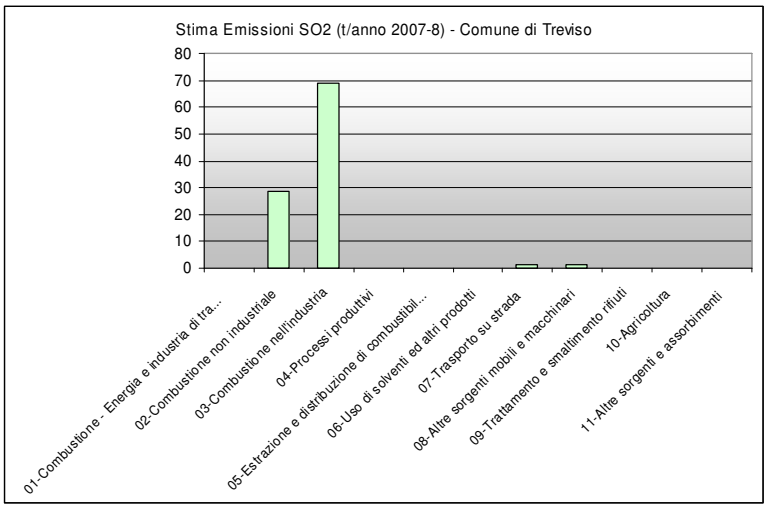


Grafico 2 Emissioni SO_2 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Nella Tabella 3 vengono confrontate le concentrazioni di SO_2 rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione.

Non viene effettuato per gli SO_2 il confronto con i valori limite per la protezione della vegetazione individuati dal D.Lgs 155/2010 in quanto tale valutazione va eseguita solamente nel caso in cui la stazione di rilevamento sia ubicata nel territorio secondo i criteri previsti dal decreto citato all'Allegato III ovvero situata a più di 20 Km dalle aree urbane e a più di 5 Km da aree edificate, impianti industriali, autostrade o strade trafficate. Tali criteri di ubicazione non vengono rispettati dal sito in cui è posizionata la stazione fissa di via Lancieri di Novara.

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari rilevati sul numero teorico totale, è pari a 98%.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore di riferimento	Valore massimo registrato
SO_2	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 h	**350** µg/m^3	15 µg/m^3 (ore 20:00 del 03/06/2013)
	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 24 h	**125** µg/m^3	6 µg/m^3 (24, 25 e 26 aprile 2013; 3, 13, 14 e 15 giugno 2013; 3 luglio 2013)

Tabella 3 Confronto di SO_2 con i limiti previsti dalla normativa

I valori di SO_2 risultano estremamente inferiori ai limiti di legge. L'estesa metanizzazione per le utenze ad uso civile e la progressiva riduzione di zolfo nei combustibili liquidi ha reso, nel tempo, poco significativa la presenza in aria di questo inquinante com'è possibile osservare nel Grafico 3.
La situazione che emerge risulta pertanto complessivamente positiva e si può affermare che nel Comune di Treviso non vi è rischio di superamento dei valori limite per SO_2 individuati dal D.Lgs 155/2010.

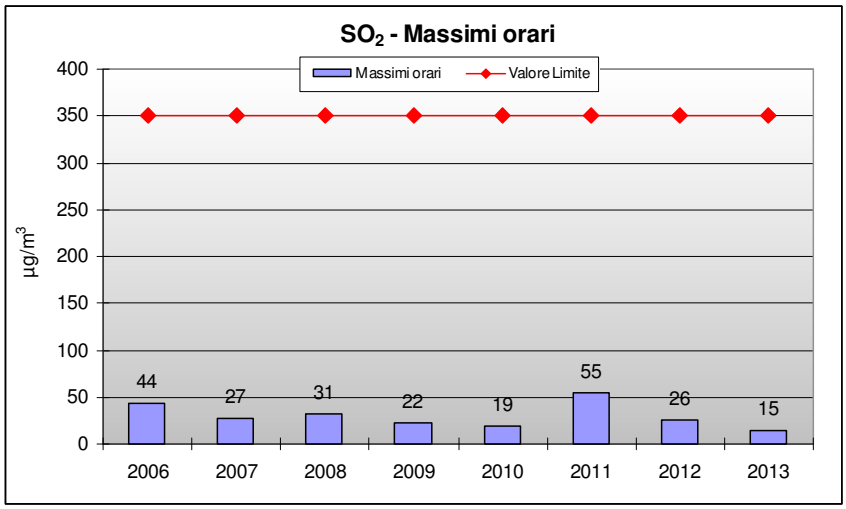


Grafico 3 Confronto dei valori massimi orari di SO_2 rilevati tra il 2006 e il 2013

Il confronto dei dati degli ultimi 5 anni con le Soglie di Valutazione riportate nel DLgs 155/2010 mostrano come non venga superata la Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) (Grafico 4). Si ricorda che una soglia si considera superata se in 3 anni su 5 il livello dell'inquinante è maggiore della soglia.

SO_2	Protezione della salute umana
Soglia di valutazione superiore SVS	60% del valore limite su 24 ore (75 µg/m^3 da non superare più di 3 volte per anno civile)
Soglia di valutazione inferiore SVI	40% del valore limite su 24 ore (50 µg/m^3 da non superare più di 3 volte per anno civile)

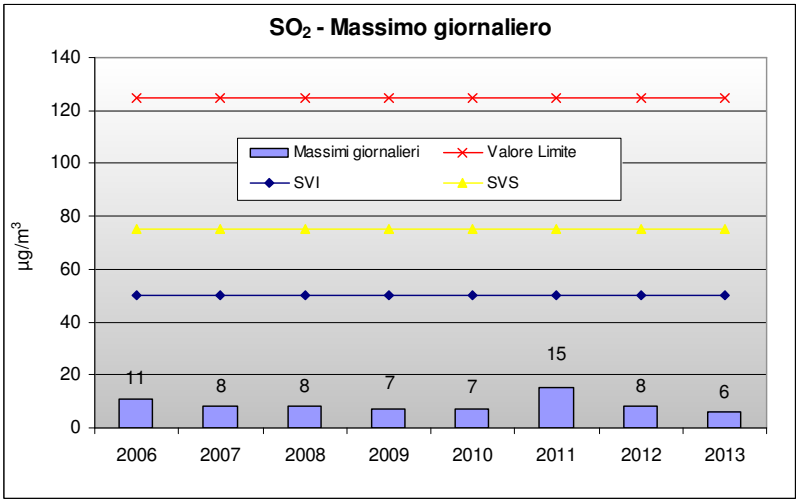


Grafico 4 Confronto dei valori massimi giornalieri di SO_2 rilevati tra il 2006 e il 2013 con le SVI e SVS

In base al suddetto decreto sarebbe pertanto possibile utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Per tale motivo, a seguito dell'adeguamento della rete regionale alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010, il parametro

SO_2 non verrà più monitorato presso la centralina di Treviso via Lancieri di Novara bensì nella nuova centralina di Traffico che verrà attivata nell'Agglomerato di Treviso.

Ossidi di azoto (NO_x)

Il Grafico 5 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di Ossidi di azoto NOx ($NO+NO_2$) stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013.

Il contributo all'emissione di NOx da parte del Macrosettore 07- Trasporto su strada si è ridotto dal 1990 al 2010 grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Tale contributo costituisce al 2010 circa il 60% delle emissioni totali stimate mentre il Macrosettore 08 – altre sorgenti mobili e macchinari contribuisce per il 13% alle emissioni totali. Un contributo importante è dato inoltre dal Macrosettore 03 – combustione nell'industria che costituisce il 15% dell'emissione totale.

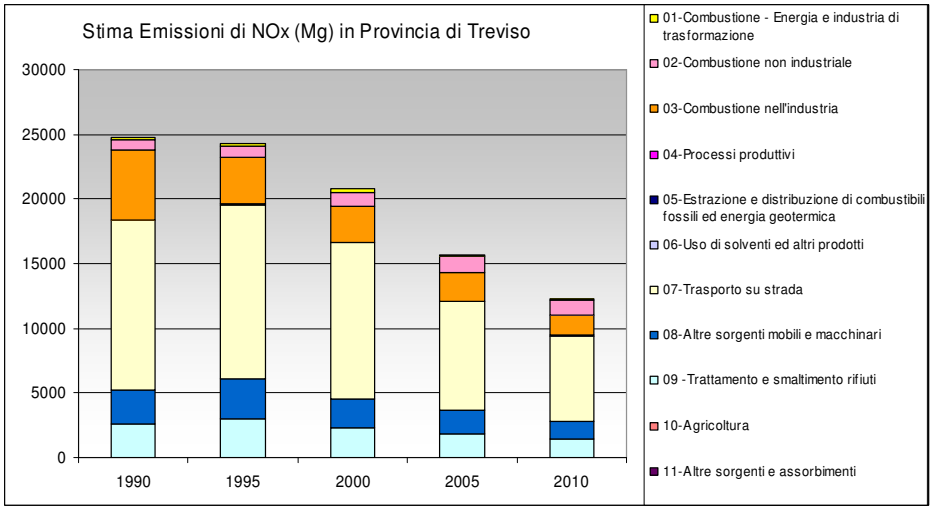


Grafico 5 Emissioni NOx – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

La Figura 4 riporta, in base ai dati INEMAR 2007/8, il carico emissivo di NOx stimato a livello comunale nella provincia di Treviso. Il Grafico 6 riporta il dettaglio del contributo dei fattori emissivi dell'inquinante nel territorio comunale di Treviso. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

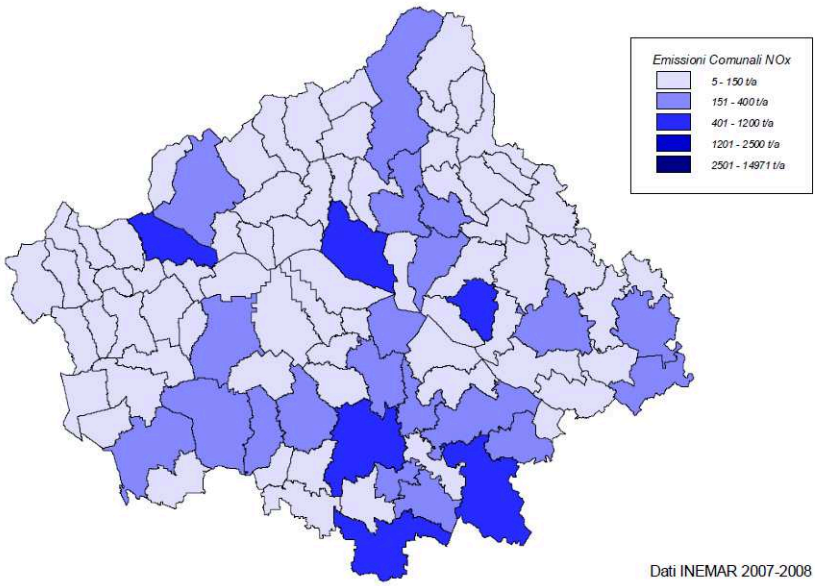


Figura 4 Emissioni NO_x – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

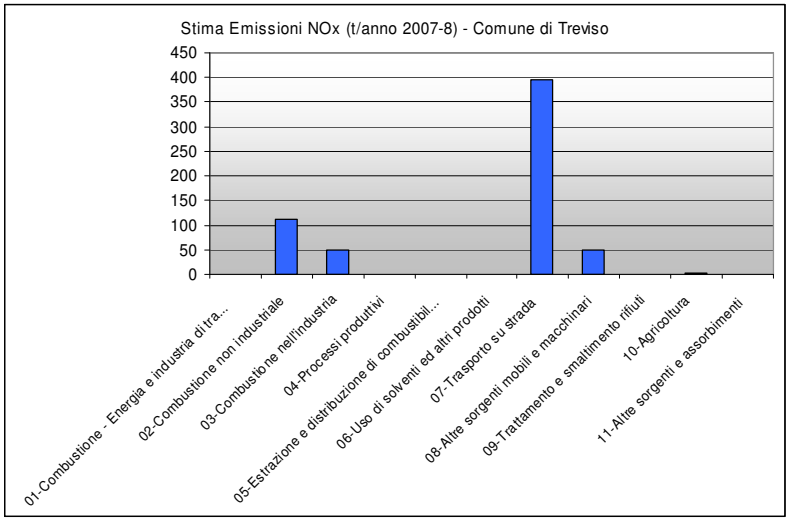


Grafico 6 Emissioni NO_X – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Vengono confrontate nella Tabella 4 le concentrazioni di NO_2 rilevate presso la stazione di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. Non viene effettuato per gli NOx il confronto con i valori limite per la protezione della vegetazione individuati dal D.Lgs 155/2010 in quanto tale valutazione va eseguita solamente nel caso in cui la stazione di rilevamento sia ubicata nel territorio secondo i criteri previsti dal decreto citato all'Allegato III ovvero situata a più di 20 Km dalle aree urbane e a più di 5 Km da aree edificate, impianti industriali, autostrade o strade trafficate. Tali criteri di ubicazione non vengono rispettati dal sito in cui è posizionata la stazione fissa di via Lancieri di Novara.

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 96%.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Valore registrato
NO_2	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 h	**200** µg/m^3	171 µg/m^3 (valore massimo osservato alle ore 20:00 del 17/12/2013)
	Valore limite annuale	Media annuale	**40** µg/m^3	34 µg/m^3

Tabella 4 Confronto di NO_2 con i limiti previsti dalla normativa

Nell'anno 2013 non si è osservato nessun superamento previsto dal DLgs 155/2010. Nella Tabella 5 e nei grafici 7 e 8 vengono messe a confronto le concentrazioni medie annuali e i valori massimi orari di NO_2 rilevati negli anni dal 2002 al 2013 nel Comune di Treviso.

NO_2 (µg/m^3)												
	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Massimo orario	121	169	181	152	149	173	186	135	143	162	142	171
Media annua	40	**55**	**44**	39	37	39	39	39	40	37	36	34

Tabella 5 Confronto dei valori della media annua e dei massimi orari di NO_2 rilevati dal 2002 al 2013

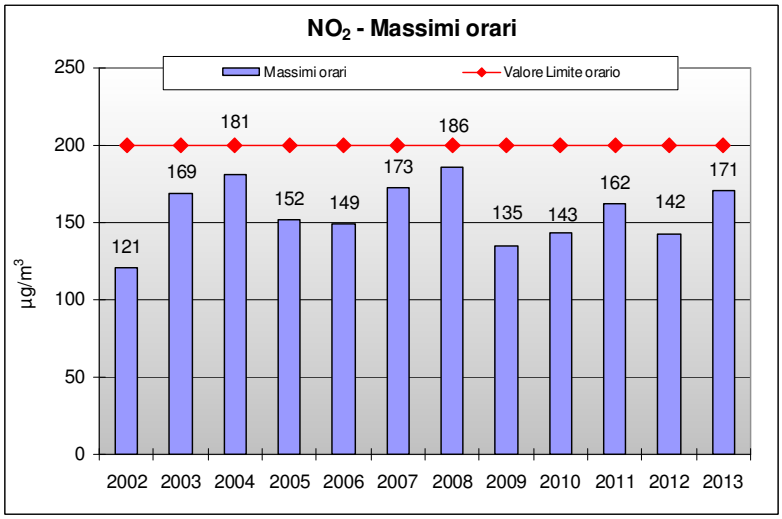


Grafico 7 Confronto tra i valori massimi orari di NO_2 rilevati dal 2002 al 2013

Gli ossidi di azoto NOx, prodotti dalle reazioni di combustione principalmente da sorgenti industriali, da traffico e da riscaldamento costituiscono ancora un parametro da tenere sotto stretto controllo per tutelare la salute umana.
Le concentrazioni di NO_2 rilevate negli ultimi 5 anni risultano infatti al di sopra della Soglia di Valutazione Superiore (SVS) (Grafico 8). In base al DLgs 155/2010 risulta necessario provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

NO_2	Protezione della salute umana – valore limite orario	Protezione della salute umana – valore limite annuale
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite orario (140 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite annuale (32 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	50% del valore limite orario (100 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 µg/m^3)

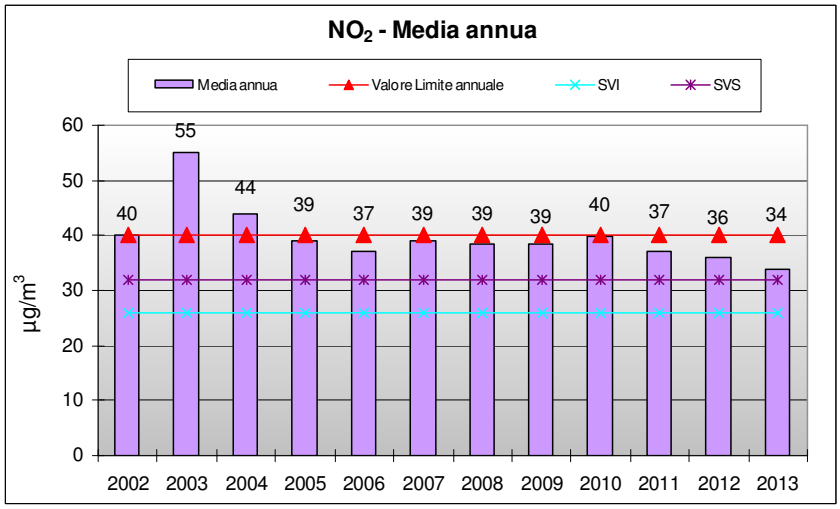


Grafico 8 Confronto dei valori massimi giornalieri di NO_2 rilevati tra il 2002 e il 2013 con le SVI e SVS

In base all'Allegato V del DLgs 155/2010 le misurazioni in siti fissi costituiscono l'unica fonte di informazione per la valutazione della qualità dell'aria ambiente in relazione ai valori limite previsti per la protezione della salute umana ed alle soglie di allarme nelle zone e negli agglomerati.

Monossido di carbonio (CO)

Il Grafico 9 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di CO stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013.

Dal grafico si osserva una diminuzione del contributo all'emissione di CO da parte del Macrosettore 07- Trasporto su strada dal 1990 al 2010 e un aumento dal Macrosettore M02 – Combustione non industriale.

La Figura 5 riporta, in base ai dati INEMAR 2007/8, il carico emissivo di CO stimato a livello comunale nella provincia di Treviso. Il Grafico 10 riporta il dettaglio del contributo dei fattori emissivi dell'inquinante nel territorio comunale di Treviso. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

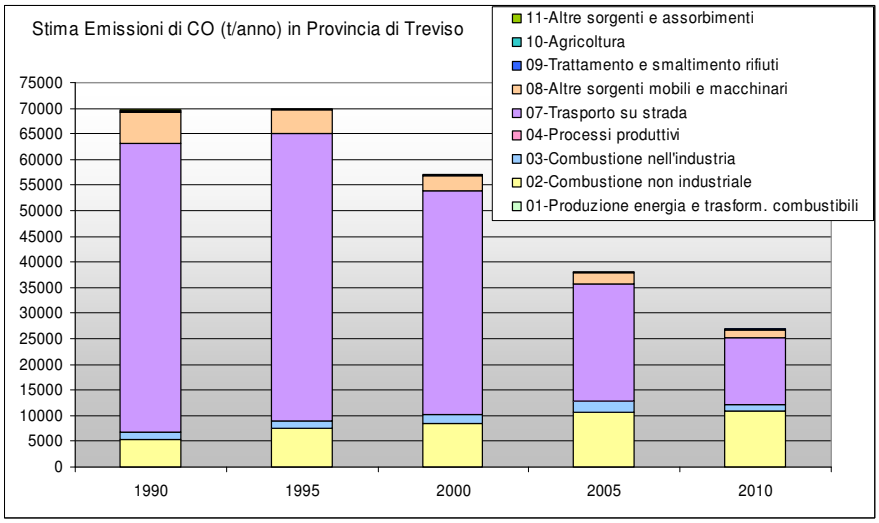


Grafico 9 Emissioni CO – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

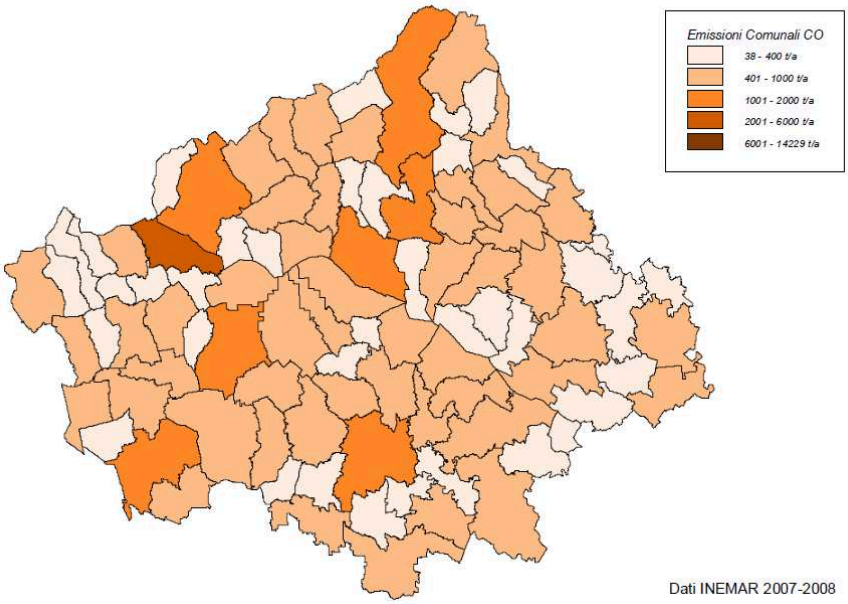


Figura 5 Emissioni CO – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

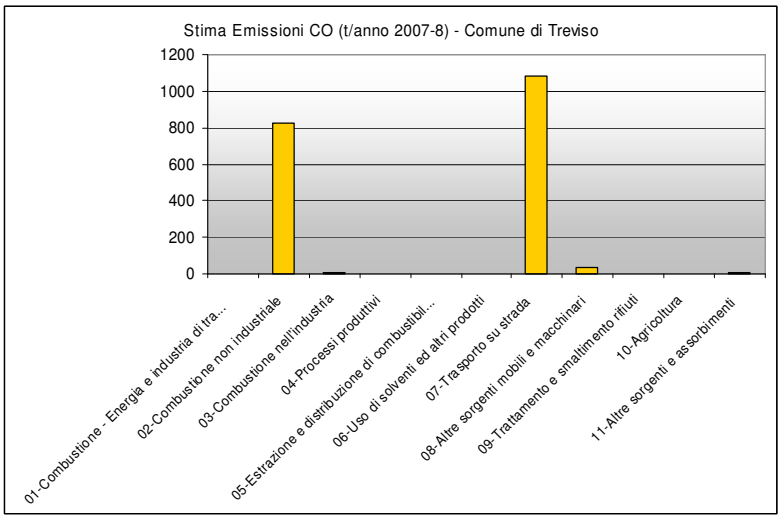


Grafico 10 Emissioni CO – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Nella Tabella 6 vengono confrontate le concentrazioni di CO rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 96%.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Valore massimo registrato
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Massima giornaliera di 24 medie mobili su 8 ore	**10** mg/m^3	3.4 mg/m^3 (dalle ore 18:00 del 17/12/2013 alle 02:00 del 18/12/2013)

Tabella 6 Confronto di CO con i limiti previsti dalla normativa

Nell'anno 2013 non si sono osservati superamenti del valore limite previsto dal D.Lgs 155/2010. Nel Grafico 11 vengono riassunti i valori delle massime medie mobili giornaliere per il Comune di Treviso dal 2002 al 2013. Il grafico mostra un andamento che denota l'assenza di rischio effettivo di superamento del valore limite individuato dal DLgs 155/2010 per il CO.

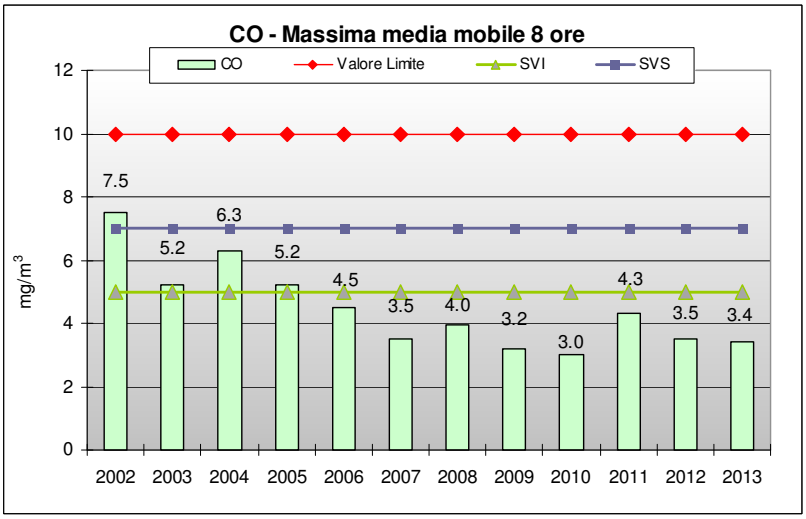


Grafico 11 Confronto tra la massima media mobile su 8 ore di CO rilevate dal 2002 al 2013

Le concentrazioni di CO rilevate negli ultimi 5 anni risultano al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) e sarebbe pertanto possibile, in base al DLgs 155/2010 utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

CO	Media su 8 ore
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite (7 mg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	50% del valore limite (5 mg/m^3)

Per tale motivo, In base al suddetto decreto sarebbe pertanto possibile utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Per tale motivo, a seguito dell'adeguamento della rete regionale alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010, il parametro CO non verrà più monitorato presso la centralina di Treviso via Lancieri di Novara bensì nella nuova centralina di Traffico che verrà attivata nell'Agglomerato di Treviso.

Ozono (O_3)

Nelle Tabelle 7 e 8 vengono confrontate le concentrazioni di O_3 rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 96%.

La valutazione della qualità dell'aria rispetto al parametro ozono si effettua mediante il confronto con gli indicatori stabiliti dalla normativa:

- per la protezione della salute umana:
  - soglia di allarme;
  - soglia di informazione;
  - valore obiettivo;
  - obiettivo a lungo termine.
- per la protezione della vegetazione:
  - valore obiettivo;
  - obiettivo a lungo termine.

Non viene effettuato nel presente caso il confronto con i valori limite per la protezione della vegetazione individuati dal D.Lgs 155/2010 in quanto tale valutazione va eseguita solamente nel caso in cui la stazione di rilevamento sia ubicata nel territorio secondo i criteri previsti dal decreto citato all'Allegato III ovvero situata a più di 20 Km dalle aree urbane e a più di 5 Km da aree edificate, impianti industriali, autostrade o strade trafficate. Tali criteri di ubicazione non vengono rispettati dal sito in cui è posizionata la stazione fissa di via Lancieri di Novara.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Superamenti osservati
O_3	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	**180** µg/m^3	**44 ore** (13 giorni)
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	**240** µg/m^3	0 ore
	Valore Obiettivo da non superare più di **25 giorni** per anno civile come media di 3 anni (2011-2013)	Massima giornaliera di 24 medie mobili su 8 ore	**120** µg/m^3	**75 giorni**
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massima giornaliera di 24 medie mobili su 8 ore	**120** µg/m^3	**60 giorni**

Tabella 7 Confronto di O_3 con i limiti previsti dalla normativa

Tipo limite	Valore	Numero superamenti	Giorni di superamento	Numero di superamento orari	Valore massimo orario (µg/m^3)
Soglia di informazione	180 µg/m^3	44 ore (13 giorni)	11/07/2013	3	192 (16:00)
			23/07/2013	2	198 (15:00)
			25/07/2013	4	207 (17:00)
			26/07/2013	4	220 (15:00)
			27/07/2013	3	203 (14:00)
			28/07/2013	1	182 (15:00)
			02/08/2013	3	190 (17:00)
			03/08/2013	6	220 (16:00)
			04/08/2013	6	200 (17:00)
			05/08/2013	3	190 (18:00)
			06/08/2013	7	236 (16:00)
			07/08/2013	1	187 (13:00)
			18/08/2013	1	182 (16:00)

Tabella 8 Riepilogo numero di superamenti della soglia d'informazione

Nell'anno 2013, presso la stazione fissa di Treviso, si sono osservati 44 superamenti (compresi in 13 giorni) della soglia d'informazione. Tale soglia viene definita come il livello oltre al quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

Il valore obiettivo viene calcolato rispetto alla soglia dei 120 µg/m^3, da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Tale indicatore è in vigore a partire dal 2010. Per il triennio 2011-2013 il valore obiettivo è stato superato mediamente per 75 giorni rispetto ai 25 indicati dal DLgs. 155/2010.

Il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (media mobile di 8 ore) è stato superato per un totale di 60 giorni. In base all'Art 8 del DLgs 155/2010, essendo stato superato l'obiettivo a lungo termine previsto all'allegato VII del decreto, risulta obbligatorio provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Nella Tabella 9 e nel Grafico 12 vengono confrontati il numero di superamenti rilevati per l'ozono negli anni dal 2003 al 2013.

Ozono											
	2003	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
N° di superamenti soglia di informazione	80	14	1	27	53	34	6	49	24	36	44
N° di superamenti soglia di allarme	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

Tabella 9 Riepilogo numero di superamenti di O_3 con i limiti previsti dalla normativa tra il 2003 ed il 2013

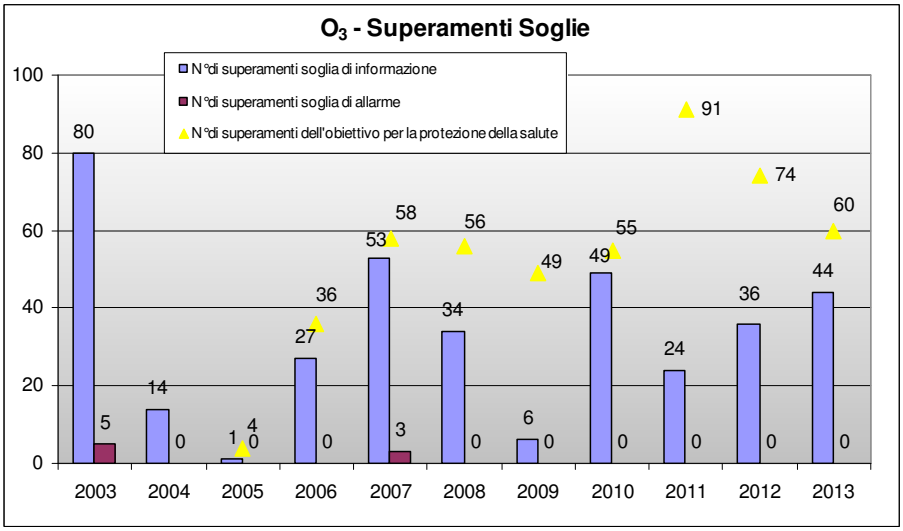


Grafico 12 Confronto tra i superamenti dei valori limite per l'ozono dal 2003 al 2013

Il Grafico 13 riporta i valori medi mensili dell'inquinante osservato nel 2013 a Treviso. Come tipicamente avviene, dal grafico si osserva che nel periodo tardo-primaverile ed estivo, le particolari condizioni di alta pressione, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca una serie di reazioni fotochimiche che determinano concentrazioni di ozono particolarmente elevate.

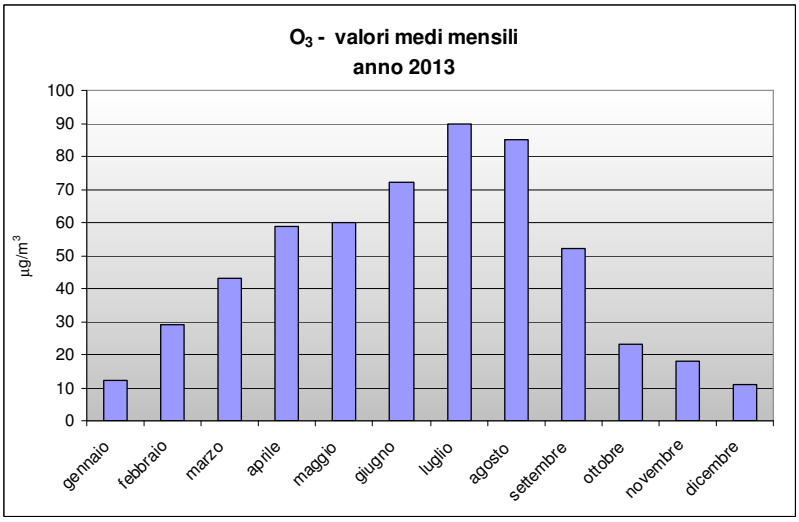


Grafico 13 Valori medi mensili di ozono rilevati nel 2013

Benzene

Il Grafico 14 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di Benzene stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

Si osserva che il contributo all'emissione di benzene da parte del Macrosettore 07 si è ridotto notevolmente dal 1990 al 2010 grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Tale contributo costituisce al 2010 oltre il 60% delle emissioni totali stimate mentre il 28% è attribuito al Macrosettore 06 – uso di solventi ed altri prodotti.

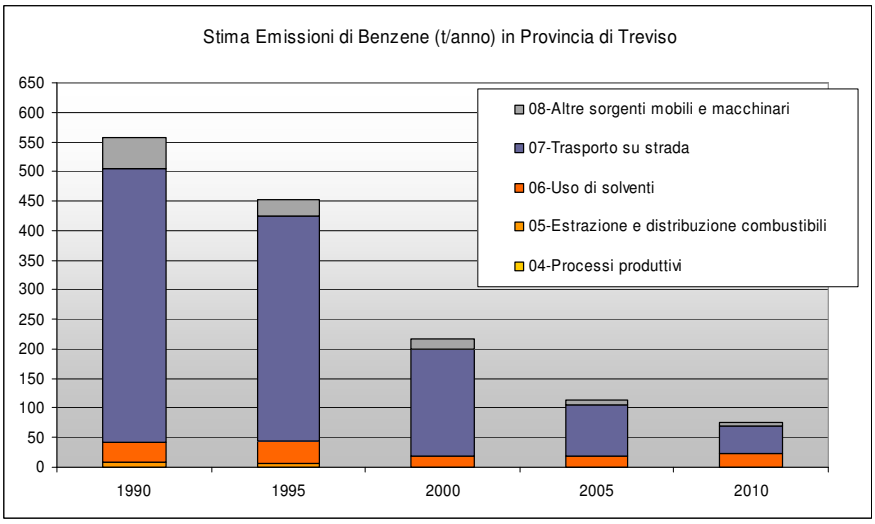


Grafico 14 Emissioni benzene – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Nella Tabella 10 vengono confrontate le concentrazioni di benzene rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Valore registrato
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**5.0** µg/m^3	1.2 µg/m^3

Tabella 10 Confronto di benzene con il limite previsti dalla normativa

Il valore medio annuale osservato di 1.2 µg/m^3 è nettamente inferiore al valore limite di 5.0 µg/m^3 indicato dal D.Lgs 155/2010. Nel Grafico 8 sono messe a confronto le concentrazioni annuali rilevate a Treviso negli anni dal 2001 al 2013 rispetto al limite di legge previsto dal D.Lgs 155/2010.

Si sottolinea che la frequenza di campionamenti per la determinazione di benzene in aria dal 2001 al 2010 è tipica delle misurazioni indicative previste all'Allegato I del D.Lgs 155/2010 in quanto sono stati utilizzati dei campionatori passivi che hanno fornito valori medi settimanali.

Il campionamento passivo tuttavia non viene considerato nella vigente normativa tra i metodi utili per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati storici disponibili non sono stati valutati per la classificazione dell'area trevigiana nella revisione della zonizzazione come aggiornamento del PRTRA.

A partire dall'anno 2011 i campioni di benzene sono stati determinati presso la centralina di via Lancieri di Novara tramite campionamento attivo su fiale, metodo previsto dal DLgs 155/2010, che ha fornito valori medi giornalieri dell'inquinante. Si ricorda che, a partire dal 2011, sarà necessario disporre di 5 anni di dati per poter confrontare le concentrazioni rilevate con le Soglie di Valutazione indicate dal DLgs 155/2010.

Benzene	Media annuale
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite (3.5 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	40% del valore limite (2.0 µg/m^3)

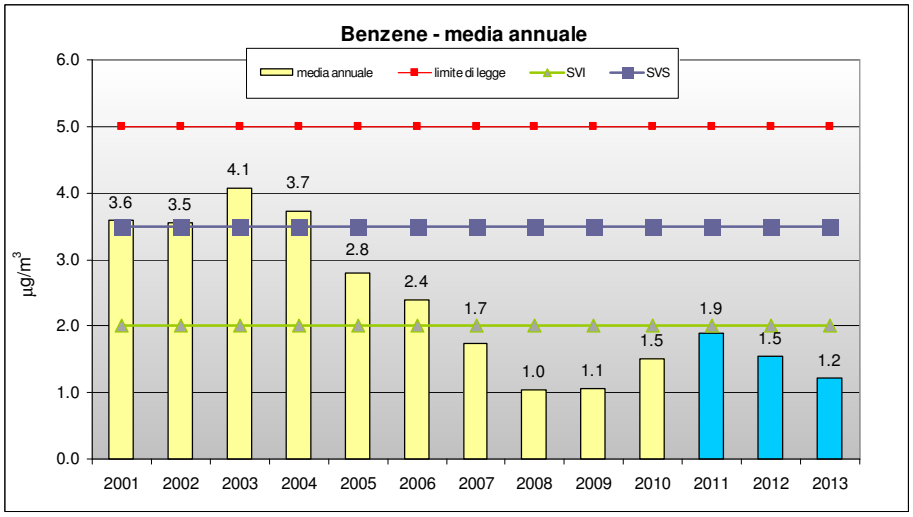


Grafico 15 Confronto tra le concentrazioni annuali di benzene rilevate dal 2001 al 2013. Dal 2001 al 2010 il campionamento dell'inquinante è stato eseguito tramite campionatori passivi mentre dal 2011 con fiale attive.

Gli inquinanti toluene, etilbenzene, xileni sono stati monitorati nel 2013 unitamente al benzene. Il Grafico 16 riporta i valori medi mensili di ciascuno dei composti rilevati nell'anno 2013.

La normativa non impone dei limiti sulla loro presenza in aria. Quando il rapporto tra toluene e benzene è compreso tra 3 e 4, è possibile collegare la presenza del toluene all'inquinamento da traffico veicolare. Se tale rapporto raggiunge valori maggiori, come spesso accade, è ipotizzabile la presenza di altre molteplici e diffuse sorgenti di solventi e prodotti commerciali come pitture o prodotti per la pulizia.

Dai dati rilevati a Treviso nel 2013 risulta che tale rapporto varia tra 1 e 21.

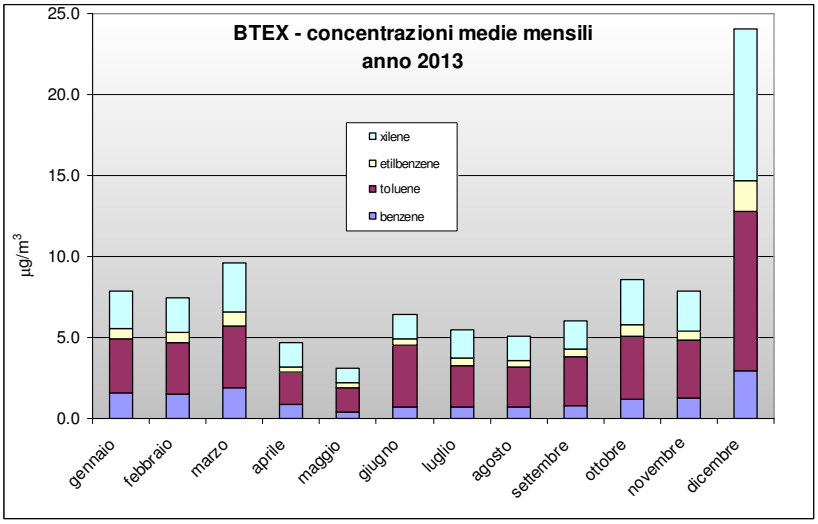


Grafico 16 Concentrazioni medie mensili di BTEX rilevate nel 2013

Idrocarburi Policiclici Aromatici Totali (IPATot)

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono una classe d'idrocarburi la cui composizione è data da due o più anelli benzenici condensati. La classe degli IPA è perciò costituita da un insieme piuttosto eterogeneo di sostanze, caratterizzate da differenti proprietà tossicologiche. Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese.

Dal mese di aprile 2011 la centralina di monitoraggio di Treviso di via Lancieri di Novara è stata dotata di un analizzatore in continuo di IPA totali per costituire un punto fisso di riferimento a livello provinciale da poter utilizzare come confronto durante le campagne eseguite con il laboratorio mobile, dotato anch'esso del medesimo analizzatore, nei comuni della provincia di Treviso.

L'analizzatore in continuo è in grado di determinare, con cadenza oraria, la somma totale degli IPA adsorbiti sulle superfici degli aerosoli carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5 µm.

Si sottolinea che la normativa nazionale non prevede un limite per la concentrazione per gli IPA, ma il D.Lgs 155/2010 indica quelli considerati di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) e il valore obbiettivo per la concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene rilevata sui campioni di PM10 pari a 1.0 ng/m^3.

Pertanto l'informazione ottenuta tramite l'analizzatore in continuo di IPA, espressa come somma totale di tutti gli IPA adsorbiti sulle superfici degli aerosoli carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5 µm, non è confrontabile con quella ottenuta, e di seguito descritta, dalla determinazione analitica di alcuni IPA, previsti dal DLgs 155/2010, sul particolato PM10 avente diametro inferiore a 10 µm.
La valutazione delle informazioni già disponibili su tali IPA è riportata nella relazione tecnica che riassume i risultati delle campagne di monitoraggio eseguite nel 2011 e 2012 in provincia di Treviso, scaricabile dal sito dell'Agenzia all'indirizzo http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/IPA%20relazione%202001_2012.pdf.

Il Grafico 17 riporta, in base alle informazioni ISPRA, il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di IPA stimate a livello provinciale. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

Dal grafico si osserva un aumento di emissioni di IPA dal 1990 al 2010 e nel 2010 in particolare si osserva che le emissioni di IPA sono attribuite in gran parte al macrosettore relativo alla combustione non industriale M02 (81%) seguito dal M09 trattamento e smaltimento rifiuti (17%). Nel dettaglio le emissioni di IPA dal M02 sono dovute alla combustione in impianti residenziali (95%) alimentati a biomassa con potenza termica inferiore a 50MW.

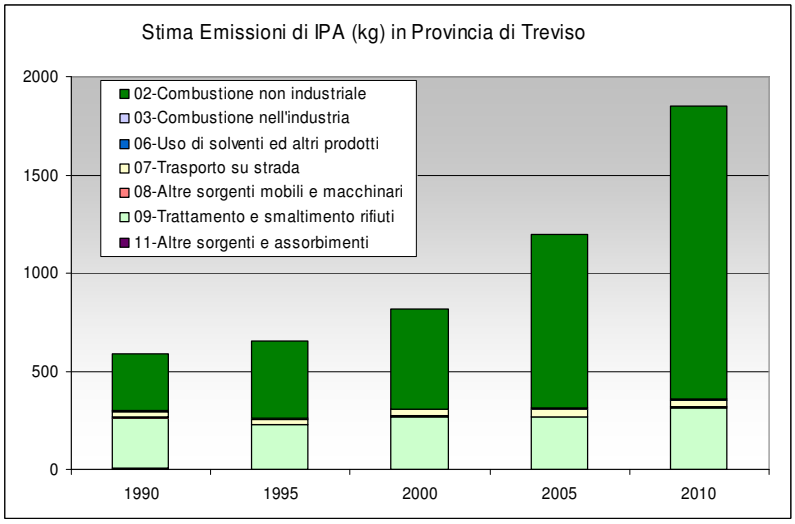


Grafico 17 Emissioni IPA – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Il Grafico 18 riporta le concentrazioni medie giornaliere di IPA totali determinate con analizzatore automatico installato presso la centralina di Treviso durante il 2013.

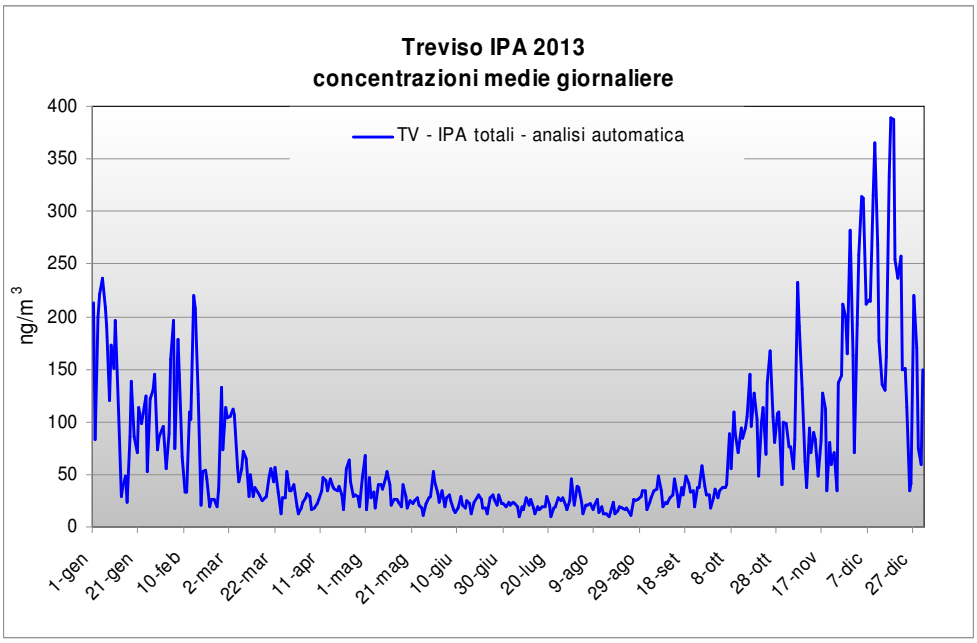


Grafico 18 Concentrazioni medie giornaliere di IPA totali (analizzatore automatico) rilevate nel 2013

Come per la maggior parte degli inquinanti si osserva che le maggiori concentrazioni si rilevano nel periodo freddo dell'anno in funzione della diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico che durante il periodo freddo non favoriscono la dispersione degli inquinanti.

Polveri inalabili (PM10)

Il Grafico 19 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di PM10 stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

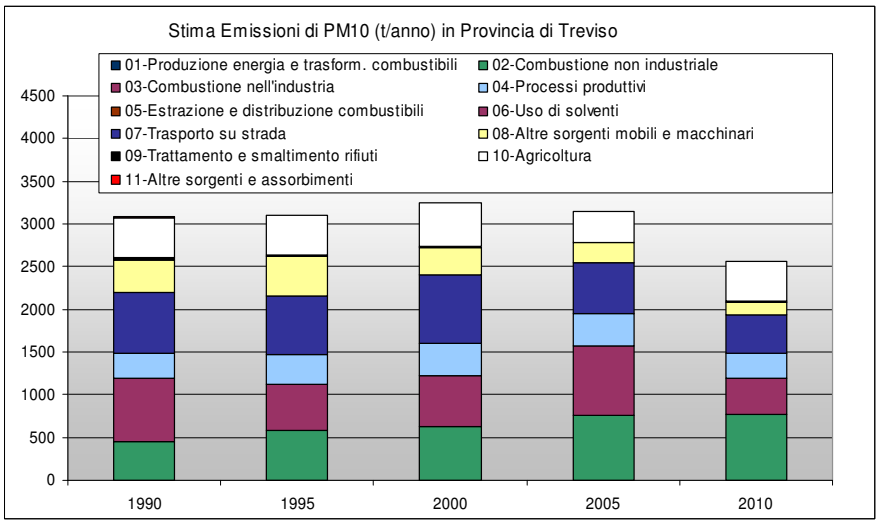


Grafico 19 Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

La Figura 6 riporta in base alle informazioni INEMAR 2007/8, il carico emissivo di PM10 stimato a livello comunale nella provincia di Treviso.Il Grafico 20 riporta il dettaglio del contributo dei fattori emissivi dell'inquinante nel territorio comunale di Treviso.

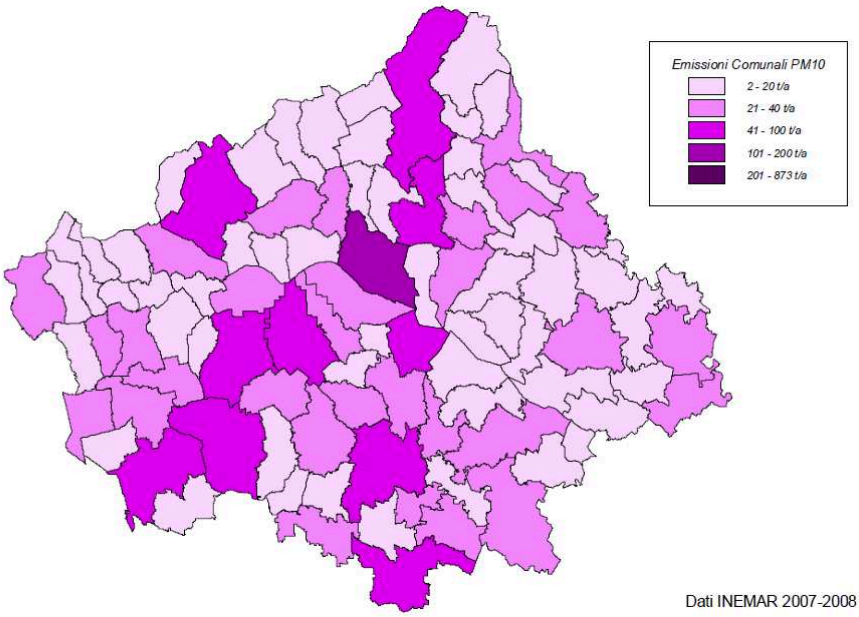


Figura 6 Emissioni PM10 – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

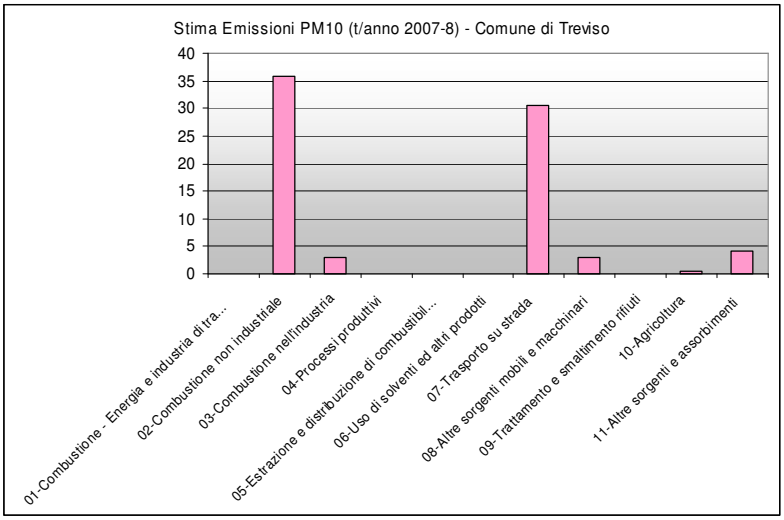


Grafico 20 Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è pari a 100%.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Valore registrato
PM10	Valore limite di 24 h per la protezione della salute umana da non superare più di **35** volte per anno civile	Media 24 h	**50** µg/m^3	**70** superamenti
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**40** µg/m^3	34 µg/m^3

Tabella 11 Confronto di PM10 con i limiti previsti dalla normativa

Dalla Tabella 11 si osserva che il numero di superamenti del Valore Limite di 24 ore previsto dal D.Lgs 155/2010 è stato superato per più di 35 volte durante l'anno 2013 (70 superamenti). Non risulta superato il Valore Limite annuale di 40 µg/m^3 essendo riscontrato come media annuale il valore di 34 µg/m^3.

Le concentrazioni giornaliere di PM10 rilevate presso la stazione fissa di Treviso durante l'anno 2013 sono riportate in Allegato A. Si sottolinea che in data 06 gennaio 2013 si è raggiunto il più elevato valore giornaliero pari a 273 µg/m^3.

PM10 (µg/m^3)			
Anno	**Media µg/m^3**	**% Dati validi**	**N° superamenti 50 µg/m^3**
2004	44	95	112
2005	45	95	119
2006	41	99	109
2007	44	95	104
2008	40	99	83
2009	35	99	72
2010	35	98	83
2011	43	99	102
2012	37	99	88
2013	34	100	70

Tabella 12 Confronto dei valori di PM10 medi annuali rilevati dal 2004 al 2013

La Tabella 12 e i Grafici 21 e 22 riassumono i valori di PM10 medi annuali, la percentuale di dati validi ed il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero pari a 50 µg/m^3, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, rilevati negli anni dal 2004 al 2013 nel Comune di Treviso.

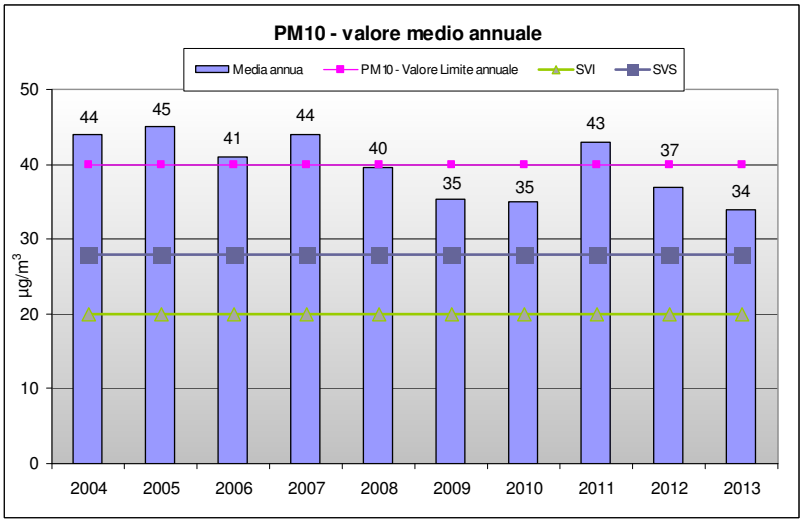


Grafico 21 Confronto tra la media annuale di PM10 rilevata tra il 2004 e il 2013

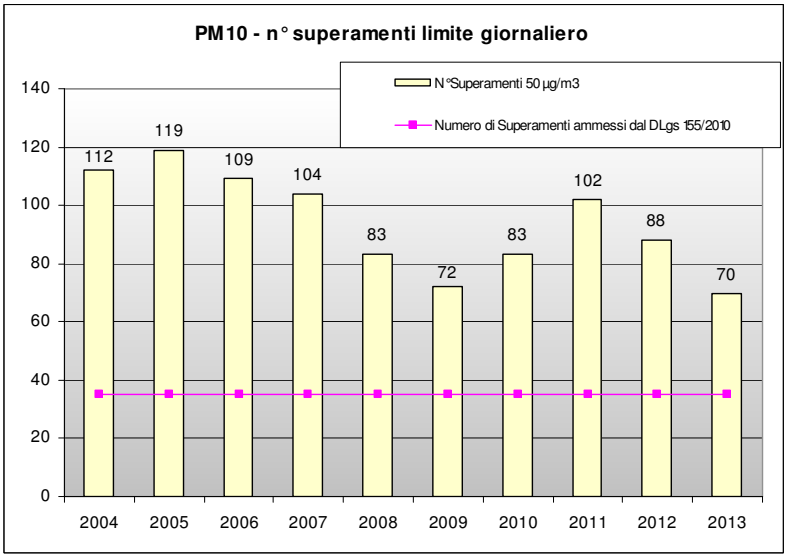


Grafico 22 Numero di superamenti PM10 del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m^3 rilevato tra il 2004 e il 2013

Le concentrazioni di PM10 rilevate negli ultimi 5 anni presso la centralina di Treviso risultano al di sopra della Soglia di Valutazione SUPERIORE (SVS) per quanto riguarda la media annuale e superiore al VALORE LIMITE per quanto riguarda i valori medi giornalieri.

PM10	Media su 24 ore	Media annuale
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite (35 µg/m^3 da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	50% del valore limite (25 µg/m^3 da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m^3)

Nel Grafico 23 e in Tabella 13 sono indicate le concentrazioni medie mensili ed i superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m^3 osservati durante ciascun mese del 2013.

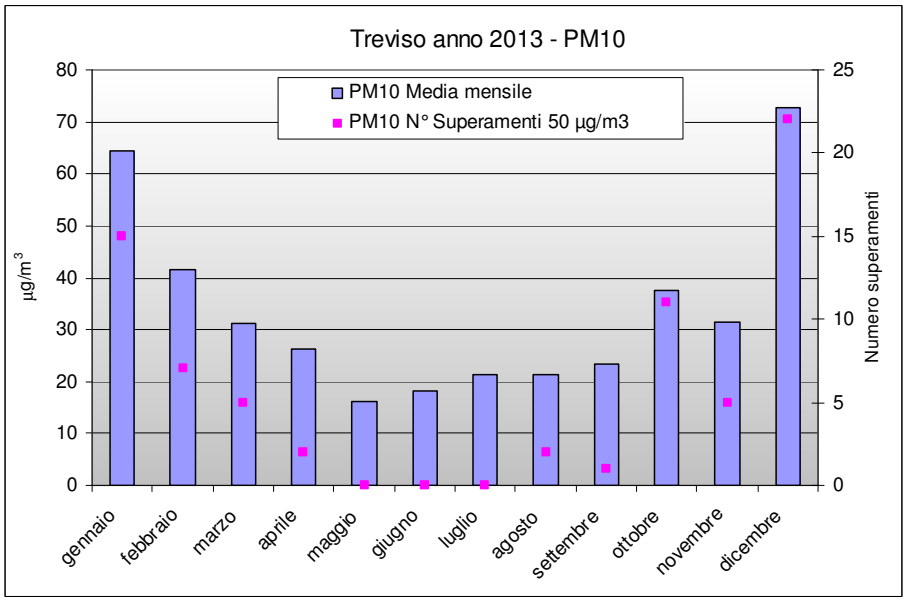


Grafico 23 Confronto tra le concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate nell'anno 2013

Si osserva come la presenza dell'inquinante sia fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche ed in particolare i valori maggiori si riscontrino durante il periodo freddo dell'anno mentre i valori minori nel periodo caldo, in funzione della diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico che durante il periodo freddo non sono favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Mese	***Concentrazione media mensile µg/m³***	***Numero superamenti giornalieri***
Gennaio	64	15
Febbraio	42	7
Marzo	31	5
Aprile	26	2
Maggio	16	0
Giugno	18	0
Luglio	22	0
Agosto	21	2
Settembre	23	1
Ottobre	38	11
Novembre	32	5
Dicembre	73	22

Tabella 13 Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevati nell'anno 2013

Polveri respirabili (PM2.5)

Il Grafico 24 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di PM2.5 stimate a livello provinciale in base all'inventario nazionale dell'ISPRA aggiornato al 09/12/2013. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

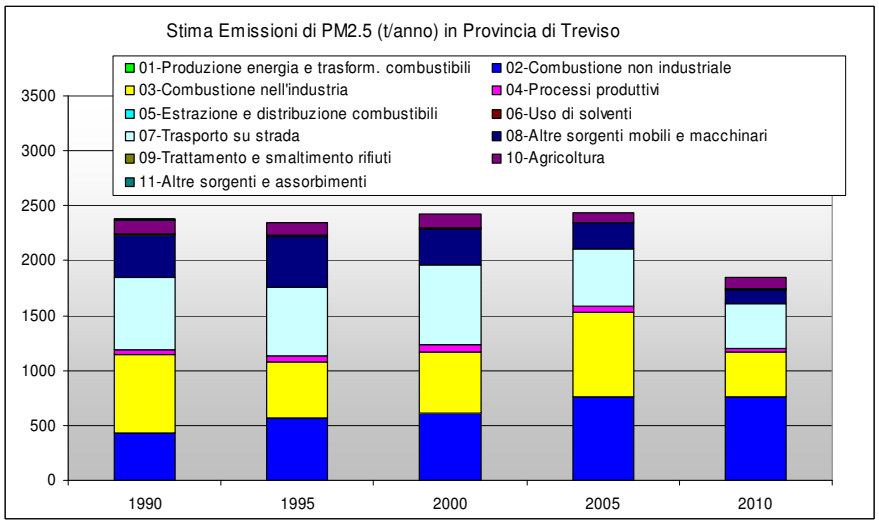


Grafico 24 Emissioni PM2.5 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

La Figura 7 riporta in base alle informazioni INEMAR 2007/8, il carico emissivo di PM2.5 stimato a livello comunale nella provincia di Treviso. Il Grafico 25 riporta il dettaglio del contributo dei fattori emissivi dell'inquinante nel territorio comunale di Treviso.

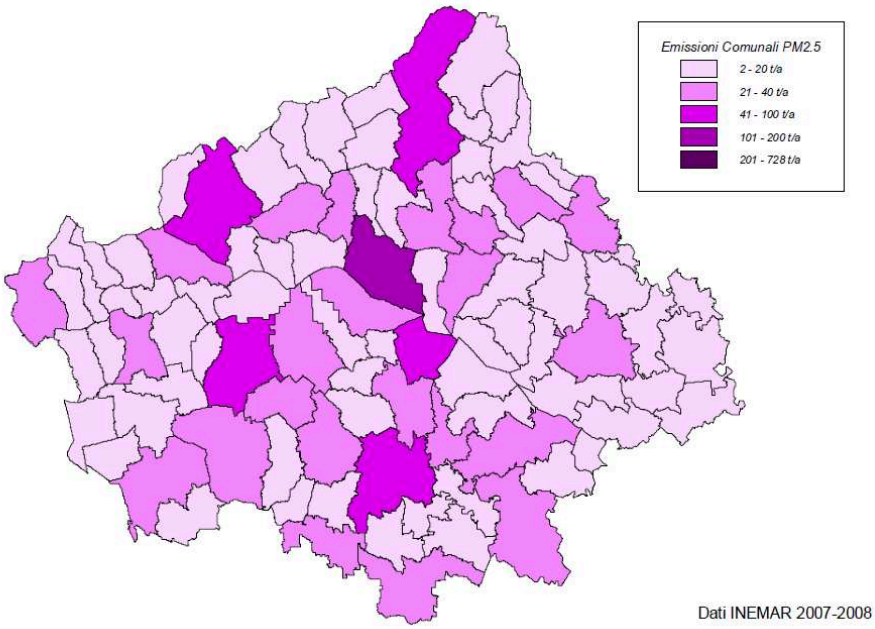


Figura 7 Emissioni PM2.5 – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

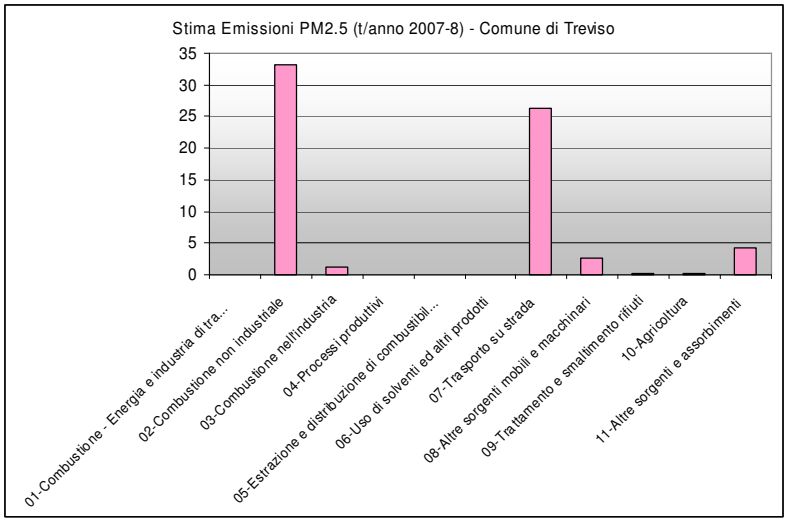


Grafico 25 Emissioni PM2.5 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Con il DLgs 155/2010, il PM2.5 si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite (25 µg/m^3), calcolato come media annuale da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, aumentato del margine di tolleranza dal 20% allo 0% del valore limite, dall'11 giugno 2008 (30µg/m^3) fino al 1 gennaio 2015.

Nella Tabella 14 e nel Grafico 26 vengono messe a confronto le concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2005 al 2013 presso la stazione di via Lancieri di Novara e confrontate con il Valore Limite aumentato del Margine di Tolleranza dell'anno di riferimento. Il Valore Limite pari a 25 µg/m^3, che entrerà in vigore dal 2015, è stato superato durante ciascun anno di monitoraggio dal 2005 al 2012 mentre è stato rispettato nel 2013.

Nella stessa tabella viene indicata la percentuale di dati validi. A causa del verificarsi di alcuni malfunzionamenti strumentali, i dati disponibili relativi agli anni 2007 e 2008 non raggiungono la percentuale minima del 90% rispetto al teorico e pertanto l'elaborazione degli stessi è da considerarsi indicativa.

	Valore medio 2005	Valore medio 2006	Valore medio 2007	Valore medio 2008	Valore medio 2009	Valore medio 2010	Valore medio 2011	Valore medio 2012	Valore medio 2013	Valore limite al 2015
PM2.5 µg/m^3	31	36	29	28	30	28	31	27	23	25
% Dati validi	92	100	68*	75*	96	90	93	96	96	90

Tabella 14 Concentrazione media PM2.5 dal 2005 al 2013
(*) la percentuale di dati validi è inferiore al 90% e pertanto il valore medio annuale è da considerarsi indicativo e non direttamente confrontabile con il limite di legge previsto dal DLgs 155/2010.

Relativamente ai dati disponibili di PM2.5 per l'anno 2013, il rapporto medio tra PM2.5 e PM10 risulta pari a circa 0.65 ovvero circa il 65% delle polveri PM10 sono costituite da PM2.5.

Si sottolinea che il rilevamento di PM10 presso la centralina di Treviso viene eseguito con strumentazione automatica certificata secondo il metodo di riferimento UNI EN 12341 e si basa sul principio dell'attenuazione della radiazione beta. Lo strumento ha un'accuratezza del 5%. Il rilevamento PM2.5 viene eseguito con campionatore sequenziale e successiva pesata manuale del filtro campionato. A tale metodo è associata un'incertezza pari al 2%.

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura".

di R.Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

Le concentrazioni giornaliere di PM2.5 rilevate presso la stazione fissa di Treviso durante l'anno 2013 sono riportate in Allegato A

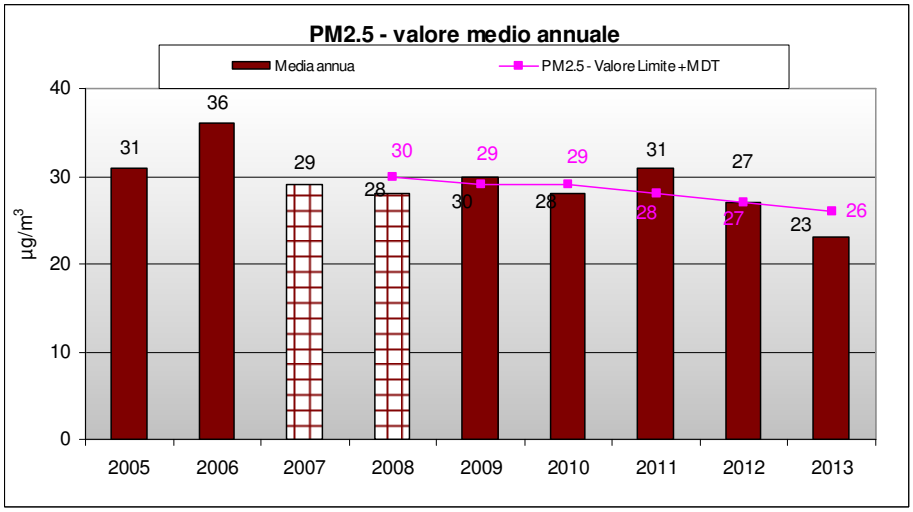


Grafico 26 Concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2005 al 2013. La retinatura nell'istogramma indica che la percentuale di dati validi è inferiore al 90% e pertanto il valore medio annuale è da considerarsi indicativo e non direttamente confrontabile con il limite di legge previsto dal DLgs 155/2010

Il Grafico 27 mette a confronto i valori medi annuali di PM10 e PM2.5 dal 2005 al 2013 nel comune di Treviso. Si osserva che i valori medi annuali di PM2.5 variano dal 65% al 88% del PM10 medio del medesimo anno.

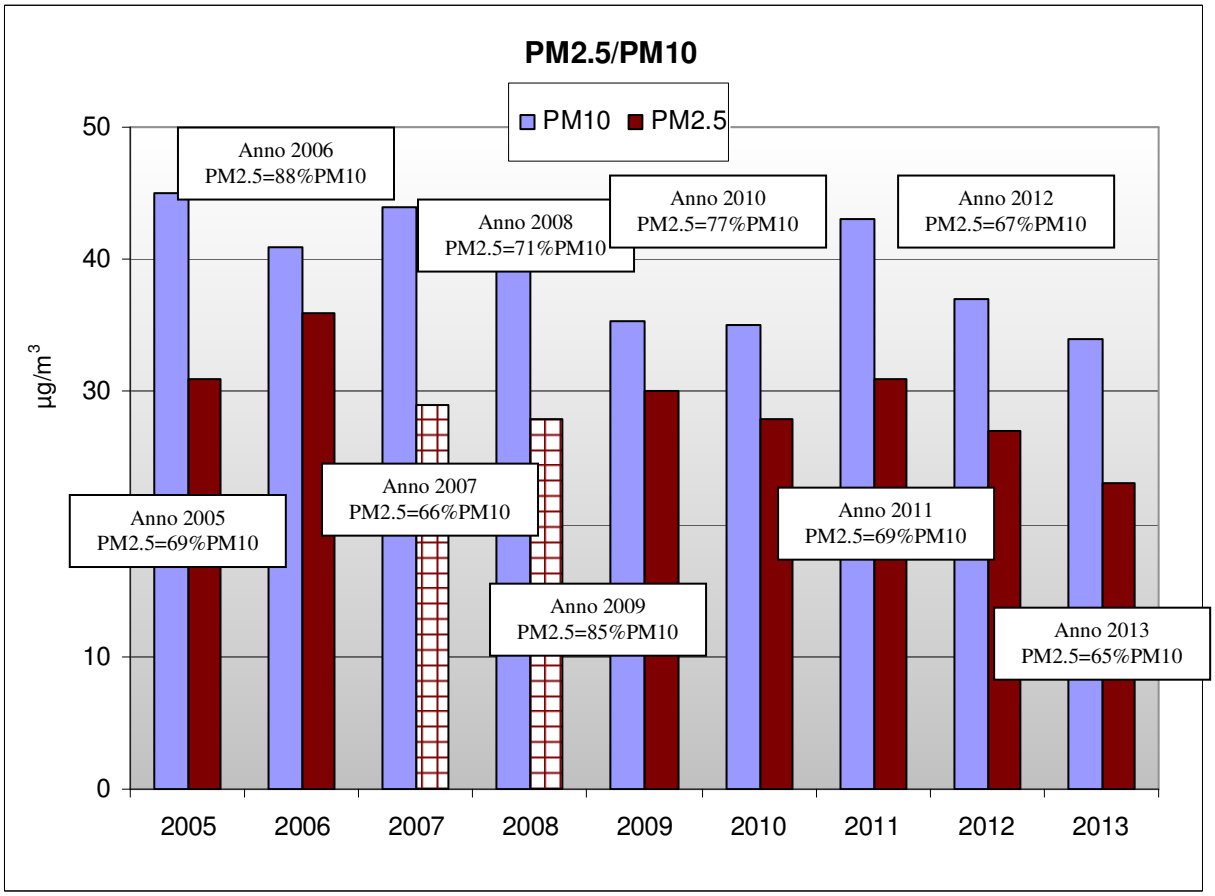


Grafico 27 Confronto tra le concentrazioni medie annuali di PM10 e PM2.5 rilevate dal 2005 al 2013

LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO

La speciazione chimica del particolato atmosferico campionato presso la centralina di Treviso è stata condotta al fine di disporre di indicazioni utili alla valutazione della tossicità degli inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente.

Si ricorda che il particolato rappresenta un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesso come tale) o secondaria ovvero derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche.

Tra i composti primari che compongono il PM10 vi sono le particelle di origine naturale, industriale o veicolare derivate dalla combustione e dalle diverse azioni meccaniche quali ad esempio l'usura di freni, gomme, asfalto stradale; nella seconda categoria, cioè tra i composti prodotti da reazioni secondarie, rientrano le particelle carboniose originate durante la sequenza fotochimica che porta alla formazione di ozono, di particelle di solfati e nitrati derivanti dall'ossidazione di SO_2 e NO_2 rilasciati in vari processi di combustione.

L'identificazione delle diverse sorgenti di particolato atmosferico è molto complessa a causa della molteplicità dei processi chimico-fisici che le particelle subiscono durante la permanenza in atmosfera, che può variare da qualche giorno fino a diverse settimane, e alla possibilità delle stesse di venire veicolate dalle correnti atmosferiche per distanze fino a centinaia di Km dal punto di origine.

La caratterizzazione chimica del particolato atmosferico prevede l'individuazione, sul PM10, delle seguenti frazioni:

- ✓ Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed in particolare del Benzo(a)Pirene,
- ✓ frazione inorganica (Metalli)

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Le concentrazioni di Benzo(a)Pirene sono state ricercate su 121 campioni giornalieri di PM10 prelevati nell'arco dell'anno 2013. La percentuale di campioni analizzati su quelli giornalieri teorici è stata pertanto del 34% a fronte del 33% previsto come minimo dal D.Lgs 155/2010 per una corretta valutazione della qualità dell'aria.

Nella Tabella 15 viene confrontata la concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene rilevata sui campioni di PM10 con il Valore Obiettivo previsto dal D.Lgs 155/2010. Si osserva che per il 2013 è stato superato il valore limite come media annuale di 1.0 ng/m^3.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore Obiettivo	Valore registrato
B(a)P	Valore obiettivo	Media annuale	**1.0** ng/m^3	**1.7** ng/m^3

Tabella 15 Confronto di B(a)P con i limiti previsti dalla normativa

Nel Grafico 28 vengono confrontati i valori medi annui di B(a)P rilevati dal 2006 al 2013.

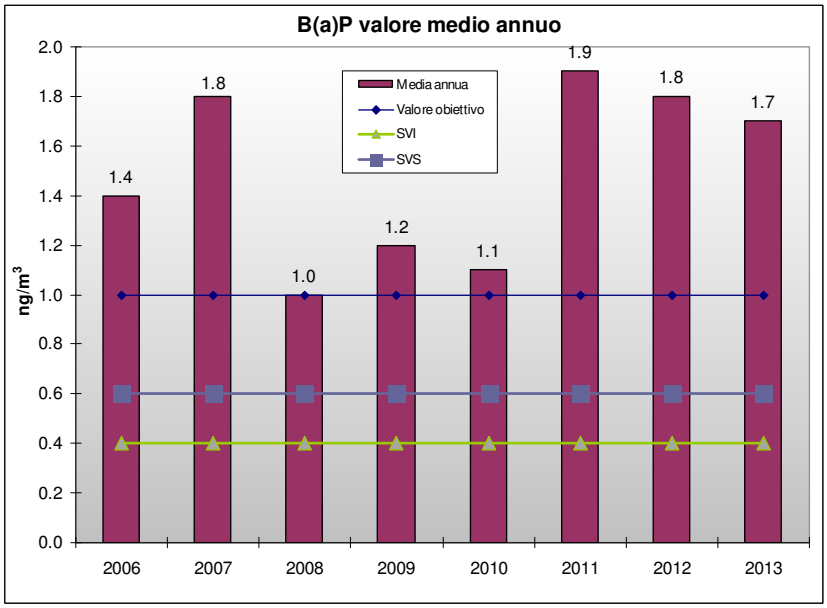


Grafico 28 Confronto tra le medie annuali di B(a)P rilevate tra il 2006 e il 2013

Le concentrazioni di B(a)P rilevate negli ultimi 5 anni presso la centralina di Treviso risultano al di sopra del VALORE OBIETTIVO fissato dal DLgs 155/2010.

B(a)P	Valore obiettivo
Soglia di valutazione superiore SVS	60% del valore obiettivo (0.6 ng/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	40% del valore obiettivo (0.4 ng/m^3)

Nel Grafico 29 vengono messe a confronto le concentrazioni medie mensili di Benzo(a)pirene determinate nei campioni di PM10 e le concentrazioni di quest'ultimo inquinante.

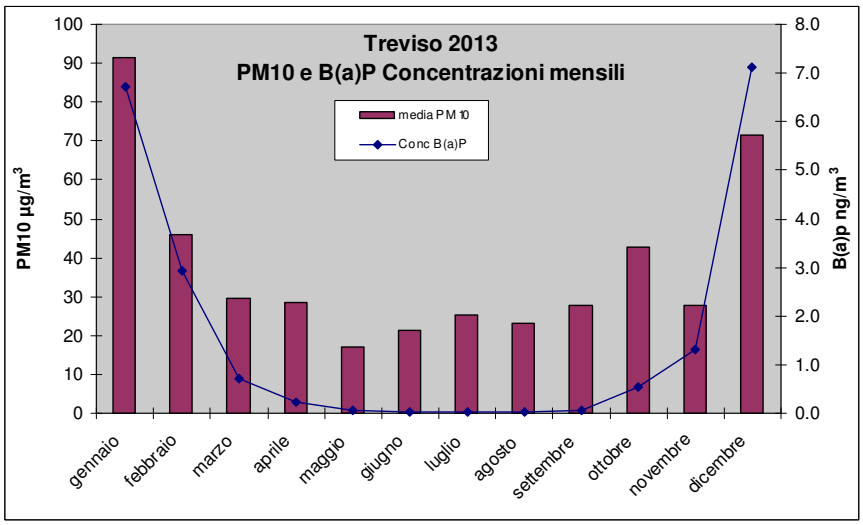


Grafico 29 Concentrazioni mensili di PM10 e B(a)P nell'anno 2013

Si riportano nel Grafico 30 le concentrazioni mensili di IPA determinati sul PM10 intese come la somma delle concentrazioni di alcuni dei composti IPA presenti nel PM10 che sono stati quantificati in quanto considerati di rilevanza tossicologica dal D.Lgs 155/10 ovvero Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene.

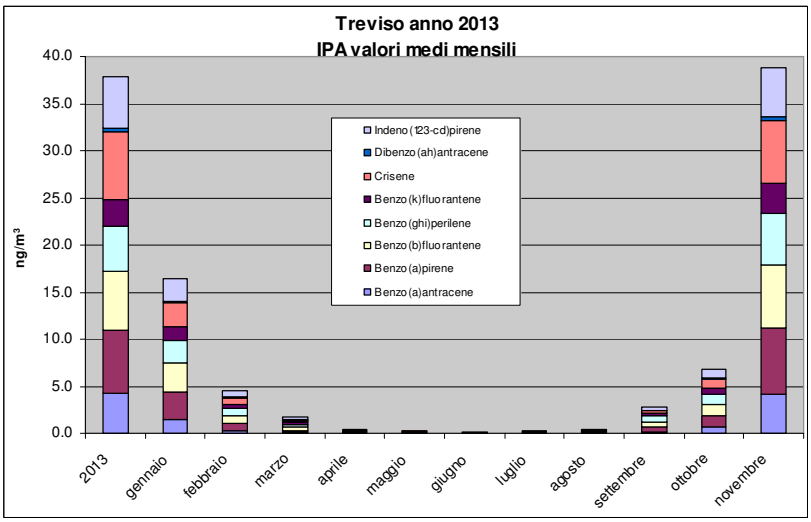


Grafico 30 Concentrazioni medie mensili di IPA (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) rilevati nel 2013

Il Grafico 31 riporta il confronto delle concentrazioni medie mensili di IPA totali determinati con analizzatore automatico e IPA determinati sul PM10. Si osserva una buona correlazione tra i dati e un andamento simile. Si ricorda che, come illustrato in precedenza, le due metodiche determinano un set molto differente di IPA.

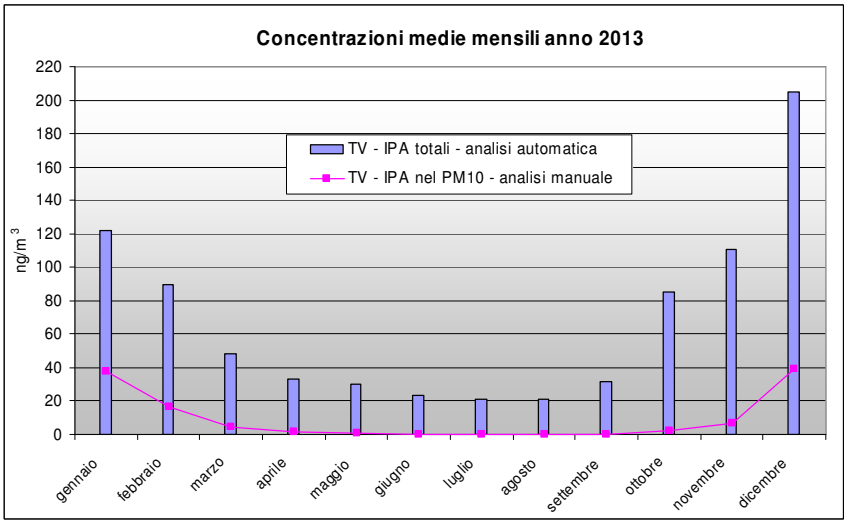


Grafico 31 Concentrazioni mensili di IPA totali da analisi automatica e IPA determinati sul PM10 nell'anno 2013

Metalli

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi, anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. Tra i più importanti ricordiamo: Ag, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Mo, Ni, Sn, Zn.

Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono varie: l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. I metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipendono fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione. La concentrazione in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

Poiché le concentrazioni dei metalli Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo rilevate negli ultimi 5 anni (dal 2009 al 2013) presso la stazione di via Lancieri di Novara sono risultate al di sotto della Soglia

di Valutazione Inferiore (SVI), sarebbe pertanto possibile, in base al DLgs 155/2010, utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Tuttavia, per mantenere una continuità con i dati storici, a partire dal 2011 si è valutato di applicare una frequenza di campionamenti per la determinazione dei metalli in aria tipica delle misurazioni indicative previste all'Allegato I del D.Lgs 155/2010.

I campioni giornalieri di PM10 prelevati per la determinazione dei metalli sono stati 58 nell'arco dell'anno 2013. La percentuale di campioni che sono stati analizzati su quelli giornalieri teorici è pertanto del 17%, a fronte del 14% previsto come minimo dal D.Lgs 155/2010 per una corretta valutazione della qualità dell'aria.

La Tabella 16 e i grafici a seguire riportano i valori medi di concentrazione in aria dei metalli pesanti rilevati nelle polveri inalabili PM10 relativi agli anni dal 2006 al 2013. I metalli ricercati sono quelli per i quali la normativa prevede dei limiti in aria ambiente.

Concentrazioni medie del periodo ng/m^3	**Valore medio 2006**	**Valore medio 2007**	**Valore medio 2008**	**Valore medio 2009**	**Valore medio 2010**	**Valore medio 2011**	**Valore medio 2012**	**Valore medio 2013**	**Valore obiettivo D.Lgs n. 155/2010**
Arsenico	< 0.4	0.8	1.4	0.5	<1.0	1.1	1.1	1.2	6.0
Cadmio	1.1	0.3	0.5	0.2	0.8	0.9	0.7	0.9	5.0
Nichel	5.9	10.5	2.6	5.0	3.5	5.3	6.5	3.3	20.0
Mercurio	0.3	0.1	0.3	< 1.0	< 1.0	-	-	-	-
Concentrazioni medie del periodo µg/m^3	**Valore medio 2006**	**Valore medio 2007**	**Valore medio 2008**	**Valore medio 2009**	**Valore medio 2010**	**Valore medio 2011**	**Valore medio 2012**	**Valore medio 2013**	**Valore limite D.Lgs n. 155/2010**
Piombo	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.50

Tabella 16 Valori medi di concentrazione in aria dei metalli dal 2006 al 2013

	As Valore obiettivo	Cd Valore obiettivo	Ni Valore obiettivo	Pb Valore limite
Soglia di valutazione superiore SVS	60% del valore obiettivo (3.6 ng/m^3)	60% del valore obiettivo (3 ng/m^3)	70% del valore obiettivo (14 ng/m^3)	70% del valore limite (0.35 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	40% del valore obiettivo (2.4 ng/m^3)	40% del valore obiettivo (2 ng/m^3)	50% del valore obiettivo (10 ng/m^3)	50% del valore limite (0.25 µg/m^3)

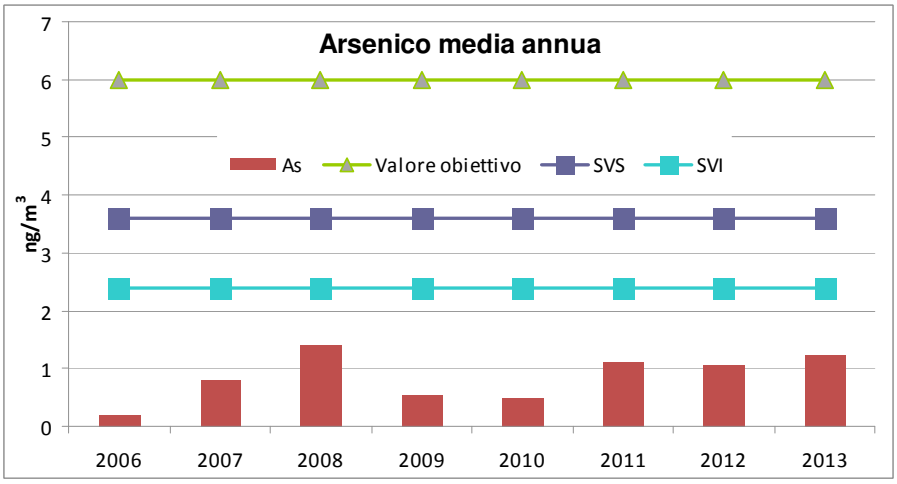


Grafico 32 Valori medi di concentrazione in aria dell'arsenico dal 2006 al 2013

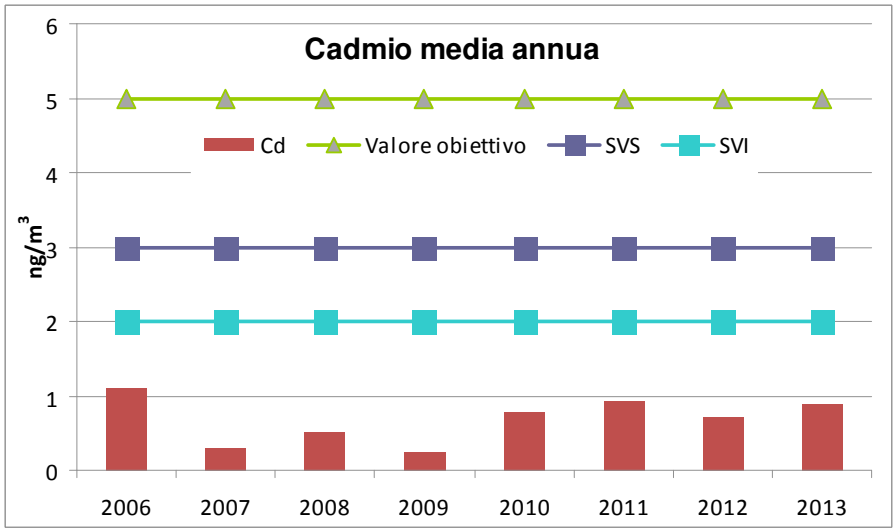


Grafico 33 Valori medi di concentrazione in aria del cadmio dal 2006 al 2013

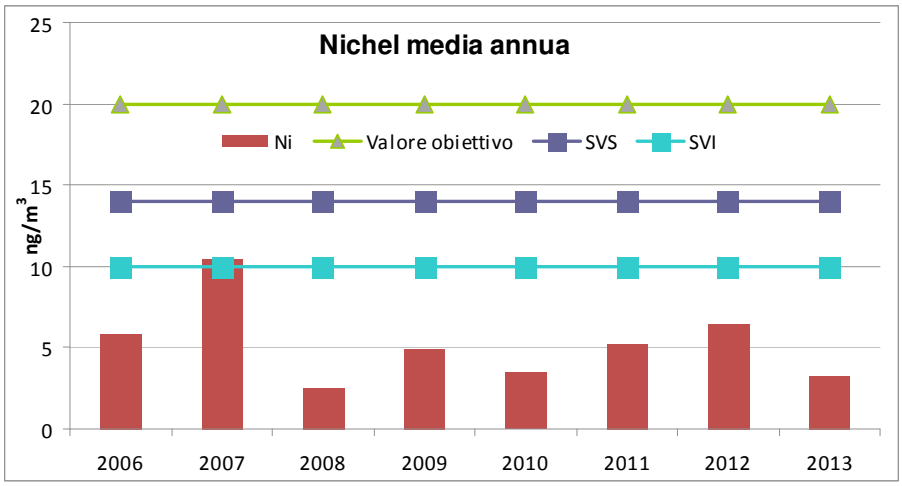


Grafico 34 Valori medi di concentrazione in aria del nichel dal 2006 al 2013

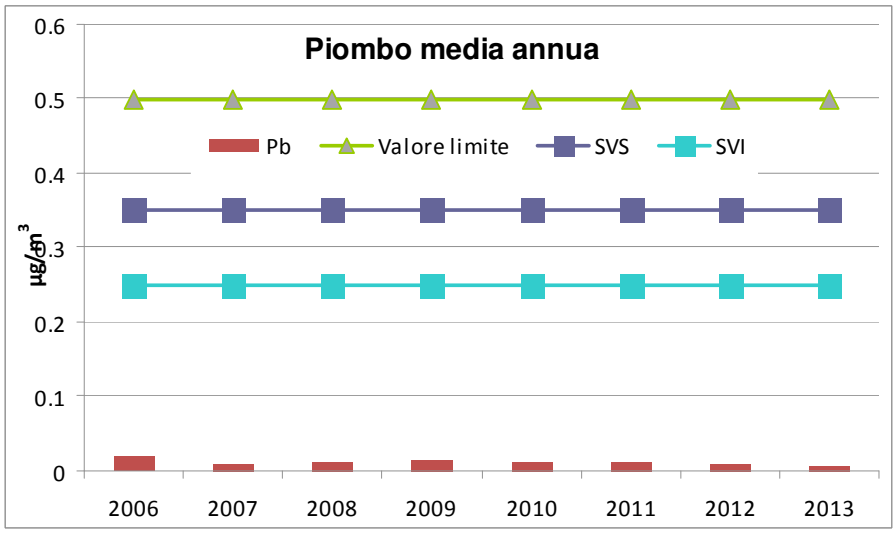


Grafico 35 Valori medi di concentrazione in aria del piombo dal 2006 al 2013

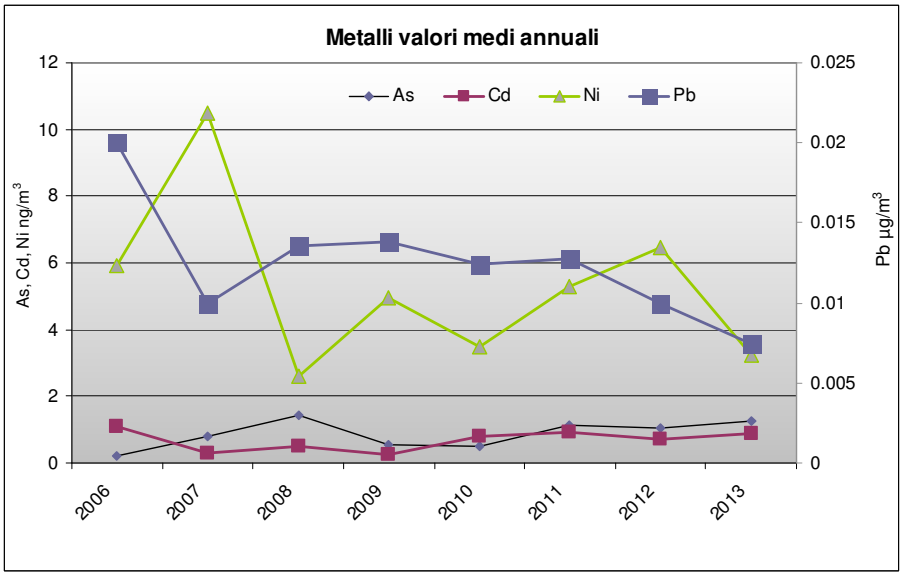


Grafico 36 Valori medi di concentrazione in aria dei metalli dal 2006 al 2013

CONCLUSIONI

Nella presente relazione vengono elaborati i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria condotto nell'anno 2013 tramite stazione fissa posizionata in via Lancieri di Novara.

Per quanto riguarda il **monossido di carbonio (CO)** e il **biossido di zolfo (SO_2)** e i metalli determinati sulle polveri inalabili PM10, ossia **piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni)**, i valori registrati nel 2013 sono risultati inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo, non evidenziando particolari criticità per il territorio comunale. Le concentrazioni rilevate negli ultimi 5 anni risultano al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) per ciascuno degli inquinanti e sarebbe pertanto possibile, in base al DLgs 155/2010 utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Per tale motivo, a seguito dell'adeguamento della rete regionale alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010, i parametri SO_2 e CO non verranno più monitorati presso la centralina di Treviso via Lancieri di Novara bensì nella nuova centralina di Traffico che verrà attivata nell'Agglomerato di Treviso.

Le concentrazioni di **biossido di azoto (NO_2)** registrate nel 2013 sono risultate inferiori ai limiti di legge. I valori relativi agli ultimi 5 anni sono tuttavia al di sopra della Soglia di Valutazione Superiore (SVS) indicata dal DLgs 155/2010 ed è pertanto necessario provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Per quanto riguarda l'inquinamento da **benzene** la concentrazione media annuale relativa all'anno 2013 è risultata inferiore al limite indicato dal DLgs 155/2010. Pur avendo 12 anni di dati disponibili, non è attualmente possibile confrontare tali dati con le Soglie di Valutazione indicate dal DLgs 155/2010 essendo il metodo di campionamento utilizzato dal 2002 al 2010 non contemplato nella recente normativa. Per tale motivo dal 2011 il campionamento dei BTEX, ed in particolare del benzene, è stato eseguito tramite campionamento attivo su fiale secondo le indicazioni del DLgs 155/2010. Solamente nel 2016 sarà possibile confrontare i risultati ottenuti con le Soglie per la valutazione della qualità dell'aria relativa a questo tipo di inquinante.

Durante l'anno 2013 si sono osservati **superamenti dei VALORI LIMITE** attualmente vigenti per l'ozono, il B(a)P e il particolato.

- ✓ **Ozono (O_3):** si sono osservati alcuni superamenti della Soglia di Informazione, del Valore Obiettivo e del Valore Obiettivo a lungo termine per la salute umana previsti dal D. Lgs.

155/2010; le elevate concentrazioni riscontrate sono state sempre strettamente correlate alle condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato l'estate 2013;

- ✓ **Benzo(a)pirene:** la concentrazione dell'inquinante, determinato sulla frazione inalabile delle polveri, ha superato l'obiettivo di qualità di 1.0 ng/m^3 previsto come media annuale raggiungendo un valore pari a 1.7 ng/m^3;

- ✓ **Polveri inalabili (PM10):** nel 2013 si è osservato per 70 giorni il superamento del Valore Limite giornaliero di 50µg/m^3 da non superare per più di 35 volte l'anno. Non si è invece verificato il superamento del Valore Limite annuale di 40µg/m^3, previsto dal D.Lgs 155/2010, raggiungendo una concentrazione pari a 34 µg/m^3.

Nel 2013 le concentrazioni di **polveri respirabili PM2.5** non sono risultate critiche ed è stato rispettato il Valore Limite pari a 25 µg/m^3 che entrerà in vigore dal 2015; si segnala tuttavia che tale limite è stato superato durante ciascun anno di monitoraggio dal 2005 al 2012.

Al fine di valutare lo stato della qualità dell'aria del comune di Treviso rispetto ad un più ampio contesto territoriale, viene riportato in Allegato B un breve confronto dei dati rilevati nel 2013 presso tutte le stazioni fisse della rete provinciale.

Dai dati rilevati presso le stazioni della rete provinciale emerge quanto segue.

Per quanto riguarda il biossido di azoto, le concentrazioni medie annuali nel 2013 sono risultate presso tutte le stazioni confrontabili con il periodo 2009-2012.

Per quanto riguarda l'ozono, presso ciascuna delle tre centraline della rete fissa, si sono osservati anche nel 2013, come negli ultimi anni, alcuni superamenti della Soglia di Informazione, del Valore Obiettivo e del Valore Obiettivo a lungo termine per la salute umana previsti dal D. Lgs. 155/2010.

Per quanto riguarda il PM10, risulta critico il rispetto del valore limite giornaliero, superato presso le stazioni di Treviso e Mansuè mentre in quella di Conegliano è stato rispettato. Il valore limite calcolato sulla media annuale è stato invece rispettato in tutte le stazioni nell'anno 2013.

Nell'anno 2013 il limite di legge previsto dal DLgs 155/2010 per il PM2.5, che entrerà in vigore nel 2015, è stato rispettato presso tutte le centraline posizionate a Treviso, Conegliano e Mansuè.

Sono state realizzate alcune campagne di monitoraggio del PM10 con campionatori rilocabili presso due diversi siti di traffico del territorio comunale individuati dall'Amministrazione Comunale di Treviso. Le concentrazioni rilevate presso il sito di traffico individuato lungo la SR348 Feltrina nei pressi dello stadio di rugby sono risultate mediamente leggermente superiori rispetto a quelle osservate nel medesimo periodo presso la stazione fissa di via Lancieri di Novara. Presso il sito di via Aleandro le concentrazioni di PM10 sono risultate uguali a quelle del sito di background della stazione fissa.

ALLEGATI

Si riportano di seguito:

ALLEGATO A - Le concentrazioni giornaliere di PM10 e PM2.5 rilevate durante l'anno 2013 presso la stazione di Treviso. Sono evidenziati i giorni in cui si è osservato il superamento del Valore Limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$ previsto dal D.Lgs 155/2010 da non superare più di 35 volte durante l'anno;

ALLEGATO B - Il monitoraggio della qualità dell'aria presso le centraline fisse della rete provinciale di Treviso

ALLEGATO C - Monitoraggio presso N.2 siti del comune di Treviso – SR348 Feltrina – Via Aleandro

ALLEGATO D - Commento meteorologico per il territorio comunale di Treviso e valutazione di alcuni parametri utili alla dispersione degli inquinanti atmosferici anno 2013 – Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio, Servizio Centro Meteorologico di Teolo

Comune di Treviso

Settore Ambiente
Tel: 0422.658428/493 – Fax: 0422.658392
web: www.comune.treviso.it

Realizzato a cura di ARPAV - Dipartimento di Treviso
Servizio Sistemi Ambientali - Ufficio Reti di Monitoraggio
Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito:
www.arpa.veneto.it

Gennaio	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/01/2013	132	F.S.
02/01/2013	44	F.S.
03/01/2013	45	33
04/01/2013	77	61
05/01/2013	158	110
06/01/2013	273	102
07/01/2013	80	69
08/01/2013	39	31
09/01/2013	95	74
10/01/2013	103	73
11/01/2013	86	58
12/01/2013	51	46
13/01/2013	31	29
14/01/2013	15	15
15/01/2013	25	20
16/01/2013	6	10
17/01/2013	19	13
18/01/2013	43	29
19/01/2013	47	41
20/01/2013	35	F.S.
21/01/2013	48	34
22/01/2013	30	22
23/01/2013	27	25
24/01/2013	31	21
25/01/2013	28	10
26/01/2013	67	53
27/01/2013	81	72
28/01/2013	85	70
29/01/2013	55	45
30/01/2013	63	57
31/01/2013	74	58

Febbraio	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/02/2013	87	71
02/02/2013	37	29
03/02/2013	21	12
04/02/2013	46	33
05/02/2013	68	52
06/02/2013	35	26
07/02/2013	44	30
08/02/2013	45	32
09/02/2013	39	30
10/02/2013	34	6
11/02/2013	38	36
12/02/2013	37	31
13/02/2013	50	F.S
14/02/2013	61	F.S
15/02/2013	68	51
16/02/2013	52	36
17/02/2013	29	23
18/02/2013	40	30
19/02/2013	63	54
20/02/2013	65	50
21/02/2013	10	8
22/02/2013	22	18
23/02/2013	25	23
24/02/2013	14	10
25/02/2013	25	17
26/02/2013	39	31
27/02/2013	30	23
28/02/2013	39	28

Marzo	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/03/2013	73	53
02/03/2013	53	38
03/03/2013	80	65
04/03/2013	55	45
05/03/2013	53	46
06/03/2013	29	28
07/03/2013	28	19
08/03/2013	45	39
09/03/2013	42	30
10/03/2013	25	24
11/03/2013	20	F.S
12/03/2013	8	7
13/03/2013	13	10
14/03/2013	9	3
15/03/2013	16	4
16/03/2013	25	17
17/03/2013	35	31
18/03/2013	11	13
19/03/2013	38	30
20/03/2013	31	24
21/03/2013	16	8
22/03/2013	23	17
23/03/2013	37	30
24/03/2013	21	14
25/03/2013	17	17
26/03/2013	28	20
27/03/2013	32	25
28/03/2013	45	40
29/03/2013	27	26
30/03/2013	28	24
31/03/2013	3	3

Aprile	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/04/2013	16	9
02/04/2013	11	10
03/04/2013	19	16
04/04/2013	23	20
05/04/2013	10	F.S
06/04/2013	13	8
07/04/2013	17	8
08/04/2013	20	16
09/04/2013	26	23
10/04/2013	25	19
11/04/2013	37	31
12/04/2013	26	20
13/04/2013	20	8
14/04/2013	30	18
15/04/2013	34	28
16/04/2013	36	25
17/04/2013	43	35
18/04/2013	51	37
19/04/2013	52	37
20/04/2013	23	12
21/04/2013	27	20
22/04/2013	19	8
23/04/2013	17	7
24/04/2013	18	11
25/04/2013	31	22
26/04/2013	38	29
27/04/2013	29	18
28/04/2013	20	8
29/04/2013	26	11
30/04/2013	29	14

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero PM10
di 50 µg/m^3 previsto dal DLgs 155/2010 da non superare più di 35 volte nell'anno 2013
F.S. strumento fuori servizio

Comune di Treviso

Settore Ambiente
Tel: 0422.658428/493 – Fax: 0422.658392
web: www.comune.treviso.it

Realizzato a cura di ARPAV - Dipartimento di Treviso
Servizio Sistemi Ambientali - Ufficio Reti di Monitoraggio
Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito:
www.arpa.veneto.it

Maggio	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/05/2013	28	13
02/05/2013	36	20
03/05/2013	33	20
04/05/2013	32	18
05/05/2013	27	11
06/05/2013	11	6
07/05/2013	16	8
08/05/2013	F.S	9
09/05/2013	19	12
10/05/2013	34	20
11/05/2013	5	3
12/05/2013	5	3
13/05/2013	7	3
14/05/2013	15	6
15/05/2013	14	14
16/05/2013	19	12
17/05/2013	13	3
18/05/2013	13	5
19/05/2013	9	3
20/05/2013	11	3
21/05/2013	12	6
22/05/2013	13	9
23/05/2013	9	3
24/05/2013	3	3
25/05/2013	5	3
26/05/2013	8	3
27/05/2013	16	12
28/05/2013	21	12
29/05/2013	13	7
30/05/2013	16	9
31/05/2013	27	15

Giugno	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/06/2013	10	8
02/06/2013	15	10
03/06/2013	14	7
04/06/2013	9	F.S
05/06/2013	18	12
06/06/2013	16	9
07/06/2013	13	7
08/06/2013	19	13
09/06/2013	15	F.S
10/06/2013	16	7
11/06/2013	21	16
12/06/2013	15	8
13/06/2013	18	10
14/06/2013	28	19
15/06/2013	27	21
16/06/2013	27	22
17/06/2013	24	22
18/06/2013	30	24
19/06/2013	29	20
20/06/2013	25	20
21/06/2013	24	10
22/06/2013	26	13
23/06/2013	17	14
24/06/2013	12	3
25/06/2013	15	13
26/06/2013	8	3
27/06/2013	8	5
28/06/2013	15	6
29/06/2013	16	11
30/06/2013	20	17

Luglio	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/07/2013	14	11
02/07/2013	14	10
03/07/2013	19	16
04/07/2013	19	9
05/07/2013	18	14
06/07/2013	17	10
07/07/2013	17	11
08/07/2013	22	18
09/07/2013	24	16
10/07/2013	21	13
11/07/2013	23	15
12/07/2013	22	16
13/07/2013	21	15
14/07/2013	17	12
15/07/2013	23	20
16/07/2013	22	F.S
17/07/2013	23	17
18/07/2013	21	13
19/07/2013	23	15
20/07/2013	28	21
21/07/2013	25	17
22/07/2013	31	14
23/07/2013	27	18
24/07/2013	29	18
25/07/2013	22	17
26/07/2013	25	24
27/07/2013	26	18
28/07/2013	26	19
29/07/2013	23	10
30/07/2013	11	3
31/07/2013	14	8

Agosto	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/08/2013	18	13
02/08/2013	24	12
03/08/2013	30	25
04/08/2013	32	27
05/08/2013	29	17
06/08/2013	32	22
07/08/2013	33	23
08/08/2013	30	11
09/08/2013	28	13
10/08/2013	14	3
11/08/2013	12	5
12/08/2013	15	F.S
13/08/2013	20	15
14/08/2013	9	3
15/08/2013	10	3
16/08/2013	14	10
17/08/2013	17	12
18/08/2013	19	17
19/08/2013	23	15
20/08/2013	8	3
21/08/2013	10	6
22/08/2013	17	14
23/08/2013	22	13
24/08/2013	15	13
25/08/2013	14	F.S
26/08/2013	8	3
27/08/2013	10	3
28/08/2013	12	8
29/08/2013	23	13
30/08/2013	58	30
31/08/2013	57	24

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero PM10
di 50 µg/m^3 previsto dal DLgs 155/2010 da non superare più di 35 volte nell'anno 2013
F.S. strumento fuori servizio

Comune di Treviso

Settore Ambiente
Tel: 0422.658428/493 – Fax: 0422.658392
web: www.comune.treviso.it

Realizzato a cura di ARPAV - Dipartimento di Treviso
Servizio Sistemi Ambientali - Ufficio Reti di Monitoraggio
Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito:
www.arpa.veneto.it

Settembre	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/09/2013	30	14
02/09/2013	17	9
03/09/2013	34	23
04/09/2013	36	19
05/09/2013	55	32
06/09/2013	47	24
07/09/2013	27	16
08/09/2013	24	18
09/09/2013	21	3
10/09/2013	12	7
11/09/2013	8	3
12/09/2013	9	3
13/09/2013	11	8
14/09/2013	19	15
15/09/2013	22	17
16/09/2013	19	14
17/09/2013	14	3
18/09/2013	15	10
19/09/2013	18	6
20/09/2013	15	7
21/09/2013	19	7
22/09/2013	16	3
23/09/2013	23	14
24/09/2013	41	32
25/09/2013	47	28
26/09/2013	32	27
27/09/2013	23	18
28/09/2013	26	22
29/09/2013	18	3
30/09/2013	6	3

Ottobre	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/10/2013	10	6
02/10/2013	12	3
03/10/2013	22	F.S
04/10/2013	28	15
05/10/2013	30	24
06/10/2013	19	17
07/10/2013	20	10
08/10/2013	35	23
09/10/2013	42	32
10/10/2013	51	33
11/10/2013	9	3
12/10/2013	19	9
13/10/2013	22	12
14/10/2013	38	23
15/10/2013	62	37
16/10/2013	64	37
17/10/2013	53	28
18/10/2013	53	34
19/10/2013	62	42
20/10/2013	80	53
21/10/2013	39	24
22/10/2013	58	36
23/10/2013	46	32
24/10/2013	20	11
25/10/2013	47	24
26/10/2013	56	31
27/10/2013	52	32
28/10/2013	52	33
29/10/2013	36	24
30/10/2013	9	3
31/10/2013	18	4

Novembre	PM10(µg/m	PM2.5(µg/m^3)
01/11/2013	37	21
02/11/2013	58	39
03/11/2013	51	28
04/11/2013	19	13
05/11/2013	12	5
06/11/2013	39	21
07/11/2013	41	31
08/11/2013	56	38
09/11/2013	43	24
10/11/2013	33	13
11/11/2013	8	3
12/11/2013	20	12
13/11/2013	21	13
14/11/2013	26	16
15/11/2013	9	3
16/11/2013	22	10
17/11/2013	38	28
18/11/2013	35	25
19/11/2013	11	F.S
20/11/2013	22	F.S
21/11/2013	25	14
22/11/2013	11	3
23/11/2013	8	7
24/11/2013	25	13
25/11/2013	25	10
26/11/2013	30	28
27/11/2013	36	27
28/11/2013	47	32
29/11/2013	83	66
30/11/2013	57	44

Dicembre	PM10(µg/m^3)	PM2.5(µg/m^3)
01/12/2013	19	15
02/12/2013	40	25
03/12/2013	52	36
04/12/2013	92	64
05/12/2013	83	62
06/12/2013	83	58
07/12/2013	65	52
08/12/2013	63	49
09/12/2013	130	96
10/12/2013	107	80
11/12/2013	95	68
12/12/2013	98	69
13/12/2013	68	53
14/12/2013	66	45
15/12/2013	66	51
16/12/2013	93	71
17/12/2013	131	96
18/12/2013	125	92
19/12/2013	85	72
20/12/2013	70	52
21/12/2013	103	71
22/12/2013	133	83
23/12/2013	96	58
24/12/2013	65	44
25/12/2013	35	30
26/12/2013	34	13
27/12/2013	33	19
28/12/2013	40	29
29/12/2013	34	24
30/12/2013	13	5
31/12/2013	41	27

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero PM10
di 50 µg/m^3 previsto dal DLgs 155/2010 da non superare più di 35 volte nell'anno 2013
F.S. strumento fuori servizio

ALLEGATO B

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PRESSO LE CENTRALINE FISSE PRESENTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE DI TREVISO

In base alle indicazioni del DLgs 155/2010 la rete di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto, gestita da ARPAV, deve essere riorganizzata al fine di renderla economica, efficiente e rappresentativa. L'Articolo 1 comma 4 punto g) del decreto specifica che *[ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è evitato l'uso di stazioni di misurazione non conformi e, nel rispetto dei canoni di efficienza, di efficacia e di economicità, l'inutile eccesso di stazioni di misurazione. Le stazioni di misurazione che non sono inserite nella rete di misura e nel programma di valutazione non sono utilizzate per le finalità del presente decreto].*

Nel corso dell'anno 2012 è stato pertanto predisposto a cura di ARPAV il Piano di riorganizzazione della rete, parte integrante del nuovo PRTRA adottato con DGRV 2872 del 28/12/2012, e si è dato inizio alla realizzazione dello stesso.

La Tabella 1 descrive nel dettaglio la dotazione strumentale di ciascuna centralina fissa di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso nell'anno 2013.

Stazione	Tipologia stazione/zona	Inquinanti monitorati in automatico	Inquinanti determinati in laboratorio
Conegliano	BU	NO, NO_2, NOx, O_3, PM10	PM2.5, $C_6H_{6\ passivo}$
Mansuè	BR	NO, NO_2, NOx, O_3, PM10	PM2.5
Treviso - Via Lancieri di Novara	BU	SO_2, NO, NO_2, NOx, CO, O_3, PM10, PM2.5, IPA tot	$C_6H_{6\ fiale\ attive}$, IPA tra cui B(a)P, Pb, As, Ni, Cd

Tabella 1 Descrizione delle stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Treviso.

Poiché il Piano di riorganizzazione prevede per il territorio provinciale di Treviso l'attivazione di una nuova centralina di traffico da inserire all'interno della rete regionale, nell'anno 2013, ARPAV ha provveduto a ricercare, in collaborazione con l'Amministrazione comunale di Treviso, un sito idoneo all'installazione avente le caratteristiche indicate nell'Allegato III del D.Lgs 155/2010.

Secondo le indicazioni della normativa una stazione di traffico deve essere:

- rappresentativa di almeno 100 m di strada,
- con i campionatori localizzati ad almeno 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina,
- situata a non oltre 10 m dal bordo stradale,
- situata ad almeno 25 m di distanza dal limite dei grandi incroci e da altri insediamenti caratterizzati da scarsa rappresentatività come i semafori, i parcheggi e le fermate degli autobus,
- tutti i campionatori devono avere gli orifizi d'ingresso alla stessa altezza compresa tra 1,5 m e 8 m dal suolo.

Sono state vagliate diverse possibilità e sono state eseguite delle campagne di monitoraggio di PM10 finalizzate a verificare l'idoneità del sito. Al termine della ricerca è stato individuato come idoneo il sito di Strada Sant'Agnese, laterale della SS 515 – Noalese, in località San Giuseppe.

La seguente Figura 1 mostra le posizioni delle stazioni di monitoraggio della rete presenti nel territorio provinciale di Treviso attualmente attive, quelle dismesse nel 2012 e la nuova stazione di traffico di Treviso in fase di progetto.

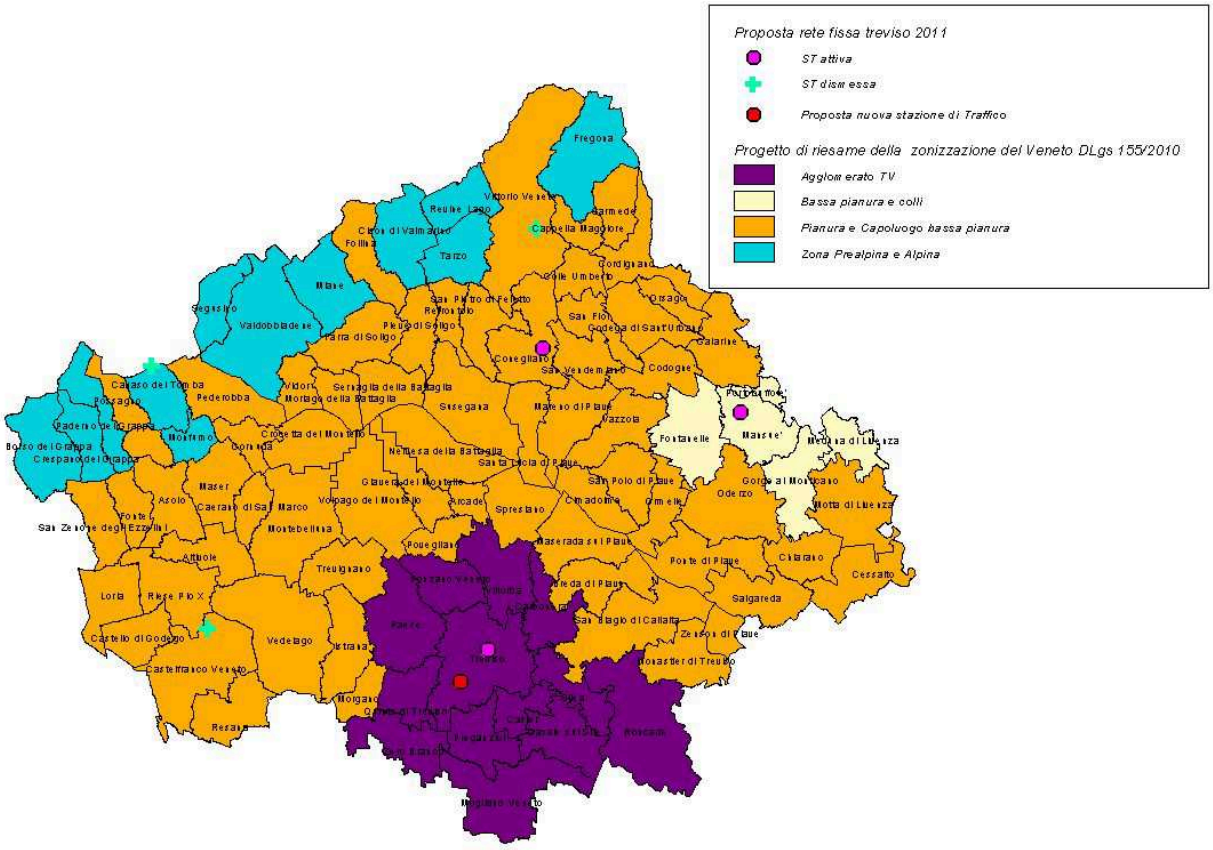


Figura 1 Rete di monitoraggio della provincia di Treviso e relativa zonizzazione comunale

I dati di PM10/PM2.5 e Ozono rilevati con strumentazione automatica presso le stazioni fisse della rete sono visibili rispettivamente agli indirizzi http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/rete_pm10.asp e http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/rete_ozono.asp. Tali dati, ancora prima di essere validati dall'operatore ARPAV, vengono acquisiti ogni 2 ore dal Sistema informativo ARPAV e vengono visualizzati in tempo reale sul sito internet dell'Agenzia alla voce "dati in diretta".

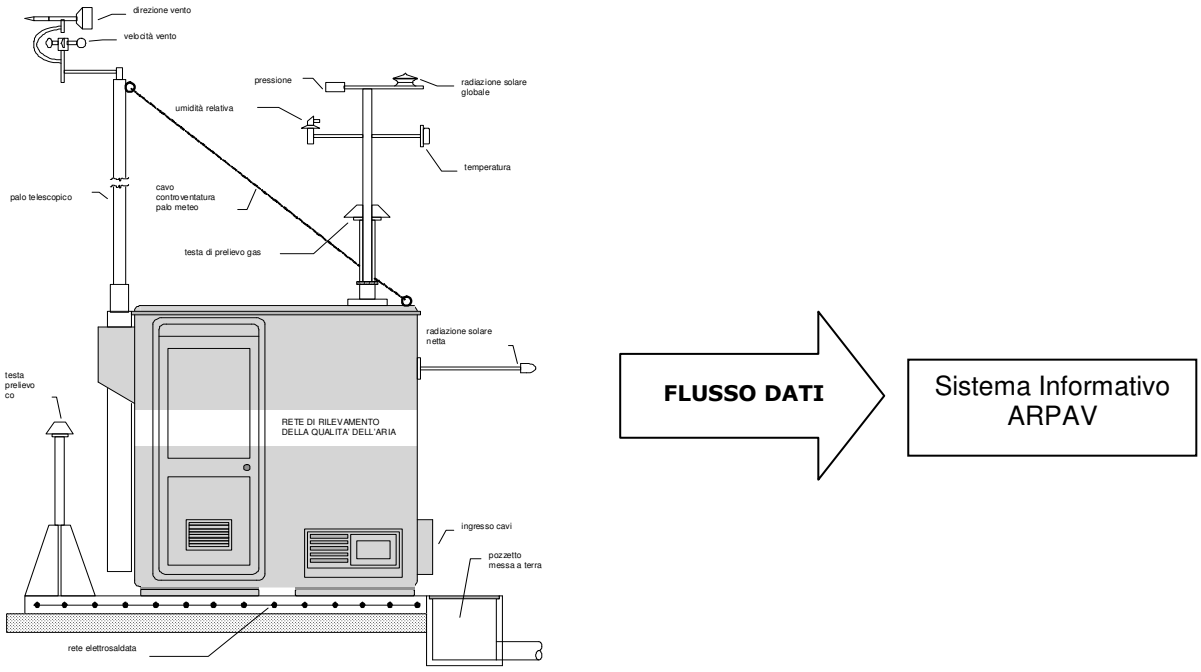


Figura 2 Stazione fissa di rilevamento della qualità dell'aria.

Il gestore della rete di monitoraggio effettua una volta al giorno il controllo dei dati acquisiti il giorno precedente. I dati validati vengono quindi archiviati, confrontati con i limiti di legge ed inseriti nel "bollettino della qualità dell'aria – dati validati" visibile all'indirizzo http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/aria_dati_validati.asp?provincia=Treviso.

La qualità dell'aria rilevata nell'anno 2013 e trend storico

Di seguito vengono confrontati i dati degli inquinanti rilevati nel 2013 presso le stazioni fisse della rete provinciale di Treviso nonché l'andamento di questi nel corso degli anni. Per una valutazione della qualità dell'aria a livello regionale si rimanda alla Relazione Regionale della Qualità dell'Aria redatta dall'ARPAV- Osservatorio Regionale Aria ai sensi della L.R. 11/2001 scaricabile all'indirizzo http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti.

Ossidi di azoto (NO_x)

Il parametro biossido di azoto richiede una certa sorveglianza in quanto le concentrazioni rilevate risultano prossime ai valori limite previsti dal DLgs 155/2010.

In base alla riorganizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, secondo le disposizioni del DLgs 155/2010, l'inquinante verrà inoltre monitorato presso la nuova stazione di traffico da posizionare all'interno del territorio dell'Agglomerato di Treviso.

I Grafici 1 e 2 riportano rispettivamente, per ciascuna stazione della rete, i valori massimi e medi di NO_2 rilevati durante l'anno 2013.

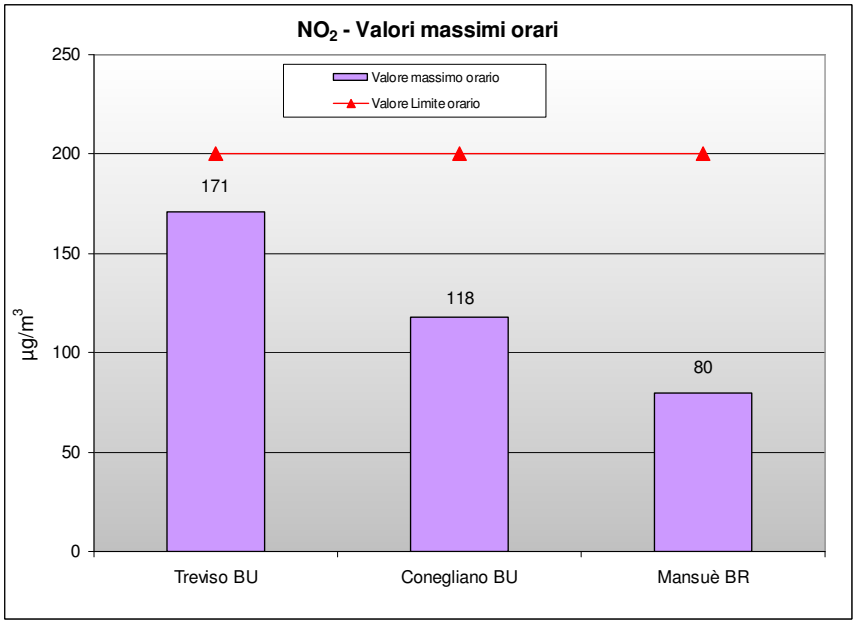


Grafico 1 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei massimi orari di NO_2 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale nel 2013

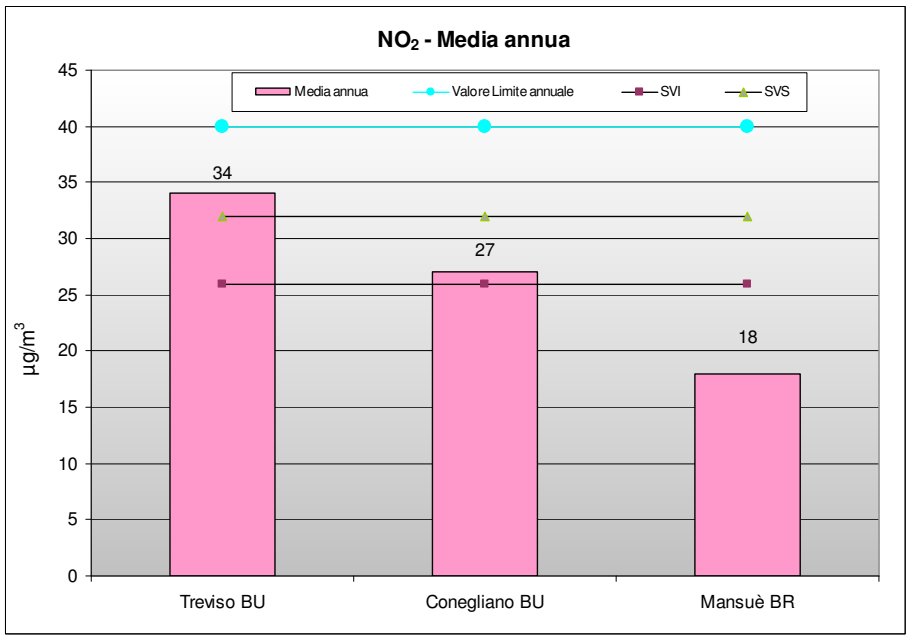


Grafico 2 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annui di NO_2 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale nel 2013

NO_2	Protezione della salute umana – valore limite orario	Protezione della salute umana – valore limite annuale
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite orario (140µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite annuale (32 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	50% del valore limite orario (100µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 µg/m^3)

Nei Grafici 3 e 4 vengono rispettivamente messe a confronto le concentrazioni massime orarie e le medie annuali di NO_2 rilevate negli anni dal 2006 al 2013 presso le centraline della rete fissa della provincia di Treviso.

La Tabella 2 riporta, per ciascuna centralina, il confronto con le Soglie di Valutazione previste dal DLgs 155/2010.

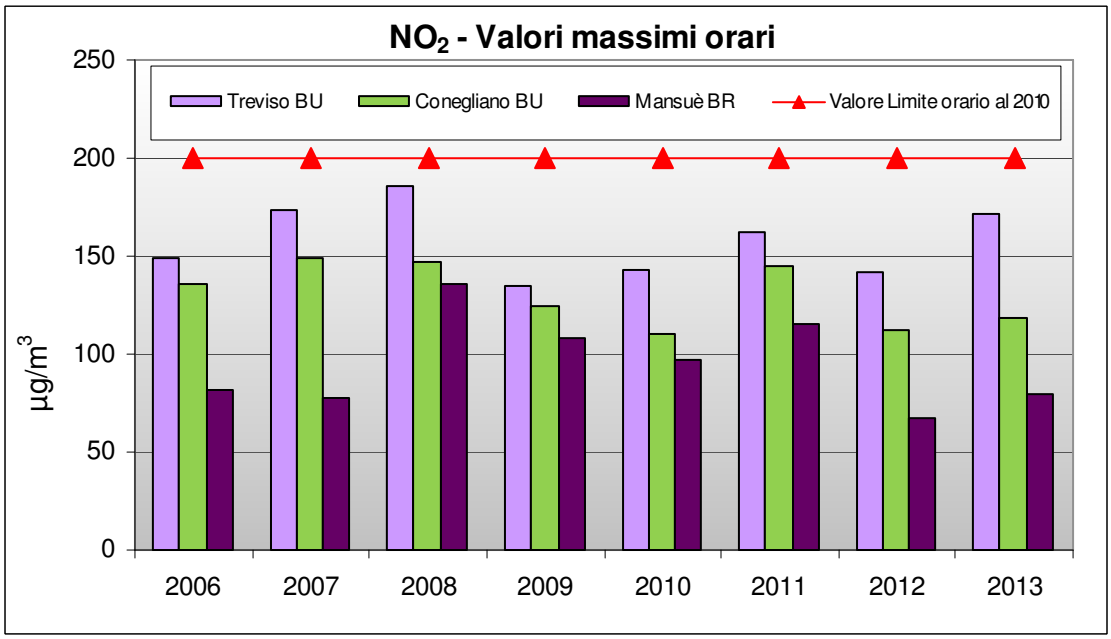


Grafico 3 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori massimi orari di NO_2 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2006 al 2013

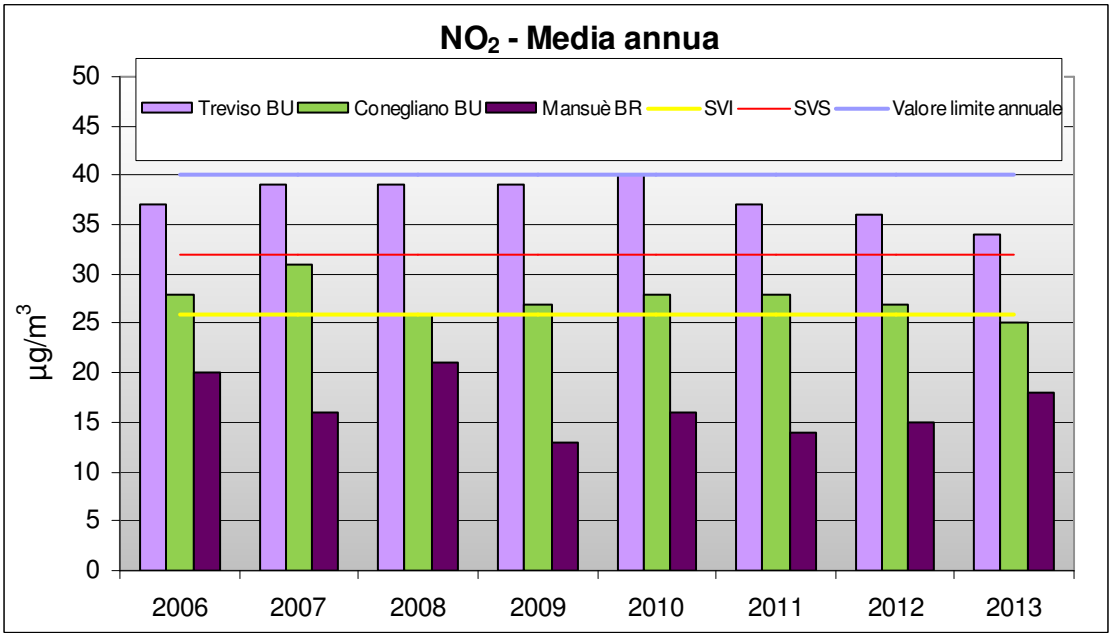


Grafico 4 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annui di NO_2 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2006 al 2013

Centralina	Confronto dei dati 2009-2013 con le SV	Valutazione della qualità dell'aria per NO_2	Cosa prevede il DLgs 155/2010
Treviso	Medie annuali > SVS negli anni dal 2006 al 2013	Superamento della SVS	risulta necessario provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente
Conegliano	Medie annuali > SVI ma < SVS negli anni 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012	Superamento della SVI	è possibile combinare misurazioni in siti fissi con tecniche di modellizzazione o di misurazioni indicative al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente
Mansuè	Medie annuali < SVI negli anni dal 2006 al 2013	No superamento	è possibile utilizzare anche solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Tabella 2 Valutazione della qualità dell'aria per il parametro NO_2 secondo le indicazioni del DLgs 155/2010 per le centraline della rete fissa presente nel territorio provinciale di Treviso

Le concentrazioni di NO_2 rilevate negli ultimi 5 anni (dal 2009 al 2013) risultano al di sopra della Soglia di Valutazione Superiore (SVS) a Treviso e al di sopra della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) a Conegliano mentre risultano inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) a Mansuè.

Si ricorda che il superamento delle soglie di valutazione è calcolato osservando i valori delle medie annuali di ciascun inquinante in ogni zona per i 5 anni precedenti. Una soglia si considera superata se in 3 anni su 5 la media annuale dell'inquinante è maggiore della soglia.

In relazione alla protezione della vegetazione è in vigore il valore limite per gli NO_x (intesi come somma di NO e NO_2), pari a 30 µg/m^3 e calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1° gennaio al 31 dicembre: nel Grafico 5 viene riportato il valore medio annuale dal 2007 al 2013 di questo parametro rilevato nella stazione di fondo rurale di Mansuè. Si osserva che il valore limite è stato rispettato ciascun anno dal 2009 al 2013.

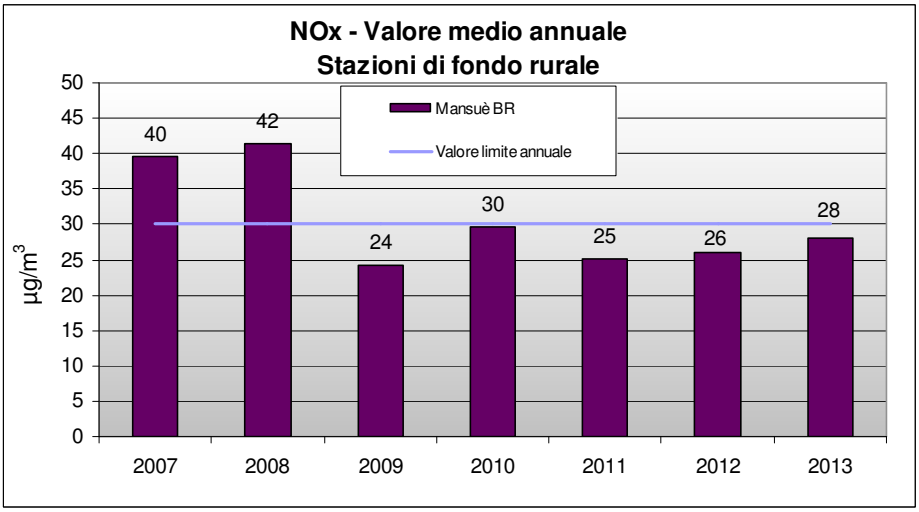


Grafico 5 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annui di NOx rilevati presso la centralina di tipologia "fondo rurale" della rete provinciale dal 2007 al 2013

Ozono (O_3)

Presso le stazioni della rete provinciale non si sono osservati superamenti della soglia d'allarme pari a 240 µg/m^3 prevista dal DLgs. 155/2010. Nel Grafico 6 vengono riportati per l'anno 2013 il numero di superamenti orari della soglia d'informazione prevista dallo stesso decreto pari a 180 µg/m^3 e dell'obbiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, previsto dallo stesso Decreto, di 120 µg/m^3 come media su 8 ore.

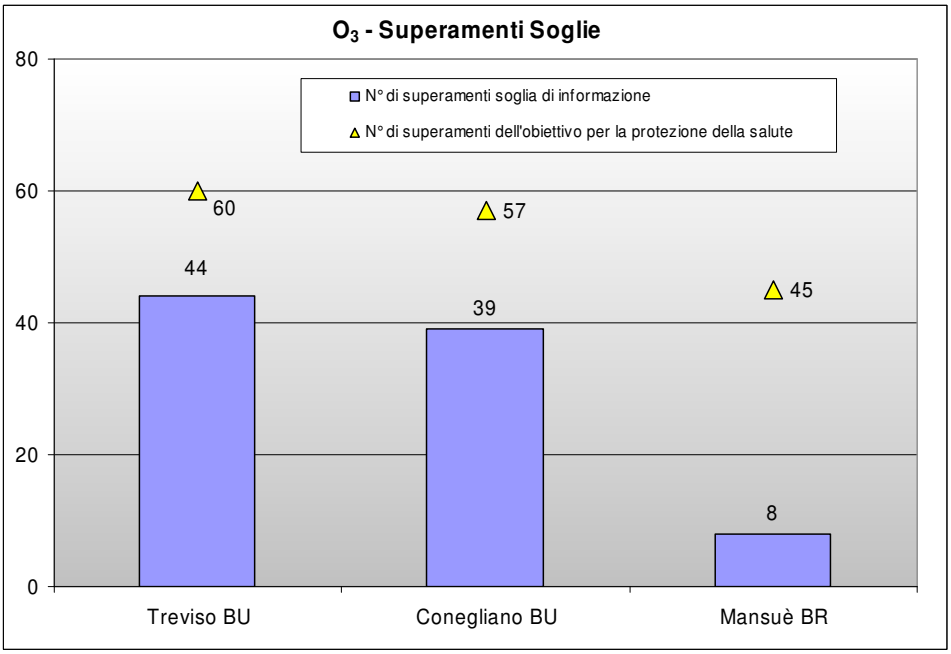


Grafico 6 Superamenti dei valori limite per l'ozono previsti dal D.Lgs n. 155/2010 per esposizione acuta rilevati nel 2013 presso le centraline fisse della rete provinciale

Nel Grafico 7 vengono posti a confronto i superamenti della soglia di informazione registrati dal 2006 al 2013.

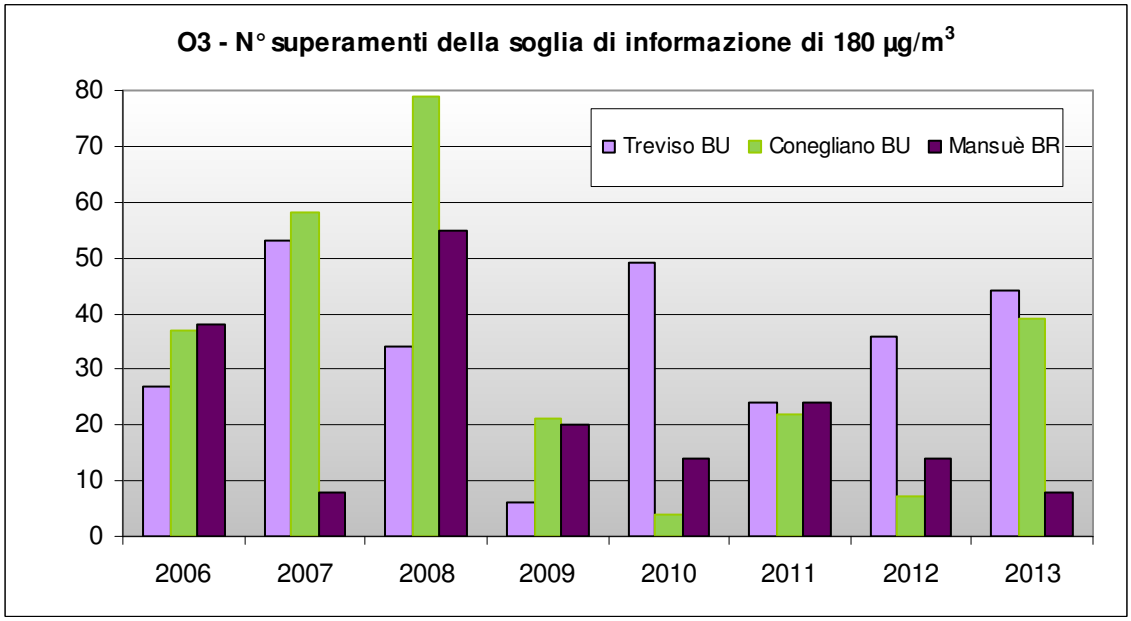


Grafico 7 Confronto del numero di superamenti della soglia di informazione per la protezione della salute umana registrati dal 2006 al 2013

Il valore obiettivo viene calcolato rispetto alla soglia dei 120 µg/m^3, da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Tale indicatore è in vigore a partire dal 2010.

Nel Grafico 8 si riportano le medie annuali dei giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana registrati nelle stazioni di fondo, calcolati nel triennio 2011-2013, per un confronto con il valore obiettivo (media inferiore a 25 superamenti l'anno).

Il valore obiettivo non è ad oggi rispettato in nessuna stazione. Tale dato indica che in generale le concentrazioni medie di fondo dell'ozono su scala provinciale sono ancora troppo elevate rispetto agli standard imposti dalla Comunità Europea.

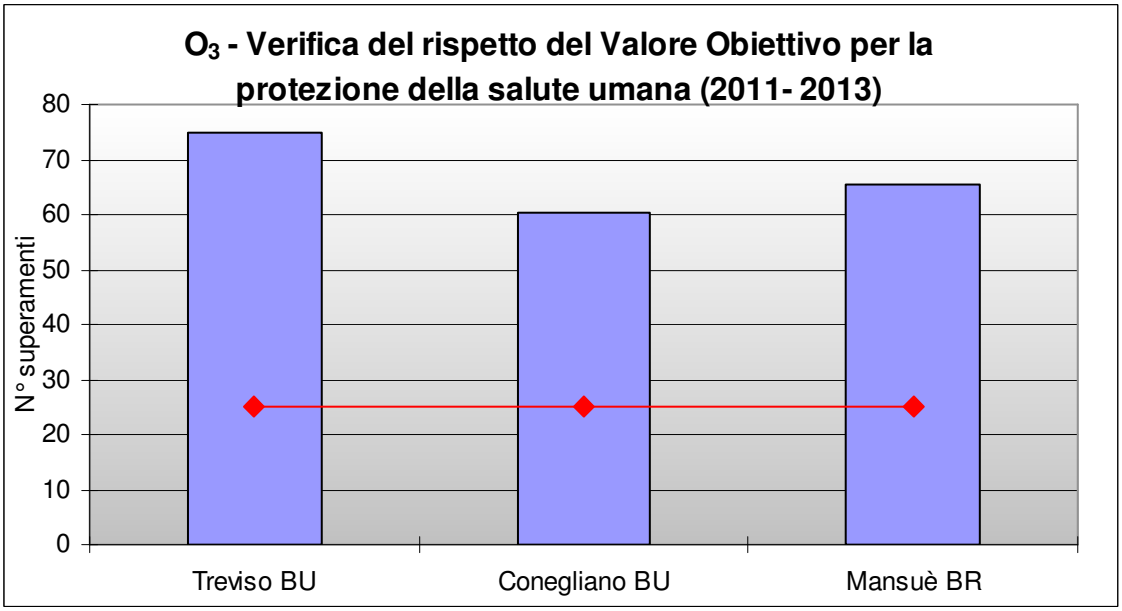


Grafico 8 Numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana triennio 2011-13

Nel Grafico 9 viene rappresentato l'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, stabilito in 6000 µg/m^3·h, elaborato come AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb); tale parametro si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa 80 µg/m^3) ottenuta considerando i valori orari di ozono registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora

solare) nel periodo compreso tra il 1 maggio e il 31 luglio. L'AOT40 deve essere calcolato esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, assimilabili alle stazioni di tipologia "fondo rurale".

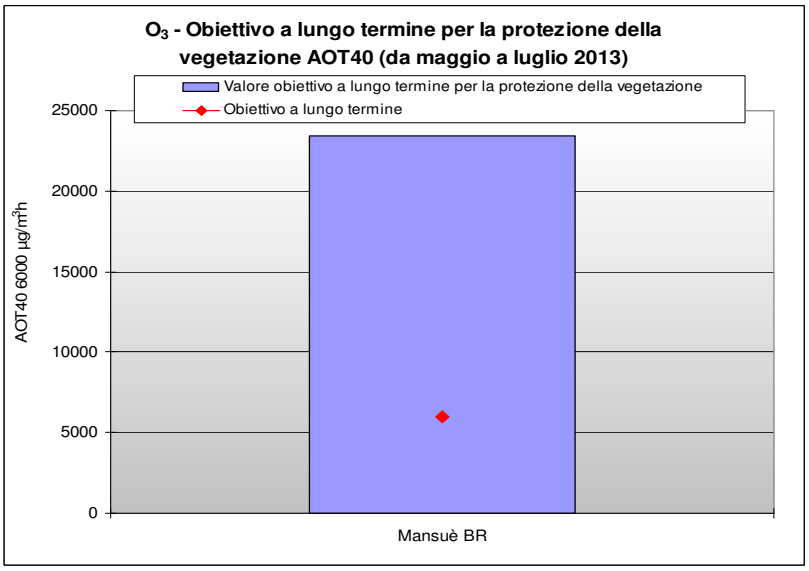


Grafico 9 Verifica del rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione mediante calcolo del parametro AOT40 per la stazione di tipologia "fondo rurale" per l'anno 2013

Nel Grafico 10 viene rappresentato il valore obiettivo per la protezione della vegetazione (18000 µg/m^{3}h, calcolato come AOT40 sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio) che viene calcolato per le stazioni di tipologia "fondo rurale". La verifica del conseguimento di questo valore obiettivo è effettuata per la prima volta nel 2015, sulla base della media dei valori di AOT40 calcolati nei cinque anni precedenti. Nel Grafico 10 è riportata la valutazione del valore obiettivo calcolato sul quinquennio 2009-2013.

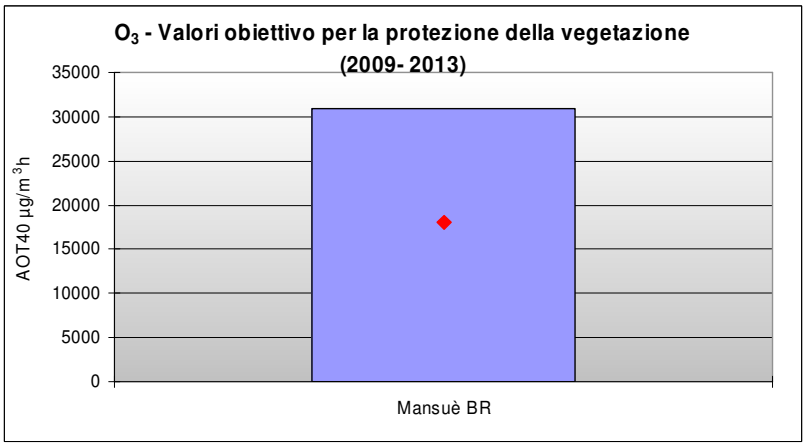


Grafico 10 Valore obiettivo per la protezione della vegetazione calcolato per le stazioni di tipologia "fondo rurale" nel quinquennio 2009-2013

Benzene

I valori di Benzene rilevati nel 2013 presso la centralina fissa di Treviso risultano inferiori al limite di legge previsto dal DLgs 155/2010 pari a 5 µg/m^3 (Grafico 11). Si sottolinea che nel 2013 presso la centralina di Conegliano, e negli anni precedenti il 2011 nelle centraline di Treviso e Conegliano, la frequenza di campionamenti per la determinazione di benzene in aria è stata eseguita per misurazioni indicative previste all'Allegato I del D.Lgs 155/2010 in quanto sono stati utilizzati dei campionatori passivi che hanno fornito valori medi settimanali.

Il campionamento passivo tuttavia non viene considerato dalla vigente normativa tra i metodi utili per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati storici disponibili riportati in Grafico 11 non possono essere utilizzati per la classificazione dell'area nella revisione della zonizzazione come aggiornamento del PRTRA.

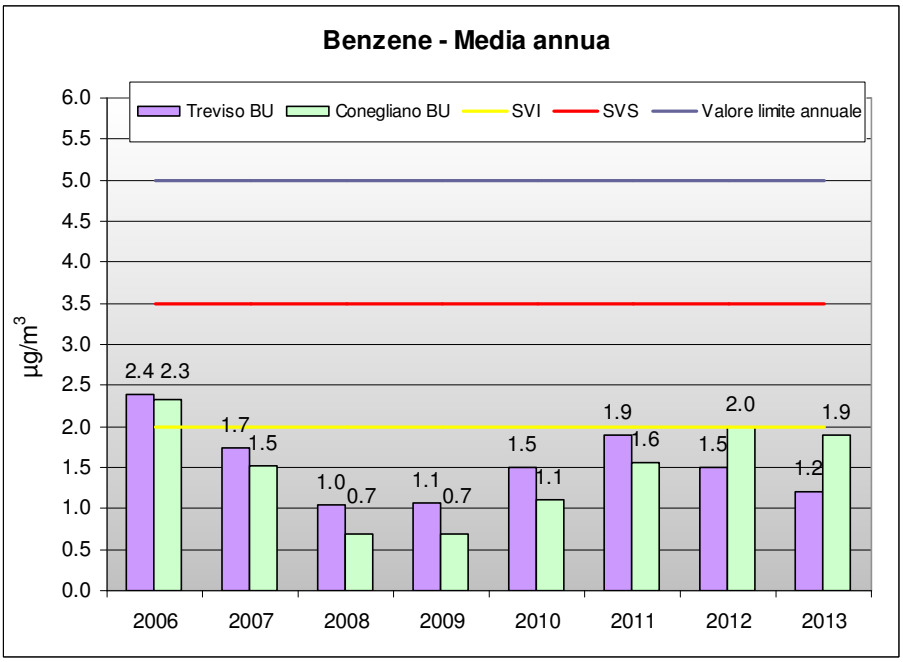


Grafico 11 Confronto delle medie annuali di Benzene rilevate presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2006 al 2013

Polveri inalabili (PM10)

Nei seguenti Grafici 12 e 13 vengono riportati i valori medi annuali dell'inquinante osservati presso le stazioni della rete e il numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m^3 da non superare per più di 35 volte l'anno come previsto dal DLgs 155/2010.

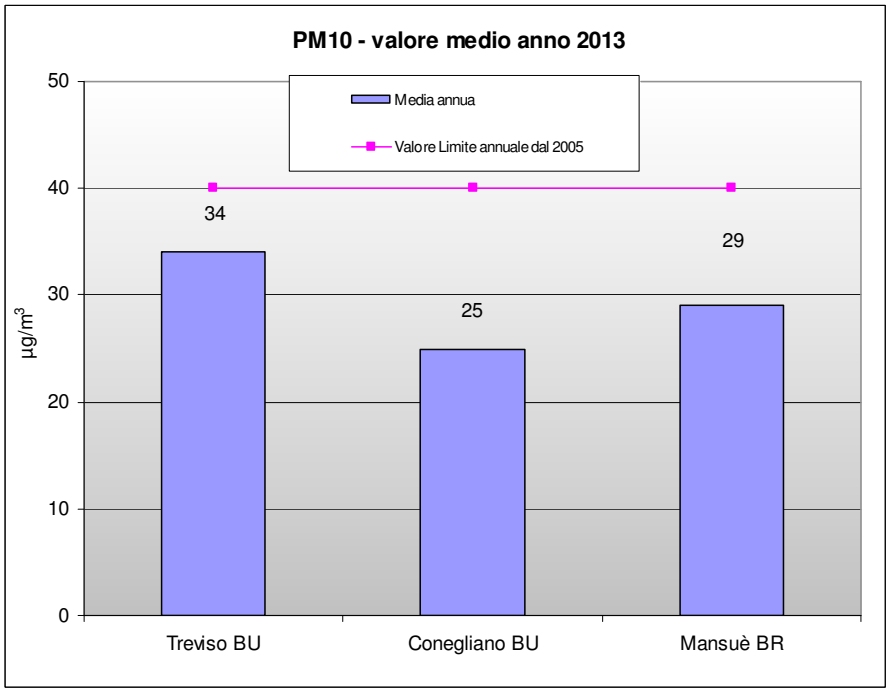


Grafico 12 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annuali 2013 di PM10 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale

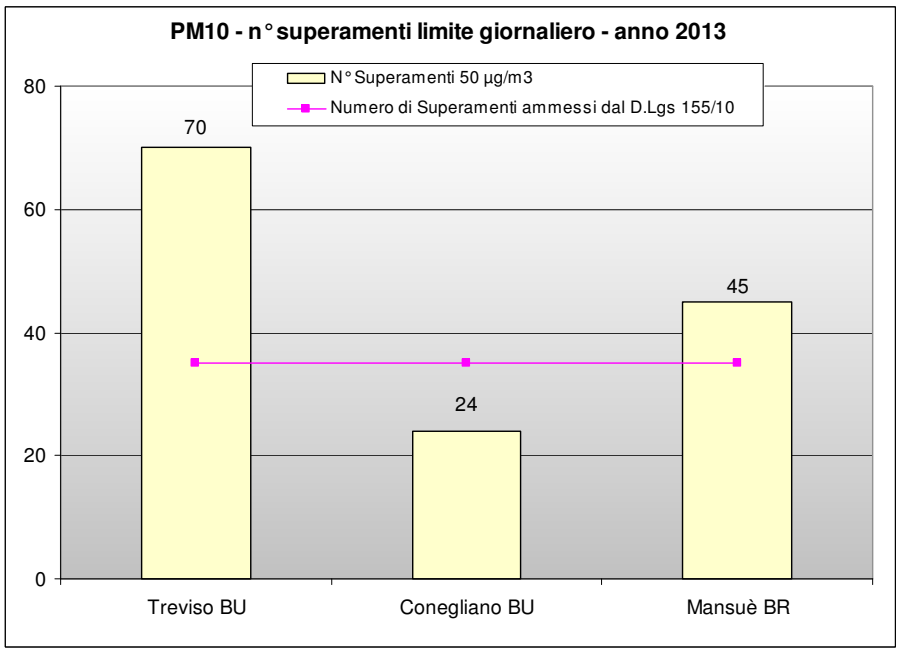


Grafico 13 Numero di superamenti del limite giornaliero di PM10 previsto dal DLgs 155/2010 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale

Presso la stazione di Treviso il valore massimo nell'anno 2013, osservato il giorno 6 Gennaio, è risultato pari a 273 µg/m^3; il 6 Gennaio a Mansuè si è raggiunto il valore massimo annuale pari a 290 µg/m^3 e a Conegliano il 5 Gennaio il valore massimo di 130 µg/m^3.

La Tabella 3 e i Grafici 14 e 15 riassumono i valori di PM10 medi annuali e il numero di superamenti giornalieri di 50 µg/m^3 rilevati negli anni dal 2007 al 2013 nella provincia di Treviso. In rosso sono indicati i superamenti di legge.

PM10 (µg/m^3)	Treviso BU			Conegliano BU			Mansuè BR		
	media	% dati validi	N° sup. 50 µg/m^3	media	% dati validi	N° sup. 50 µg/m^3	media	% dati validi	N° sup. 50 µg/m^3
2007	**44**	95	**104**	33	99	**62**	32	94	**66**
2008	40	99	**83**	32	94	**48**	26	99	**38**
2009	35	99	**72**	29	97	**45**	27	97	**39**
2010	35	98	**83**	29	93	**50**	33	93	**61**
2011	**43**	99	**102**	31	98	**47**	40	99	**85**
2012	37	99	**88**	32	97	27	36	100	**85**
2013	34	100	**70**	25	97	24	29	100	**45**

Tabella 3 Concentrazioni di PM10 rilevate dal 2007 al 2013 presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Treviso – confronto con i limiti di legge

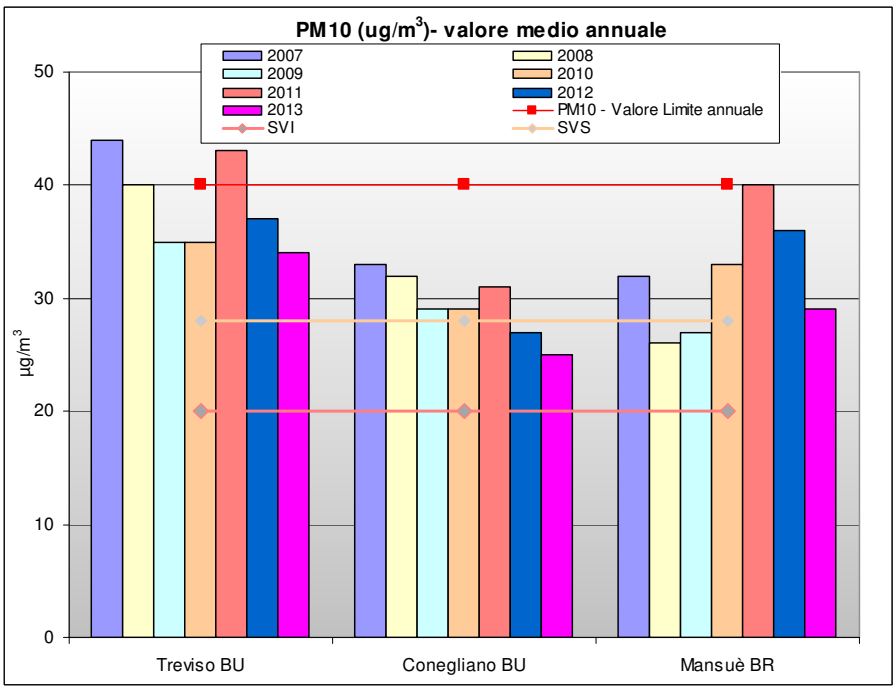


Grafico 14 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annui di PM10 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2007 al 2013

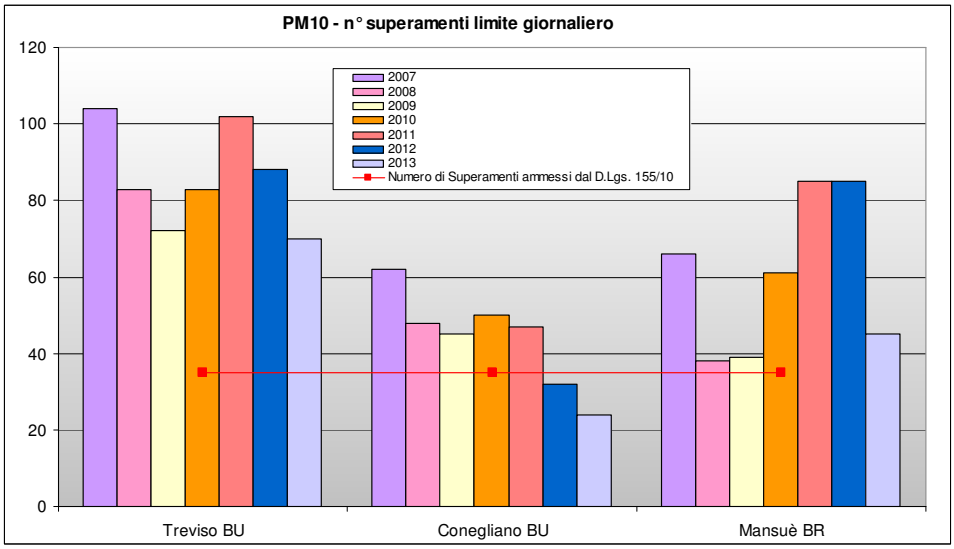


Grafico 15 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero del PM10 presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2007 al 2013

PM10	Media su 24 ore	Media annuale
Soglia di valutazione superiore SVS	70% del valore limite (35µg/m^3 da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 µg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore SVI	50% del valore limite (25µg/m^3 da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m^3)

Le concentrazioni di PM10 rilevate negli ultimi 5 anni a Treviso, Conegliano e Mansuè risultano al di sopra della Soglia di Valutazione Superiore (SVS) per quanto riguarda la media annuale e superiori al VALORE LIMITE per quanto riguarda i valori medi giornalieri, ad eccezione di Conegliano dove nel 2013 è stato rispettato il Valore Limite giornaliero di 50µg/m^3 da non superare per più di 35 volte l'anno.

Si rammenta che l'inquinante verrà inoltre monitorato presso la nuova stazione di traffico da posizionare all'interno del territorio dell'Agglomerato di Treviso.

Oltre ai dati rilevati presso le centraline fisse della rete, ARPAV esegue campagne di monitoraggio del PM10 con strumentazione mobile. Grazie a tali monitoraggi è possibile caratterizzare la qualità dell'aria di alcuni Comuni della provincia di Treviso, sprovvisti di centraline fisse, utilizzando una metodologia di calcolo proposta dall'Osservatorio Regionale Aria (ORAR) dell'ARPAV per la verifica del rispetto dei limiti di legge previsti per il parametro PM10 dal DLgs 155/2010.

La Figura 3 riporta i siti di BU monitorati nella provincia di Treviso dal 2003 al 2013.

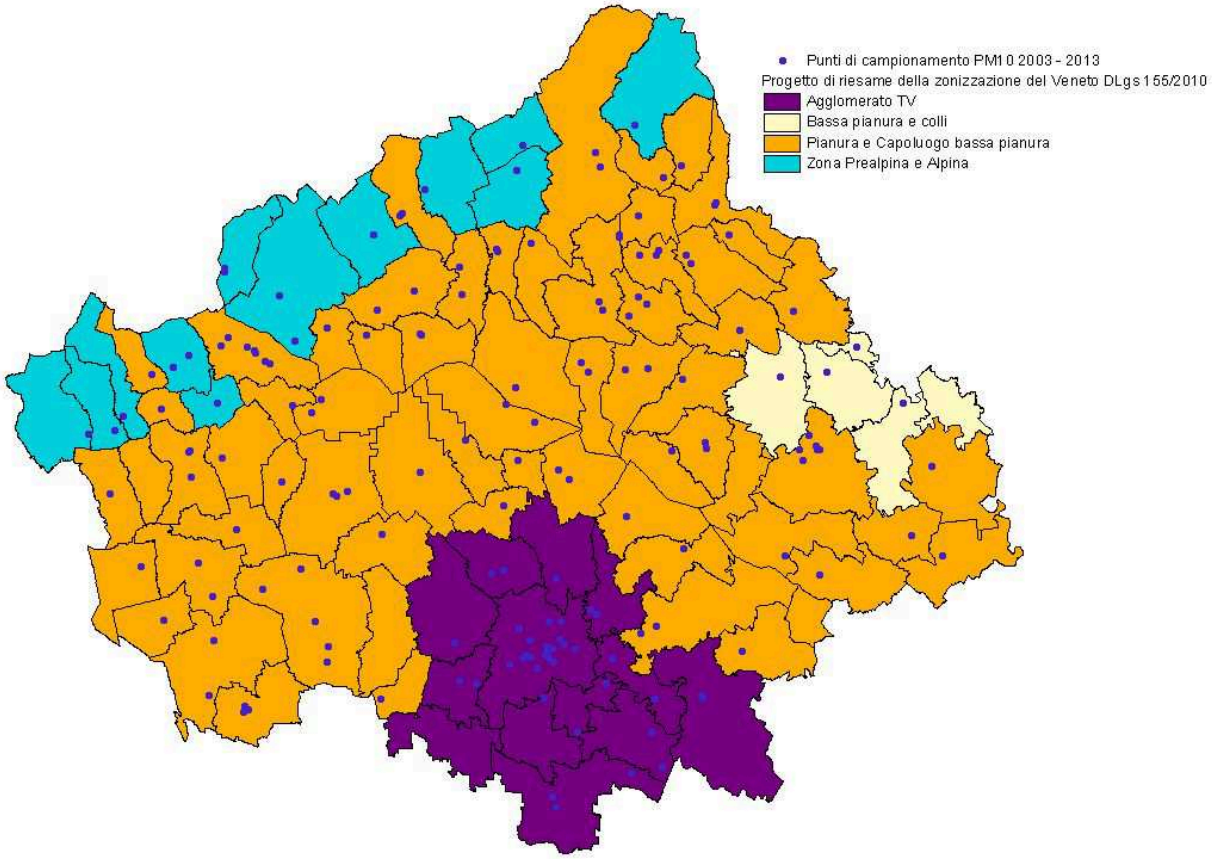


Figura 3 Siti di monitoraggio PM10 eseguiti in provincia di Treviso al 31 dicembre 2013

Polveri respirabili (PM2.5)

Nel Grafico 16 e nella Tabella 4 vengono riportati i valori medi annuali dell'inquinante osservati presso le stazioni della rete. Il confronto con il limite di legge previsto dal DLgs 155/2010, che entrerà in vigore nel 2015, è stato rispettato presso tutte e tre le centraline posizionate a Treviso, Conegliano e Mansuè.

	Treviso BU	Conegliano BU	Mansuè BR	Valore limite al 2015
PM2.5 µg/m^3	**23**	**23**	**25**	**25**
% Dati validi	96	98	98	90

Tabella 4 Concentrazioni di PM2.5 rilevate presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Treviso – confronto con i limiti di legge

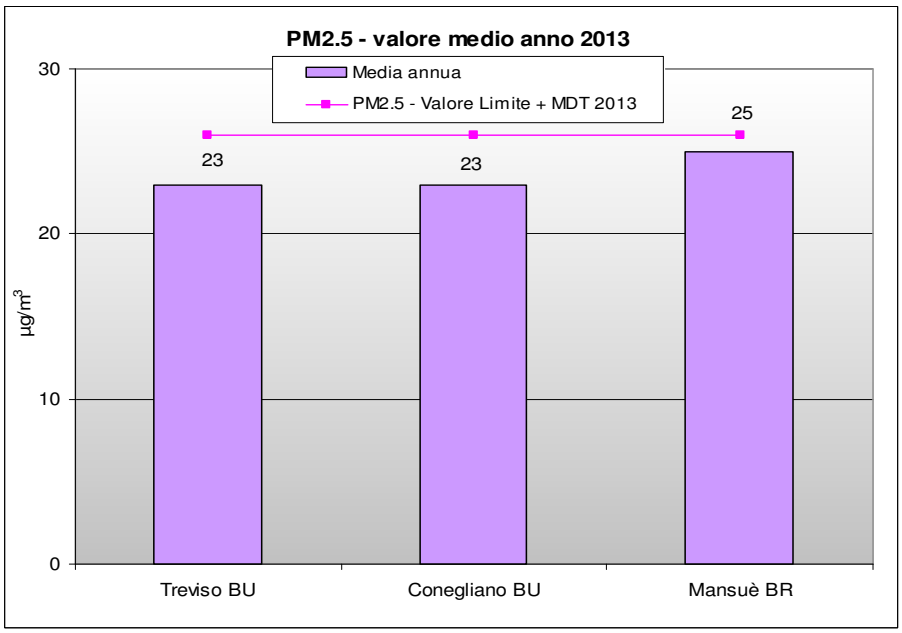


Grafico 16 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annuali 2013 di PM2.5 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale

PM2.5 (µg/m^3)	Valore Limite + Margine di Tolleranza (µg/m^3)	Treviso BU		Conegliano BU		Mansuè BR	
		media	% dati validi	media	% dati validi	media	% dati validi
2011	28	31	93	27	99	29	96
2012	27	27	96	23	96	28	95
2013	26	23	96	23	98	25	98

Tabella 5 Concentrazioni di PM2.5 rilevate dal 2011 al 2013 presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Treviso – confronto con i limiti di legge

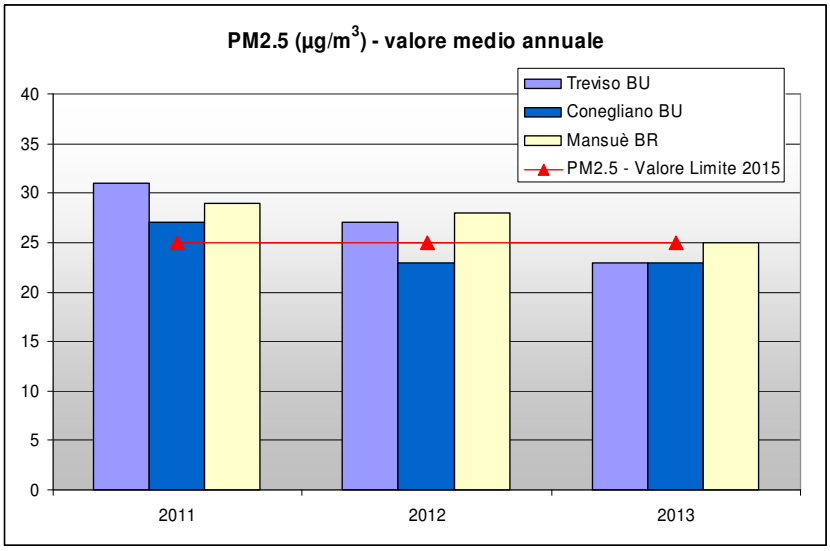


Grafico 17 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 dei valori medi annui di PM2.5 rilevati presso le centraline fisse della rete provinciale dal 2011 al 2013

ALLEGATO C

MONITORAGGIO PRESSO N.2 SITI DEL COMUNE DI TREVISO

Come previsto dalla convenzione tra ARPAV Dipartimento di Treviso e Amministrazione Comunale di Treviso, a partire dal 2008 vengono realizzate ogni anno tre campagne di monitoraggio del PM10 presso diversi siti del territorio comunale individuati dall'Amministrazione Comunale stessa.

Di seguito vengono riportati i dati ottenuti dalle tre campagne di monitoraggio eseguite tra i mesi di luglio 2013 e gennaio 2014 rispettivamente lungo la SR348 Feltrina nei pressi dello stadio da rugby (in due occasioni) ed in Via Aleandro.

Figura 1 Localizzazione della centralina fissa di Treviso e delle tre campagne di monitoraggio di PM10.

Risultati della campagna di monitoraggio

Si premette che i limiti di concentrazione in aria per gli inquinanti previsti dalla normativa si riferiscono principalmente allo stato di qualità dell'aria monitorato con stazioni fisse rispondenti a precisi criteri di posizionamento e numero minimo di dati raccolti. Nel presente caso le valutazioni sono riferite a un monitoraggio di breve periodo effettuato con campionatori rilocabili che non garantiscono le stesse condizioni di rappresentatività temporale (numero di campioni raccolti) previste dalla normativa vigente per le stazioni di tipo fisso.

Per quanto detto, la valutazione del rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa per i dati ambientali rilevati a Treviso durante le campagne eseguite nell'anno 2013/14 lungo la SR348 Feltrina nei pressi dello stadio da rugby ed in Via Aleandro, in particolare per i parametri a lungo termine, deve essere considerata con valore indicativo.

Si ricorda inoltre che come già noto, sulla base dell'esperienza ormai consolidata di monitoraggio del PM10, si può affermare che le concentrazioni di PM10 dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico o le sorgenti industriali, e in misura notevole dal background regionale ed urbano. Nei siti di Traffico Urbano (TU), caratterizzati da un contributo diretto all'inquinamento da parte dei flussi veicolari, le concentrazioni di PM10 possono talvolta superare per diverse decine di µg/m^3 i valori corrispondenti, rilevati in un sito di background, lontano da archi stradali importanti.

Nelle seguenti tabelle e grafici vengono riportati i dati di PM10 rilevati nei due siti individuati dall'Amministrazione Comunale e confrontati con quelli rilevati, nello stesso periodo, presso la centralina di BU di via Lancieri di Novara a Treviso.

Sito n.1 – SR348 Feltrina

Il sito lungo la SR348 Feltrina nei pressi dello stadio da rugby (GBO 1750311; 5063376) è stato monitorato dal 9 luglio al 16 settembre 2013 e dal 21 novembre all'8 dicembre 2013.

Campionatore rilocabile PM10

Sito campionamento PM10 – SR348 Feltrina

Nella Tabella 1 e nel Grafico 1 vengono riportate le concentrazioni giornaliere di PM10 riferite alla prima campagna di monitoraggio presso il sito della SR348 Feltrina e, per confronto, presso la staziona fissa di background della rete ARPAV di Treviso posizionata in Via Lancieri di Novara.

Data	PM10 (µg/m^3)		Data	PM10 (µg/m^3)	
	Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara		Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara
09/07/2013	30	24	13/08/2013	22	20
10/07/2013	27	21	14/08/2013	10	9
11/07/2013	28	23	15/08/2013	15	10
12/07/2013	23	22	16/08/2013	19	14
13/07/2013	22	21	17/08/2013	23	17
14/07/2013	20	17	18/08/2013	24	19
15/07/2013	26	23	19/08/2013	24	23
16/07/2013	26	22	20/08/2013	9	8
17/07/2013	28	23	21/08/2013	16	10
18/07/2013	26	21	22/08/2013	24	17
19/07/2013	31	23	23/08/2013	25	22

Data	PM10 (µg/m^3)		Data	PM10 (µg/m^3)	
	Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara		Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara
20/07/2013	32	28	24/08/2013	18	15
21/07/2013	28	25	25/08/2013	13	14
22/07/2013	30	31	26/08/2013	12	8
23/07/2013	32	27	27/08/2013	13	10
24/07/2013	30	29	28/08/2013	17	12
25/07/2013	28	22	29/08/2013	14	23
26/07/2013	34	25	30/08/2013	20	**58**
27/07/2013	31	26	31/08/2013	25	**57**
28/07/2013	31	26	01/09/2013	20	30
29/07/2013	25	23	02/09/2013	17	17
30/07/2013	17	11	03/09/2013	25	34
31/07/2013	22	14	04/09/2013	24	36
01/08/2013	25	18	05/09/2013	29	**55**
02/08/2013	31	24	06/09/2013	27	47
03/08/2013	34	30	07/09/2013	27	27
04/08/2013	33	32	08/09/2013	26	24
05/08/2013	34	29	09/09/2013	22	21
06/08/2013	36	32	10/09/2013	15	12
07/08/2013	35	33	11/09/2013	10	8
08/08/2013	37	30	12/09/2013	13	9
09/08/2013	33	28	13/09/2013	15	11
10/08/2013	14	14	14/09/2013	22	19
11/08/2013	16	12	15/09/2013	26	22
12/08/2013	20	15	16/09/2013	24	19

	PM10 (µg/m^3)	
	Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara
Media del periodo	**24**	**23**
N° giorni di superamento	**0 su 70**	**3 su 70**

Tabella 1 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la centralina fissa ed il campionatore rilocabile posizionato lungo la SR348 Feltrina.

Il confronto con il valore limite giornaliero previsto dal DLgs 155/2010, pari a 50 µg/m^3, da non superare per più di 35 volte l'anno, evidenzia che durante la campagna di monitoraggio non si sono verificati superamenti dello stesso nel sito della SR348 Feltrina.

La concentrazione media dell'intero periodo di monitoraggio risulta confrontabile nei due siti.

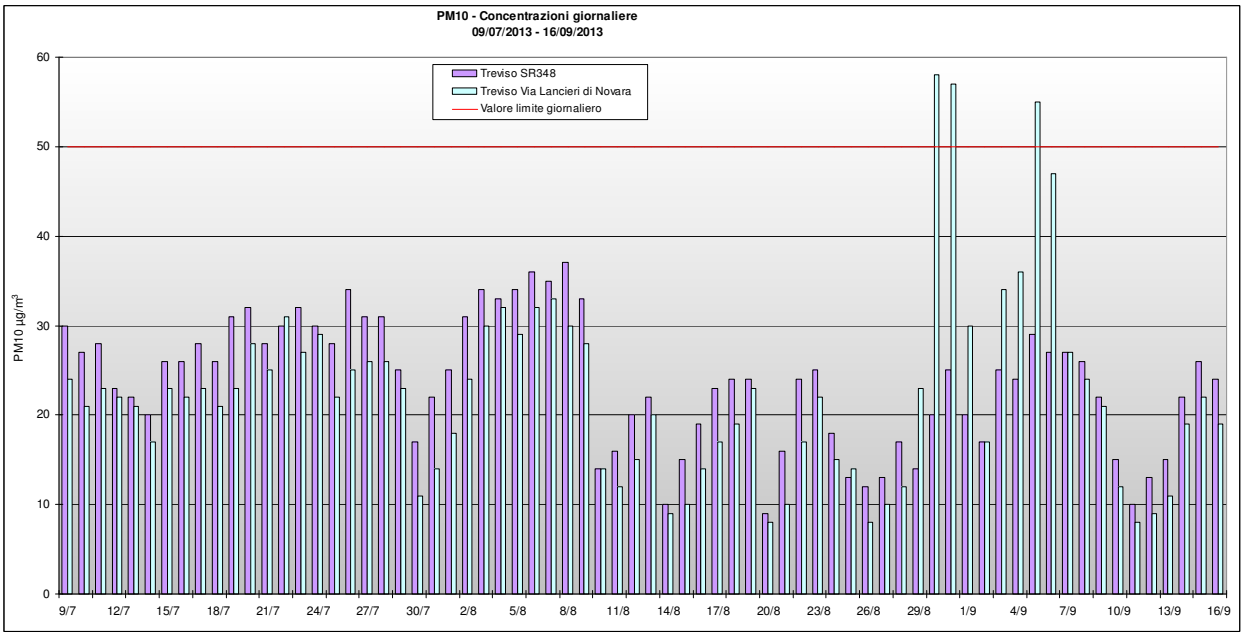


Grafico 1 Concentrazioni giornaliere di PM10 – Confronto tra il sito della SR348 Feltrina e la stazione fissa di background di Treviso via Lancieri di Novara.

Nella Tabella 2 e nel Grafico 2 vengono riportate le concentrazioni giornaliere di PM10 rilevate sempre presso il sito della SR348 Feltrina durante la seconda campagna di monitoraggio.

Data	PM10 (µg/m³)	
	Treviso SR348 Feltrina	Treviso Via Lancieri di Novara
21/11/2013	25	25
22/11/2013	22	11
23/11/2013	10	8
24/11/2013	31	25
25/11/2013	34	25
26/11/2013	**62**	30
27/11/2013	**65**	36
28/11/2013	**68**	47
29/11/2013	**100**	**83**
30/11/2013	**74**	**57**
01/12/2013	31	19
02/12/2013	**55**	40
03/12/2013	**72**	**52**
04/12/2013	**111**	**92**
05/12/2013	**124**	**83**
06/12/2013	39	**83**
07/12/2013	**78**	**65**
08/12/2013	**68**	**63**
Media di periodo	**59**	**47**
N° giorni di superamento	**11 su 18**	**8 su 18**

Tabella 2 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la centralina fissa ed il campionatore rilocabile posizionato lungo la SR348 Feltrina.

Il confronto con il valore limite giornaliero previsto dal DLgs 155/2010, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte l'anno, evidenzia che durante la campagna di monitoraggio si sono verificati frequenti superamenti dello stesso in modo particolare nel sito della SR348 Feltrina.

La concentrazione media del periodo di monitoraggio risulta superiore presso il sito della SR348 Feltrina rispetto alla stazione fissa di Via Lancieri di Novara.

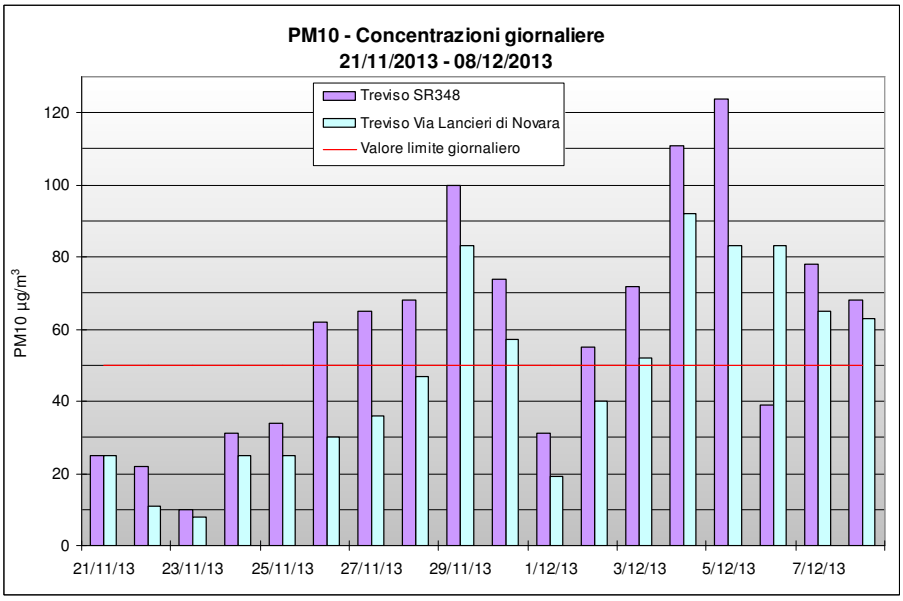


Grafico 2 Concentrazioni giornaliere di PM10 – Confronto tra il sito della SR348 Feltrina e la stazione fissa di background di Treviso via Lancieri di Novara.

Sito n.2 – Via Aleandro

Il sito individuato presso Via Aleandro (GBO 1752466; 5061212) è stato monitorato dal 9 al 26 gennaio 2014.

Il monitoraggio è stato eseguito al fine di disporre di alcuni dati sulla qualità dell'aria, se pur indicativi, viste le frequenti lamentele da parte dei residenti per la presenza di inquinamento prodotto dal vicino impianto di manutenzione corrente di Trenitalia.

A tal proposito si riporta di seguito il dettaglio della stima delle emissioni di PM10 per il comune di Treviso in base ai dati dell'inventario regionale INEMAR riferito all'anno 2007/8.

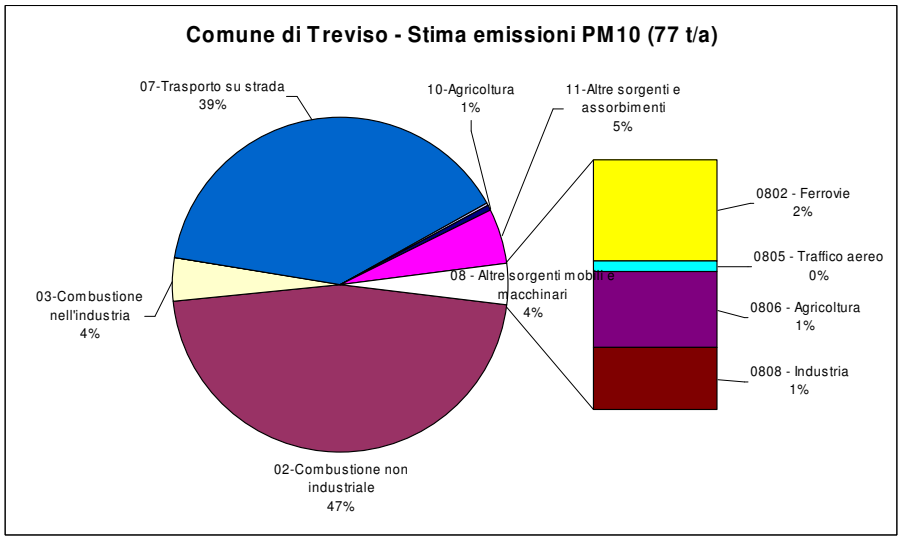


Grafico 3 Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Come si osserva dal Grafico 3, nel Comune di Treviso vengono emesse circa 77 t/anno di PM10 di cui la maggior parte attribuibile al macrosettore M02 – Combustione non industriale (47%) e al macrosettore M07 - Trasporto su strada (39%).

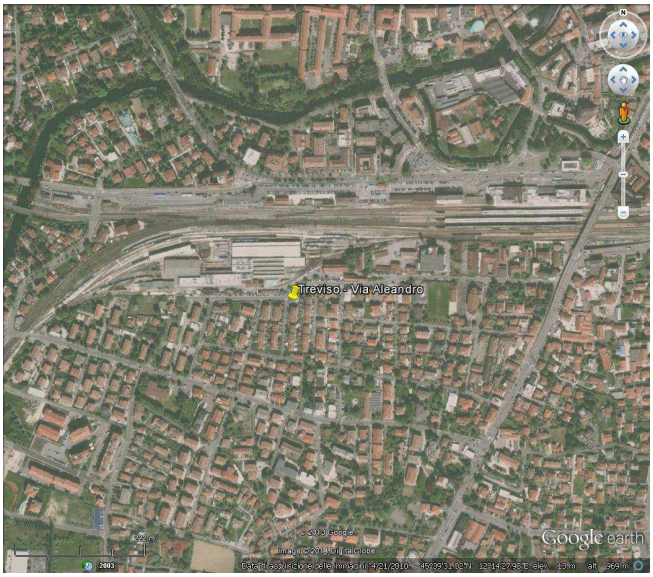
Le emissioni da trasporti ferroviari sono quantificate in 1.2 t/anno pari a circa il 2% del totale. Tale stima è stata effettuata a partire dal dato di consumo regionale di gasolio del 2007 fornito da Trenitalia. L'emissione di PM10, calcolata a partire dal consumo di combustibile, è stata distribuita nei territori comunali in funzione del traffico ferroviario lungo le linee non elettrificate. I

dati quindi non considerano nello specifico la presenza dell'impianto di manutenzione dei locomotori ma solamente il traffico ferroviario.

Sebbene l'emissione stimata di PM10 da trasporti ferroviari nel complesso sia limitata rispetto al totale, è necessario considerare che tale emissione avviene in un'area circoscritta e non diffusa in tutto il territorio comunale come avviene per i macrosettori M02 – Combustione non industriale e M07 - Trasporto su strada.

Ciò premesso è stato effettuato il campionamento di PM10 nel sito di seguito indicato in cartografia.

Campionatore rilocabile PM10



Sito campionamento PM10 – Porta S.Tommaso

Nella Tabella 3 e nel Grafico 4 vengono riportate le concentrazioni giornaliere di PM10 riferite al periodo di monitoraggio presso il sito individuato in Via Aleandro e, per confronto, presso la staziona fissa di background della rete ARPAV di Treviso posizionata in Via Lancieri di Novara.

Data	PM10 (µg/m^3)	
	Treviso Via Aleandro	Treviso Via Lancieri di Novara
09/01/2014	51	53
10/01/2014	87	82
11/01/2014	94	89
12/01/2014	120	130
13/01/2014	96	92
14/01/2014	40	41
15/01/2014	34	37
16/01/2014	48	49
17/01/2014	24	25
18/01/2014	22	24
19/01/2014	22	21
20/01/2014	27	28
21/01/2014	51	41
22/01/2014	52	47
23/01/2014	61	70
24/01/2014	22	14
25/01/2014	56	48
26/01/2014	36	40
Media di periodo	**52**	**52**
N° giorni di superamento	**9 su 18**	**6 su 18**

Tabella 3 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la centralina fissa ed il campionatore rilocabile posizionato in Via Aleandro.

Il confronto con il valore limite giornaliero previsto dal DLgs 155/2010, pari a 50 µg/m^3, da non superare per più di 35 volte l'anno, evidenzia che durante la campagna di monitoraggio si sono verificati numerosi superamenti dello stesso in entrambi i siti.

La concentrazione media di PM10 nel periodo di monitoraggio nel sito di Via Aleandro risulta uguale a quella della stazione fissa di Via Lancieri di Novara.

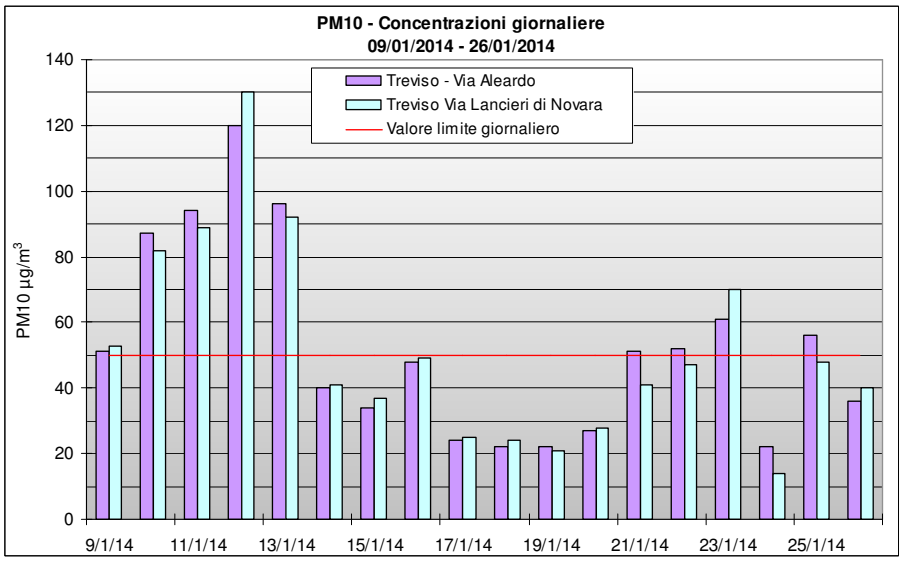


Grafico 4 Concentrazioni giornaliere di PM10 – Confronto tra il sito individuato in Via Aleandro e la stazione fissa di background di Treviso via Lancieri di Novara.

In base ai dati raccolti, limitatamente al periodo di monitoraggio e al parametro ricercato, si può concludere che non vi siano sostanziali differenze di concentrazione dell'inquinante PM10 nei due siti monitorati.

ALLEGATO D

Commento meteorologico per il territorio comunale di Treviso e valutazione di alcuni parametri utili alla dispersione degli inquinanti atmosferici anno 2013

Sintesi

Il presente rapporto annuale illustra l'andamento meteorologico del 2013 con riferimento al territorio comunale di Treviso. Ad un excursus introduttivo, nel quale viene descritta la situazione sinottica a livello regionale, segue un'analisi più dettagliata, relativamente all'area comunale di Treviso, di due variabili meteorologiche particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici: la precipitazione e il vento. I valori di precipitazione e vento rilevati nell'anno 2013 sono stati messi a confronto con la serie climatologica (anni 2004-2012) e con alcuni degli ultimi anni.

Autore: M.Sansone
Revisore: M.E.Ferrario

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio
Servizio Centro Meteorologico di Teolo
Unità Operativa Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale
Unità Operativa Meteorologia
Via G. Marconi, 55 - 35037 Teolo (PD)
Tel. +39 049 9998111
Fax +39 049 9925622
e-mail: cmt@arpa.veneto.it

1. Analisi della situazione meteorologica dell'anno 2013

L'analisi meteorologica dell'anno 2013 è tratta dai commenti meteoclimatici stagionali pubblicati sul sito internet di ARPAV.

1.1. Situazione meteorologica

Il mese di **gennaio** inizia con tempo **variabile**, con qualche debole precipitazione il 2 gennaio.
Tra il **3 e il 6 gennaio** la duplice azione di un **promontorio** atlantico e di una saccatura sui Balcani determina un'intensificazione delle correnti settentrionali che riguarda sole le zone montane, mentre la pianura rimane a riparo del vento con qualche nebbia e clima molto più fresco. Il tempo rimane bello fino all'11 gennaio, ma diventa un po' più freddo, specie durante le notti per l'irraggiamento abbastanza marcato; le gelate notturne sono presenti in alcuni casi anche in pianura, interessata anche dalla presenza di nebbia.
Il tempo inizia a cambiare sabato **12 gennaio** per l'ingresso di una **saccatura** atlantica, che porta maltempo per i successivi **11 giorni**. Si tratta di una vasta area depressionaria con vari minimi, che giorno dopo giorno provocano diversi episodi perturbati e freddi con un po' di neve anche in pianura il giorno 12 ed anche il 17.
Dopo la maggiore fase perturbata dell'inverno, **il tempo si ristabilisce** con belle giornate fredde, specie di notte quando le minime scendono e gela anche in pianura.
In questo periodo di tempo buono, transita un solo **piccolo intervallo debolmente perturbato** tra la mattinata e il primo pomeriggio del **28 gennaio,** senza effetti significativi sull'area considerata.
Poi **fino alla fine del mese** il tempo risulta molto più **stabile e soleggiato** con avvezione d'aria mite di origine atlantica che determina un temporaneo marcato rialzo termico in quota con inversione termica nelle valli ed in pianura. Negli ultimi giorni del mese il bel tempo persiste, ma con temperature in progressivo calo.

La situazione **anticiclonica** persiste fino al **primo giorno di febbraio**,
ma il **giorno 2** una **saccatura** atlantica porta un breve ma intenso peggioramento. Subito dopo il passaggio del sistema frontale, forti correnti settentrionali che rendono la visibilità ottima anche in pianura. Dopo un breve intervallo di tempo ventoso, **un nuovo minimo**, inserito in una vasta saccatura stazionaria, che interessa gran parte dell'Europa occidentale, porta un po' di pioggia in pianura e un po' di neve sopra i 400/600 m tra il **5 e il 6 febbraio**.
Per altri **3 giorni** il tempo rimane **stabile**, ma anche molto **freddo** per il sopraggiungere di un nucleo di aria fredda in quota, proveniente da nord-est. Il giorno **10** le temperature minime sono tutte negative anche in pianura.
L'ondata di freddo è di breve durata in quanto una nuova **saccatura** atlantica interessa la nostra regione **l'11 febbraio** con deboli nevicate al mattino, anche moderate al pomeriggio. Le precipitazioni si verificano, mentre l'aria è ancora molto fredda, quindi nevica fino in pianura, anche il giorno 12.
In seguito a questo episodio il **tempo si ristabilisce**, anche se permane una residua instabilità per la presenza di aria assai fredda in quota (giorni 16 e 17). Il tempo freddo e in parte soleggiato si mantiene **fino al 20 febbraio**.
Tra il **22 e il 25** un nuovo **episodio perturbato**, dovuto alla discesa di una saccatura da nord-est e alla successiva presenza di un minimo depressionario sull'alto Tirreno, riporta maltempo sul Veneto con pioggia, ma anche neve in pianura, specie tra Padova e il litorale orientale il giorno 22, poi dal 23 sera e soprattutto il 24 in montagna. Tra il **26 e il 27** febbraio un ritorno da est determina un nuovo **lieve peggioramento**, ma quasi esclusivamente sulla montagna, mentre il sole è presente in pianura.

Il mese di **marzo** inizia con **una fase anticiclonica** abbastanza mite, almeno nelle ore diurne, mentre le notti sono fredde, specie in montagna.
Dal 5 marzo il tempo cambia per l'arrivo di una debole **saccatura** atlantica, responsabile di un primo modesto peggioramento del tempo il giorno 6. Poi per altri 4 giorni si susseguono diversi deboli precipitazioni, intervallate da fasi di variabilità o d'instabilità con rovesci temporaleschi molto

localizzati. Il giorno **12** una discesa d'aria artica interessa tutta la Germania, la Francia, lambendo la catena alpina e provocando singoli **episodi temporaleschi** sulla pianura veneta centrale, ma l'avvezione fredda non invade il versante italiano, se non nell'alta atmosfera; tuttavia tale situazione favorisce il riattivarsi di un minimo depressionario, che dalla Francia raggiunge l'Italia nel pomeriggio del giorno **13**, provocando tempo **instabile/perturbato** con piogge a carattere di rovescio.
In seguito a questo episodio di maltempo, si assiste ad un brusco calo termico connesso ad una discesa d'aria molto fredda in arrivo da nord-est. Nei giorni **15 e 16** le **gelate** notturne sono assai **diffuse**, ad eccezione delle coste venete. In montagna il freddo torna ad essere intenso. L'ondata di freddo collegata all'avvezione d'aria polare da Nord-Est dura solo 48 ore.
Il sopraggiungere di una nuova saccatura atlantica tra il 17 sera e il 18 marzo provoca un episodio con piogge abbondanti.
In seguito e per alcuni giorni si assiste al **passaggio di onde** che consentono l'alternarsi di dorsali con bel tempo e di saccature poco profonde, responsabile di qualche debole precipitazione, con temperature lievemente inferiori alla norma. L'ultima saccatura di questa fase, in cui si avvicendano belle giornate e deboli episodi di variabilità o di lieve perturbabilità, risulta più marcata, dando luogo a un episodio di maltempo di nuovo assai significativo tra il **24 e 26 marzo**, addirittura con il ritorno della neve in pianura per un'avvezione d'aria fredda da nord-est.
Il **27** il tempo è **variabile**, anormalmente fresco, anche freddo in montagna. Il **28** il tempo peggiora di nuovo al pomeriggio con diffuse piogge. Il 29 risulta fresco, variabile/instabile con poche schiarite. Il 30 marzo il cielo si copre rapidamente per l'avvicinarsi di una nuova **saccatura**, responsabile del maltempo pasquale con molta pioggia dal sabato pomeriggio fino alla domenica mattina. Il passaggio di un fronte caldo seguito dal settore freddo dà luogo a tempo instabile nel pomeriggio/sera del 31 marzo (Pasqua), con forti rovesci.
Il mese di **aprile 2013** inizia con il persistere di condizioni di **variabilità/instabilità**. Il tempo peggiora in modo significativo nella serata del **4** per l'avvicinarsi di un profondo **minimo depressionario**, che dal golfo di Biscaglia, si trasferisce verso l'Italia. Questo nuovo episodio di maltempo porta precipitazioni di moderata intensità su gran parte della regione il giorno 5. In seguito il tempo rimane variabile, a tratti instabile per la persistente curvatura ciclonica e per lo scorrere di aria umida di origine atlantica. Tra **l'8 e il 9** due **piccole saccature** determinano due brevi episodi pluvio-nevoso, ma si tratta di peggioramenti di poco conto con pochi millimetri.
Dal **10** aprile aria gradualmente meno fresca consente un accenno di primavera, dapprima in pianura e successivamente in montagna.
Tuttavia il **12** aprile l'ennesima **saccatura** atlantica provoca un nuovo temporaneo peggioramento, più significativo in montagna per quanto riguarda l'entità delle precipitazioni.
Dal **13** il **tempo cambia** in modo repentino e il 15 le temperature salgono di 10°C; si tratta della prima vera giornata primaverile, in forte contrasto con tutta la prima decade di aprile. Tale situazione si mantiene fino al 19 aprile, salvo un lieve e marginale episodio di instabilità sui monti nel pomeriggio del 16 per il transito di una piccola e veloce saccatura in quota, ma senza grandi effetti.
Nel pomeriggio/sera del giorno **19** una **saccatura** atlantica giunge sulla nostra regione, prima d'isolarsi in depressione chiusa centrata sul golfo di Genova, e poi stazionare sull'Emilia Romagna. Di conseguenza il tempo peggiora nuovamente. Tale situazione di tempo a tratti **perturbato/instabile** con qualche intervallo di variabilità perdura fino al **22** aprile con precipitazioni che dopo tre giorni risultano abbastanza copiose.
In seguito il **tempo si ristabilisce** e torna ad essere primaverile per l'affermarsi di un promontorio Mediterraneo e di un'alta pressione centrata proprio sulle Alpi. I giorni 24 e 25 aprile risultano soleggiati e di stampo primaverile.
Poi una nuova **saccatura** atlantica giunge sulla nostra regione, ma la parte più dinamica non oltrepassa la Lombardia nella giornata del 26 e giunge sulla nostra regione il 27 con piogge diffuse, anche piuttosto abbondanti sulle Prealpi occidentali. I tre giorni successivi, cioè fino alla fine del mese, risultano **variabili/instabili** per la persistenza di una circolazione ciclonica sul mediterraneo occidentale. Anche in pianura il tempo risulta instabile addirittura con fenomeni temporaleschi tra il 28 e il 29 aprile.

Il mese di **maggio** 2013 inizia con condizioni di tempo **variabile/instabile** con brevi intervalli soleggiati. L'approfondirsi di varie saccature atlantiche tra la Francia e la Spagna e il loro successivo transito sull'Italia determina vari episodi d'instabilità con frequenti rovesci e temporali. I giorni maggiormente instabili sono il 3, il 5, l'8 e il 10 e l'11 maggio con fenomeni localmente forti, seppur brevi.
Dopo la fase di maltempo dell'11, correnti settentrionali d'aria fresca determinano un momentaneo calo termico.
Tra il **12 e il 14 maggio** un **promontorio** atlantico favorisce un breve intervallo di tempo perlopiù soleggiato e gradualmente più mite.
L'approfondirsi di una nuova **saccatura** atlantica sulla Spagna richiama correnti meridionali d'aria molto umida e il tempo peggiora su tutta l'Italia settentrionale con abbondanti precipitazioni nei giorni 16 e 17 maggio. In seguito il tempo rimane variabile/instabile e piuttosto fresco fino alla fine del mese. Il giorno 21 rovesci sparsi interessano la montagna e la pedemontana, mentre tra la sera del 23 e gran parte del 24 la discesa di una saccatura nord Atlantica riporta maltempo sul Veneto, assieme ad un sensibile calo termico. Gli ultimi giorni del mese sono ancora all'insegna della variabilità e del clima fresco con rovesci sparsi.

Il mese di **giugno** inizia con tempo **variabile** e non particolarmente caldo per l'ingresso di correnti settentrionali associate ad una circolazione depressionaria, il cui centro si trova appena ad Est delle Alpi. Tale situazione perdura fino al 9 giugno, provocando anche una lieve instabilità, più avvertita tra le Prealpi e la pedemontana che non altrove. Nei giorni 5, 6 e 8 si sono verificati i temporali di maggiore intensità. Questa fase si chiude con un giorno instabile/perturbato il 9 giugno per il passaggio di una saccatura atlantica.
In seguito correnti settentrionali interessano il Veneto con parziale **miglioramento del tempo**, anche se singoli forti temporali si verificano tra Prealpi e pedemontana.
Questa fase transitoria precede la prima fase prettamente **estiva** del 2013 con un repentino rialzo termico il giorno **13**. Infatti, dal 13 giugno fino al 20 il tempo risulta molto più stabile e progressivamente più caldo, anche molto caldo in pianura con la prima ondata di calore tra il 15 e il 21 giugno, quando si tocca l'apice del caldo con punte di 35/37°C in pianura. In questa fase di bel tempo l'unica insidia è legata al verificarsi di qualche isolato temporale di origine convettiva in montagna, ma il più delle volte si tratta di fenomeni piuttosto brevi.
Il **20 giugno** sera un primo debole **fronte** transita sul Veneto con qualche temporale, il più violento sul lago di Garda; al suo seguito aria un po' meno calda e soprattutto meno afosa si sostituisce a quella precedente, rendendo il clima più gradevole. Dopo altri 3 giorni, una **saccatura** un po' più profonda giunge sul Nord Italia, provocando un episodio pluvio-temporalesco con fenomeni localmente intensi tra la notte e la prima parte del 24 giugno. Tra il 25 e il 27 giugno il tempo migliora. Nella notte tra il 27 e il 28 giugno una nuova saccatura Nord Atlantica interessa il Veneto, provocando un episodio pluvio-temporalesco sulle zone montane e pedemontane, specie quelle veronesi, mentre alcuni settori della pianura centrale e orientale sono del tutto risparmiati.
In seguito al transito della saccatura, una dorsale atlantica riporta tempo più **soleggiato**, ma inizialmente fresco.

Il mese di **luglio** inizia con una fase di **bel tempo** man mano più caldo, anche se nella tarda serata del primo luglio brevi temporali interessano le Dolomiti più occidentali, ma si tratta di fenomeni molto localizzati. Tra il 4 e il 9 luglio il tempo si presenta buono/discreto e un po' più caldo. Un anticiclone di matrice atlantica porta condizioni di tempo piuttosto soleggiato, anche se il promontorio in quota viene temporaneamente scalfito da una piccola goccia fredda proveniente da est. Di conseguenza la convezione diurna in prossimità dei rilievi porta a qualche breve temporale di calore. Dal 10 fino al 20 luglio il tempo si presenta piuttosto buono con un'alta pressione di matrice atlantica, che interessa soprattutto il Regno Unito, la Francia e la Germania, mentre l'Italia viene lambita da correnti nord-orientali e da piccole depressioni in quota, responsabili di qualche temporale. Quindi il tempo è complessivamente ben soleggiato e piuttosto caldo, ma qualche episodio di instabilità convettiva si verifica specie sui rilievi, più raramente in pianura, anche se su quest'ultima i fenomeni si rivelano assai più violenti. Dal 21 **l'alta pressione delle Azzorre**

sostituisce quella atlantica, apportando tempo più caldo con qualche temporale convettivo in montagna nelle serate del 22 e del 23 luglio.
Il **24** luglio la situazione diventa temporaneamente **più instabile** per il transito di una piccola saccatura in quota.
Dal **25 l'alta pressione** si consolida, assieme ad un'avvezione d'aria sempre più calda di matrice africana che provoca **un'ondata di calore** sul Veneto. Lo zero termico supera i 4800 m e le temperature salgono fino a 37/39°C in pianura, a 30/32°C a 1000/1200 m e fino a 22/24°C a 2000 m di quota.
L'ondata di calore perdura fino al **29 di luglio**, quando una **saccatura** atlantica giunge sulla nostra regione, provocando un breve evento temporalesco, più marcato in pianura e sul litorale veneto. Il settore più colpito corrisponde alla pedemontana tra le province di Verona e Vicenza con 35/40 mm, specie nella serata.
Il tempo torna a **migliorare** nettamente già il **30** luglio grazie all'affermarsi di un promontorio di matrice mediterranea, assieme al rafforzarsi di un'alta pressione centrata sull'Europa occidentale.

Il mese di **agosto** inizia con giornate **stabili**, molto soleggiate e via via più calde, specie in montagna. Questa terza ondata di calore perdura per quasi tutta la prima decade di agosto e supera addirittura l'apice del caldo del 28 luglio. Ma nello stesso tempo i livelli di afa nelle valli alpine rimangono più bassi per il minore tasso di umidità. In pianura la situazione è un po' diversa in quanto il caldo non è da record, ma i livelli termici notturni (24/26°C) e l'umidità relativa pari al 100% determinano nebbie mattutine e condizioni estremamente afose in un'atmosfera notturna calda, quasi paragonabili ad alcuni climi equatoriali.
Il giorno **9** una **saccatura** di origine atlantica giunge sulle Alpi con episodio pluvio-temporalesco tra il tardo pomeriggio e la notte del 10 agosto, che interessa quasi esclusivamente la montagna. Altrove piove tra la tarda nottata e la mattina del 10, ma cadono 5/10 mm sulle Dolomiti orientali e le Prealpi, solo 2/4 mm in pianura e non ovunque; per esempio, buona parte della provincia di Verona non viene coinvolta.
L'ingresso di correnti d'aria più secca da Nord-Ovest consente al tempo di tornare ad essere **bello** già il **10** pomeriggio con contenuto calo termico in pianura, più sensibile in montagna. Nei giorni tra il 10 e il 13 il tempo si presenta buono di stampo estivo.
La sera del **13** diventa **instabile** in montagna con rovesci e temporali, successivamente nella notte e parte del mattino del 14 sulle Prealpi e sulla pianura centrale ed orientale con forti temporali sull'Ovest della provincia di Rovigo. Queste intrusioni di aria più fresca in quota favoriscono un contenuto calo termico, già avvertito dal 10 agosto, ma più sensibile dopo il 14.
Da **Ferragosto** fino al primo pomeriggio del **19** agosto il tempo è di **nuovo bello e stabile** con progressivo rialzo termico che riporta le temperature su livelli prettamente estivi, anche superiori a 32/33°C in pianura e fino a 30/31°C nelle conche prealpine, ma senza afa. Alla sera del 19 il passaggio di una saccatura atlantica determina, specie sulla provincia di Belluno, un breve e localmente intenso episodio temporalesco con forti raffiche di vento e violenti rovesci. In pianura e sulle Prealpi occidentali questa fase di maltempo è pressoché inesistente. Il 20 agosto il tempo migliora per l'ingresso di correnti settentrionali d'aria assai più fresca e secca che rendono l'aria tersa e determinano una forte escursione termica tra il giorno e la notte nei due giorni successivi.
Il 22 agosto la discesa di **una goccia fredda** sulla Francia provoca l'ingresso di correnti sud-occidentali d'aria via via più umida sul Nord Italia; temporali pomeridiani e serali, localmente violenti, interessano inizialmente le zone montane e pedemontane, in seguito, nella serata del 24 e soprattutto nella notte e alla sera del 25 anche la pianura, con fenomeni localmente forti sulla Pedemontana. Nei giorni seguenti il tempo rimane instabile con rovesci temporaleschi su quasi tutti i settori. Dal 28 il tempo diventa meno instabile e più variabile per la minore curvatura ciclonica, seppur con la presenza di un minimo depressionario in quota.
Gli ultimi giorni del mese sono all'insegna del **bel tempo**, anche se le temperature sono decisamente inferiori alla media del periodo per l'avvezione d'aria fredda da Nord-ovest.

Il mese di **settembre** inizia con giornate **variabili/instabili** con rovesci e temporali, più frequenti tra la montagna e la pedemontana, anche in pianura il giorno 2.

Dal **3 fino al 7** il consolidarsi di un **promontorio** di matrice mediterranea determina una fase di bel tempo estivo, anche assai caldo in pianura e molto mite in montagna.
Tale situazione finisce con l'ingresso di una **saccatura** atlantica nella giornata dell'**8** settembre, responsabile di un episodio di instabilità. Nei due giorni successivi l'ingresso di aria fredda provoca una fase temporalesca, già al primo mattino del 9 in montagna e successivamente in pianura, specie su quella orientale. Lo stesso si verifica tra la notte ed il primo mattino ed in parte nel pomeriggio del 10 settembre. Questo persistere dell'instabilità è legato alla permanenza di una goccia fredda centrata sul Sud della Germania.
Tra il **12 e il 14** la suddetta depressione in quota scivola verso i Balcani lasciando spazio ad un **miglioramento** del tempo e ad un graduale rialzo termico.
Il giorno **15 una saccatura** atlantica si avvicina alla nostra regione riportando correnti sud-occidentali d'aria umida con qualche debole pioggia tra la pedemontana e le Prealpi. Il 16 pomeriggio la parte più attiva della saccatura inizia ad interessare la montagna veneta con piogge più continue, mentre il fronte freddo transita sulla nostra regione durante la tarda notte e il primo mattino del 17 settembre con brevi ma diffusi temporali e repentino calo termico, almeno in montagna.
Dal **18** il tempo torna ad essere **anticiclonico** con giornate inizialmente fresche, poi gradualmente più miti ed addirittura quasi calde tra il 22 e il 24 settembre, quando un promontorio centrato sulla Francia garantisce giornate stupende in montagna e tempo molto mite e bello in pianura, in parte insidiato dalla presenza di nubi basse durante parte della giornata sul Veneto orientale e sulla pedemontana.
Il **27** settembre una piccola e veloce **depressione** in transito da nord-ovest verso sud-est, determina un breve episodio d'instabilità nel tardo pomeriggio sera con brevi piovaschi tra le Dolomiti, le Prealpi bellunesi ed il Veneto orientale. Il 28 settembre una saccatura atlantica si approfondisce sulla Francia prima di isolarsi sulla Spagna e le correnti iniziano a disporsi da Sud sul Veneto. Il tempo rimane buono o discreto fino al 28 settembre, ma in parte nuvoloso per presenza di nubi basse su alcuni settori pianeggianti e sulla fascia prealpina. Il **29** il tempo peggiora con un episodio lievemente **perturbato** sui monti e assai più marcato sulla pianura orientale. Tale situazione perdura anche il lunedì 30 con fenomeni più deboli e assai più discontinui.

Il mese di **ottobre** inizia con tempo **più stabile** e piuttosto soleggiato in montagna, in parte nuvoloso per nubi basse in pianura, almeno durante le ore più fredde. Dal 3 ottobre le nubi basse invadono anche la montagna. Il ristagno di aria umida nei bassi strati viene favorito da un'avvezione d'aria mite in quota, favorevole all'inversione termica e dal conseguente ristagno dell'umidità nei bassi strati.
Il giorno **5** una **depressione** in arrivo dalla Spagna determina un lieve peggioramento del tempo in montagna, assai più marcato in pianura con vari episodi piovosi, soprattutto tra il 5 e il 7 ottobre. Dopo due giorni di **variabilità** (8 e 9 ottobre), la discesa di una saccatura dal Nord Europa, il giorno 10 e la notte dell'11, riporta una **spiccata ondata di maltempo**, assieme ad un calo termico responsabile del primo vero episodio perturbato di stampo pre-invernale in montagna. Il giorno successivo (**12** ottobre) un **fronte freddo** secondario transita sulla nostra regione tra la notte ed il mattino, provocando un nuovo episodio perturbato che interessa soprattutto la montagna e la pianura orientale.
Il giorno **13** il tempo **migliora** in parte, anche se l'avvezione d'aria più mite in quota impedisce la rimozione dell'umidità presente nei bassi strati atmosferici. Questo miglioramento perdura per tre giorni.
Nella notte tra il **15 e il 16** un **fronte freddo** da nord transita velocemente sul Veneto senza effetti rilevanti ad eccezione di qualche goccia sulle Dolomiti settentrionali, assieme a qualche burrasca di neve in alta quota. Il giorno stesso il tempo migliora con ingresso di aria molto più secca e forti correnti settentrionali in quota. Il Foehn spira nelle valli ed in pianura, il sole splende ovunque con rapido dissolvimento delle nubi basse del primo mattino.
Tra il **17 e il 19** un promontorio di matrice mediterranea riporta **ottime condizioni meteorologiche** con clima molto mite nella giornata.

Il tempo rimane anormalmente mite fino alla fine del mese, anche se si verificano **tre episodi perturbati**. Il primo domenica 20, quando una depressione chiusa scivola dalla Francia verso il centro-sud dell'Italia, interessando soprattutto la parte meridionale del Veneto. Il secondo (tra il 22 e il 24 del mese) è legato al lieve approfondirsi di una depressione sulla Francia con il passaggio di un piccolo asse di saccatura per il transito di un fronte freddo sul Veneto; i fenomeni sono assai più significativi rispetto all'episodio precedente.
In seguito a questo secondo episodio si osserva **un intervallo di 4 giorni stabili** e assai più soleggiati, specie in montagna, mentre in pianura per la presenza di foschie, nebbie e localmente anche nubi basse limita il soleggiamento.
Il terzo episodio si verifica tra il **29 e 30 ottobre** con l'ingresso di una saccatura atlantica, responsabile di un episodio moderatamente perturbato che interessa le zone centro-settentrionali. Il **31** ottobre il tempo si **ristabilisce** e grazie alla presenza di una dorsale risulta anche soleggiato su molte zone, tuttavia le nubi basse insistono su alcuni settori montani quasi tutto il giorno.

Il mese di **novembre** inizia con l'approfondirsi di una **saccatura** atlantica sulla Francia e richiamo di aria man mano più umida sulle Alpi, ma si verificano pochissimi fenomeni. Il 2 novembre la situazione rimane pressoché immutata con atmosfera umida e qualche debolissima pioggia sparsa, specie tra la pedemontana, parte delle Prealpi e delle Dolomiti meridionali. Tra il 3 e il 4 la saccatura transita direttamente sul Veneto con il transito di due fronti ed avvezione di aria più fredda a partire dal 3 sera. Pertanto le piogge sono più significative.
Il **6 novembre** un fronte caldo da Nord riporta estesa nuvolosità sulle Dolomiti con neve burrascosa in quota (1600/1700 m) e qualche goccia nelle valli, mentre sulle Prealpi e in pianura il tempo torna ad essere generalmente ben soleggiato. In seguito **il tempo si ristabilisce** grazie ad un promontorio di matrice mediterranea con avvezione d'aria più mite, specie in quota.
Il **9** novembre una nuova **saccatura** atlantica scende rapidamente dalla Francia verso l'Italia, provocando tempo perturbato sulla nostra regione, specie in montagna e sulla pedemontana mentre la pianura centro-meridionale rimane solo marginalmente interessata. Nello stesso tempo aria fredda giunge sul Veneto, portando forti correnti settentrionali fino al giorno 11.
Poi per 2 giorni il tempo **si ristabilisce** con qualche nube alta ed ampi tratti soleggiati con clima assai mite sia in pianura che in montagna (16/19°C in pianura e fino a 12/15°C a 1000/1200 m).
Il **14** novembre il tempo peggiora per la discesa di una **saccatura** dall'Europa nord-occidentale, responsabile di una fase di maltempo con precipitazioni diffuse nei giorni 14 e 15.
Dopo tale episodio, un **promontorio** riporta 2 giornate soleggiate ed anormalmente miti sia in pianura che in montagna.
Nella serata del **18** novembre, il tempo peggiora di nuovo per il riattivarsi della **depressione** mediterranea, che dalla Spagna si avvicina un'altra volta all'Italia e richiama un'avvezione d'aria umida e mite. Pertanto il Veneto viene interessato da precipitazioni diffuse il 19 novembre. Le zone più colpita sono la montagna e le zone orientali della pianura. Nei giorni successivi la depressione dinamica si isola sul Mediterraneo occidentale, mantenendo condizioni di perturbabilità con temperature man mano più fredde. Un'altra fase di maltempo più acuta si verifica tra il 21 e il 22 novembre. Questa fase è seguita da un ultimo episodio perturbato il giorno 23.
In seguito a questa fase di spiccato maltempo, **un'alta pressione** di matrice continentale favorisce l'avvezione di aria molto fredda sul Veneto, che determina un forte calo delle temperature, non tanto il giorno 25 a causa di venti di Foehn, quanto dal 26 al 28 novembre 2013. I minimi toccano gli 0°C/-4°C in pianura e raggiungono anche i 10/12°C sotto zero in molte valli dolomitiche e su alcuni altopiani prealpini (a 1000/1200 m). I giorni 27 e 28 le gelate sono diffuse, anche in pianura. Alla fine del mese le temperature si rialzano per il passaggio di una debole **saccatura** con scarsi effetti sulla regione.
Il mese di **dicembre inizia** sotto l'influenza di una forte **circolazione anticiclonica** di matrice atlantica con tempo stabile ed eccezionalmente mite in quota, ma nello stesso tempo vi è una sensibile inversione termiche con gelate assai diffuse nei fondovalle ed in pianura con forti brinate. Tale situazione perdura fino al 5 dicembre. Poi un sistema frontale passa velocemente da Nord verso Sud con Stau sul versante Nord e forti venti tra il 6 e il 7 dicembre sulle Alpi venete con Foehn nelle valli. Dal 9 il bel tempo stabile torna con inversione sempre più marcata nei bassi strati atmosferici. Le gelate sono diffuse nelle conche prealpine ed in pianura, mentre le temperature rimangono spesso positive in montagna. Tale situazione perdura fino al 13 dicembre. Poi la

presenza sull'Italia di una piccola depressione in quota determina un lieve e temporaneo calo termico per 48 ore in montagna, mentre il freddo notturno diventa via via più forte a bassa quota. Nei giorni seguenti, tra il 15 ed il 19 torna l'alta pressione, ma questa volta di matrice continentale con condizioni assai simili a quelle precedenti.
Nella serata del **19** una **saccatura atlantica** sopraggiunge sulle Alpi con peggioramento del tempo il giorno 20, poi di nuovo un temporaneo promontorio riporta tempo stabile con molta umidità nei bassi strati. Tra il **25 ed il 26** una **profonda saccatura** con forti correnti di libeccio porta un significativo episodio di maltempo, specie sulle zone pedemontane e montane con piogge abbondanti e nevicate copiose oltre i 1200/1500 m sulle Dolomiti, oltre i 1700/1800 m sulle Prealpi. La neve pesante provoca black out elettrici per alcuni giorni in molte valli dolomitiche. Dopo questo episodio il tempo si ristabilisce grazie ad una dorsale atlantica. Tuttavia tra il 28 sera e il 29 mattina, una debole saccatura in quota riporta qualche precipitazione. Poi il tempo migliora più decisamente per gli ultimi giorni di dicembre grazie ad un alta pressione mobile Nord Atlantica.

1.2. Analisi di piogge e venti nel 2012 per Treviso

Di seguito si riporta un'analisi dettagliata delle precipitazioni e dei venti per il comune di Treviso.

Le stazioni utilizzate sono per le precipitazioni Treviso, per il vento Mogliano Veneto, che pur essendo fuori dal territorio comunale di Treviso, può essere considerata rappresentativa per la misura anemometrica in quanto, la stazione è poco distante da Treviso (in linea d'aria meno di 10 km), è collocata in uno spazio sgombro da ostacoli e la quota di misura è a 10 m (standard WMO).

1.3. Precipitazioni nell'area di Treviso

(stazione meteo di riferimento "Treviso")

Di seguito si riporta l'andamento mensile delle piogge rilevate presso la stazione di Treviso nell'anno 2013; inoltre si effettua un confronto con l'andamento mensile calcolato sulla serie climatologica dal 2004 al 2012 e per facilitare il confronto con le relazioni degli ultimi due anni, con le cumulate mensili rilevate negli ultimi due anni (2011 e 2012).

Come si evince dalla Figura 1:

- le precipitazioni totali cumulate nel corso del 2013 sono state più abbondanti della media;
- il mese più piovoso è stato marzo, quello meno piovoso giugno;
- le precipitazioni mensili di gennaio, febbraio, marzo, maggio e novembre sono state più abbondanti dei valori medi, in particolare nel mese di marzo le precipitazioni sono state più del triplo del valore medio;
- i mesi in cui si registrano invece precipitazioni significativamente inferiori alla media sono giugno (circa un quarto del valore medio), settembre (circa un quarto del valore medio) e dicembre (meno della metà del valore medio)

In Figura 2 si mettono a confronto mese per mese le precipitazioni mensili del 2013 con quelle degli ultimi due anni (2011,2012); risulta evidente che:

- la cumulata del 2013 è superiore a quelle di entrambi gli anni di riferimento;
- nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, maggio e agosto le precipitazioni sono state più abbondanti che nei periodi corrispondenti dei ultimi due anni;
- nei mesi di giugno, settembre e ottobre le precipitazioni sono state più scarse che nei periodi corrispondenti degli ultimi due anni.

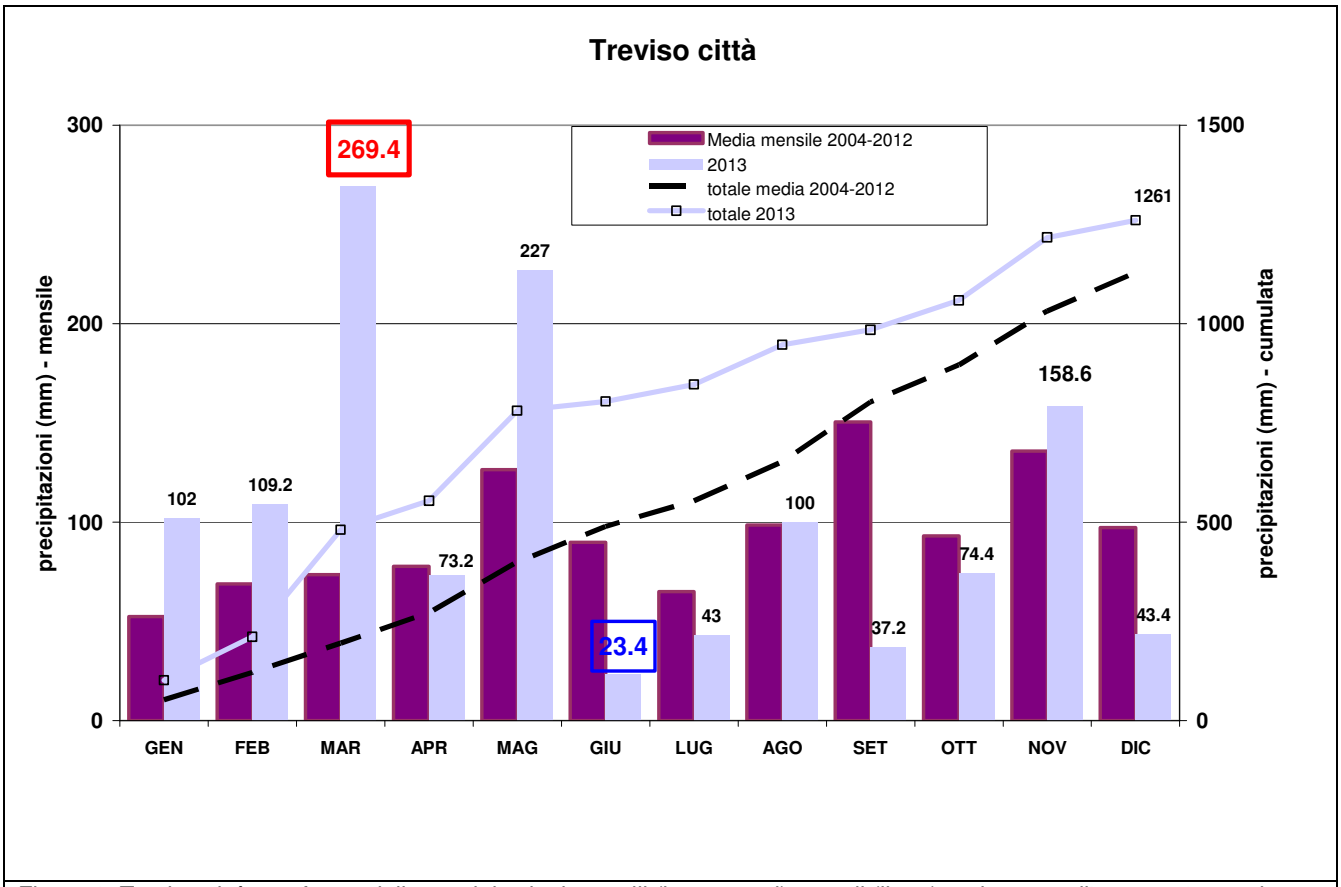


Figura 1: Treviso città: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi) e totali (linea) registrate nell'anno 2013 con la media di riferimento (anni 2004-2012)

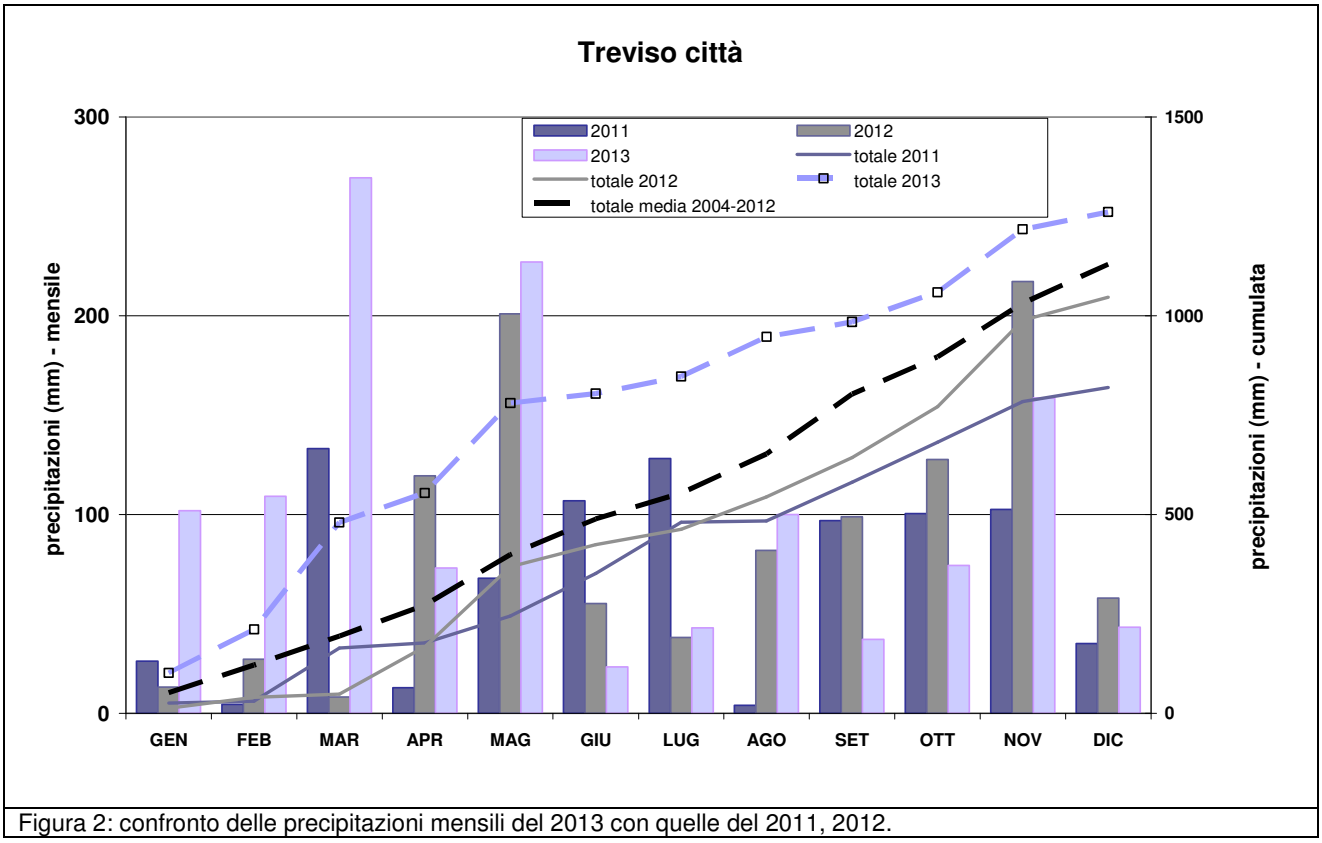
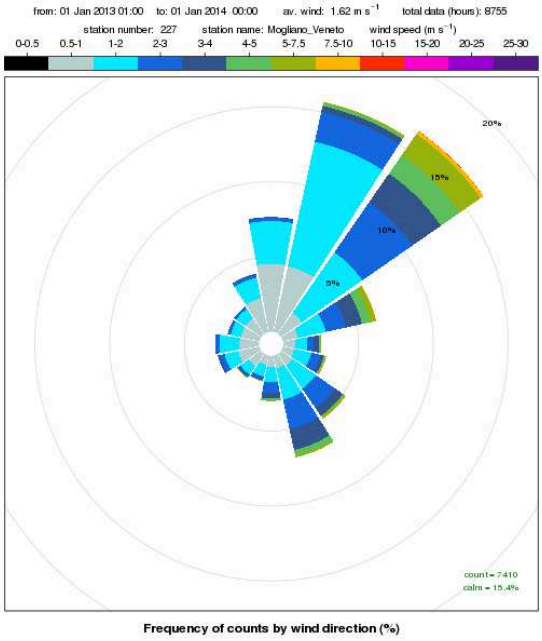


Figura 2: confronto delle precipitazioni mensili del 2013 con quelle del 2011, 2012.

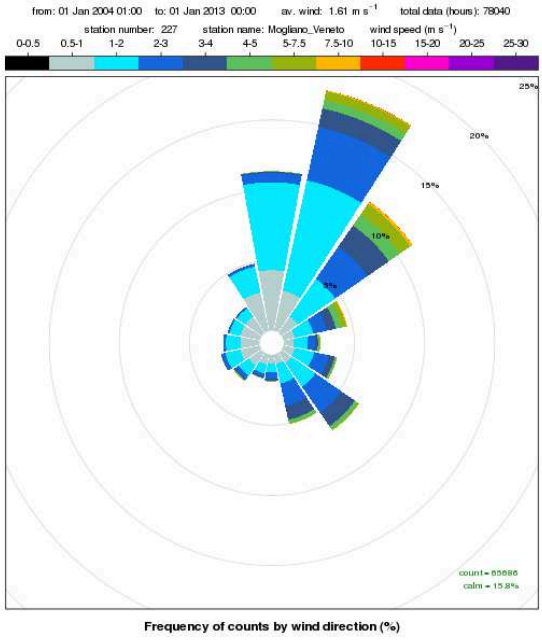
1.4. Venti nell'area di Treviso

Stazione meteo di riferimento "Mogliano Veneto"

Di seguito si riportano le rose dei venti per l'anno 2013, e per la serie climatologica (anni 2004-2012).



a) rosa dei venti di Mogliano dell'anno 2013: percentuale di calme 15% velocità media 1.62 m/s



b) rosa dei venti di Mogliano del periodo 2004-2012: percentuale di calme 16%, velocità media 1.61 m/s

Figura 3: rose dei venti a Mogliano Veneto per diversi anni. Per la lettura delle rose dei venti: la lunghezza totale di ogni paletta corrisponde alla percentuale dei dati che soffiano da una certa direzione; la porzione colorata di ogni paletta rappresenta la percentuale dei venti che soffiano da una certa direzione con intensità del vento corrispondente alla classe di colori riportata a destra. Per calma di vento si intende un vento che soffia con intensità inferiore a 0.5 m/s. La somma di tutte le frequenze (inclusa quella della calma) è uguale a 100%. La suddivisione in 16 quadranti facilità l'identificazione della direzione con i punti cardinali.

La direzioni prevalenti di provenienza del vento per l'anno 2013 sono il NE ed il N-NE come negli altri anni di riferimento (Figura 3). Tuttavia si nota che la componente NE è più popolata rispetto alla climatologia.

Guardando anche la percentuale di calme e la velocità media del vento, risulta che nell'anno 2013 il clima è stato lievemente più ventoso rispetto alla climatologia (anni 2004-2012).

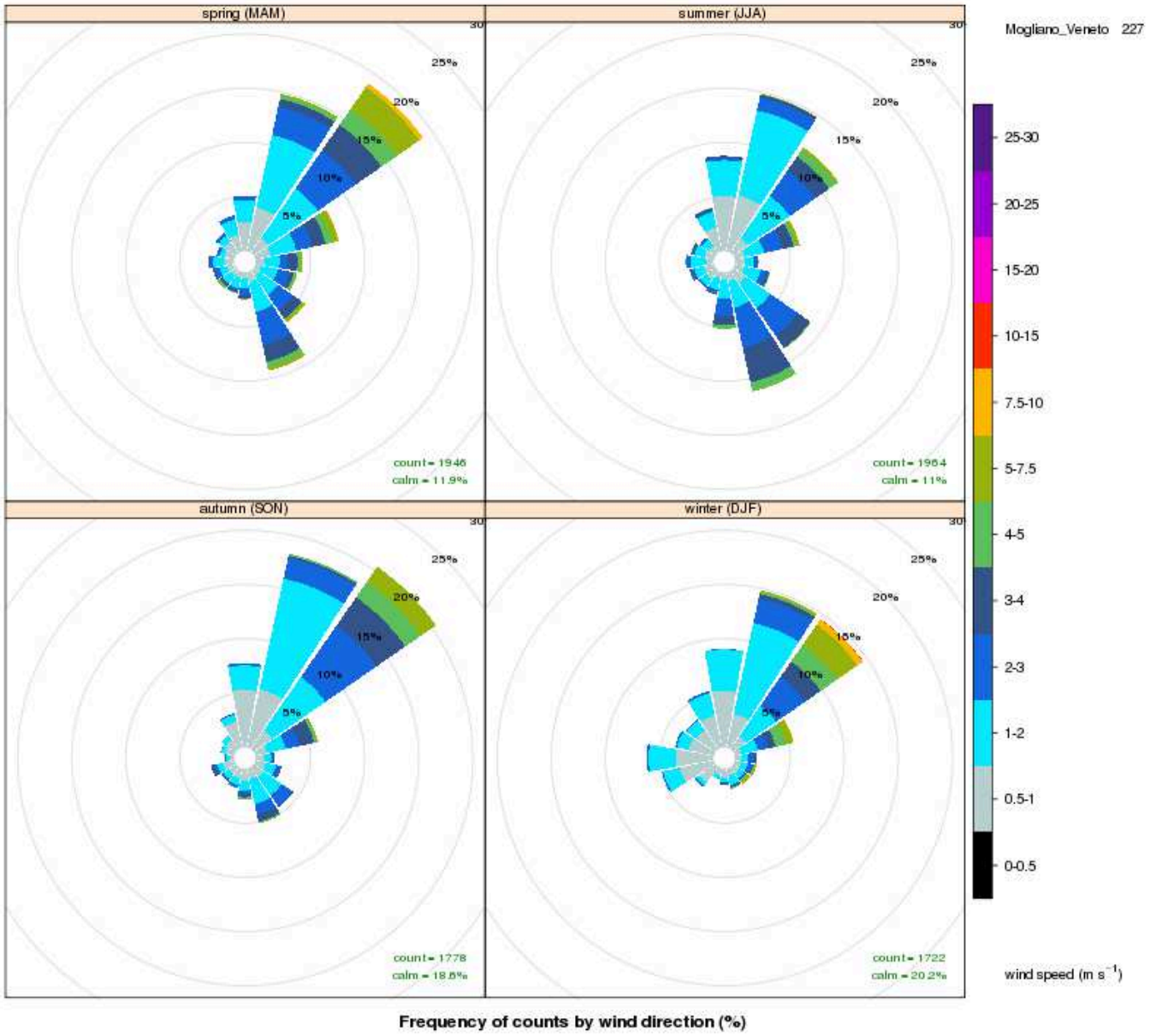


Figura 4 : rose dei venti della stazione meteo di Mogliano Veneto nel 2013 suddivise per stagioni: spring (marzo,aprile,maggio), summer (giugno, luglio, agosto), autumn (settembre, ottobre, novembre) winter (gennaio, febbraio e dicembre).

In Figura 4 si riportano le rose dei venti della stazione di Mogliano per l'anno 2013, ripartite per stagioni. Dal confronto tra i quattro grafici risulta che nel corso dell'anno 2012, la stagione più ventilata è stata l'estate (minore frequenza di calme, circa 11%) seguita dalla primavera (12% calme), mentre le stagioni con i venti più intensi (intensità superiore a 7.5 m/s) sono state la primavera e l'inverno. In primavera e ancor più in estate è spiccata la presenza di venti sud-orientali, che documentano quindi la presenza della brezza di mare.

1.5. Valutazione sintetica qualità dell'aria su Treviso

Negli ultimi anni presso il Centro Meteorologico di Teolo è stato predisposto un prodotto che descrive in maniera sintetica le capacità dispersive dell'atmosfera. Si tratta di un diagramma circolare (Figura 5) diviso in due metà di uguale area uno per la pioggia e l'altro per il vento. Ogni semicerchio è diviso a sua volta in 3 spicchi di estensione variabile a seconda del numero di giorni in cui le precipitazioni e l'intensità media giornaliera del vento si sono collocate rispettivamente in una delle tre categorie indicate nella leggenda a sinistra del diagramma. Le soglie sono state definite in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati. La categoria di colore rosso (vento debole e pioggia scarsa o assente) raccoglie le situazioni poco dispersive; quella di colore giallo ingloba le situazioni moderatamente dispersive; quella verde (venti moderati o forti e precipitazioni abbondanti) riunisce le situazioni in cui è molto favorita la dispersione degli inquinanti.

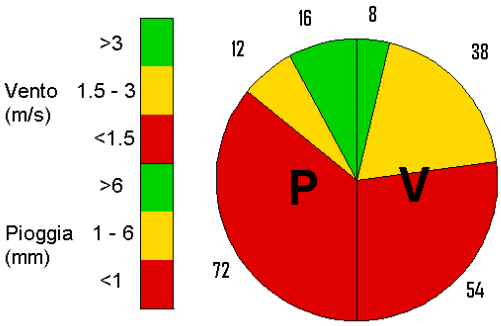


Figura 5: diagramma circolare con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: il rosso rappresenta dispersione inibita, il giallo dispersione moderata, il verde dispersione favorita.

Di seguito si riporta il confronto effettuato mediante diagrammi circolari dell'anno 2013 con la serie climatologica (2004-2012), e con i periodi corrispondenti, nei quali sono state registrate le condizioni più favorevoli alla dispersione (migliore) o più critiche per l'accumulo (peggiore). In Figura 6, il confronto è effettuato per i mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre, dicembre, che risultano più problematici per l'inquinamento da polveri sottili. In Figura 7, si effettua la comparazione per la stagione invernale, per il periodo problematico per l'inquinamento da polveri fini (gennaio-marzo, ottobre-dicembre) e per l'intero anno.

Dal confronto in Figura 6 si evince che:

- in gennaio, le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sono state più frequenti ripetto a tutti e tre i riferimenti, pertanto anche rispetto al gennaio migliore che si è verificato nel 2010;
- in febbraio le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto alla serie climatologica e al febbraio peggiore (anno 2008), ma sono state meno frequenti rispetto al febbraio migliore (2004);
- in marzo le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto a tutte le serie di riferimento, soprattutto grazie ad una maggior frequenza di giornate molto piovose;
- in ottobre le condizioni moderatamente favorevoli alla dispersione degli inquinanti sono state più frequenti rispetto alla climatologia; le condizioni con dispersione favorita o moderatamente favorita sono meno frequenti rispetto al migliore (2010), ma più frequenti rispetto al peggiore (2006)
- in novembre le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto alla climatologia ed al novembre peggiore (2006), ma meno frequenti rispetto al novembre migliore (2010);

- in dicembre le condizioni di dispersione inibita sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento, tuttavia rispetto al dicembre peggiore (2007), risultano un po' più presenti le condizioni di dispersione favorita.

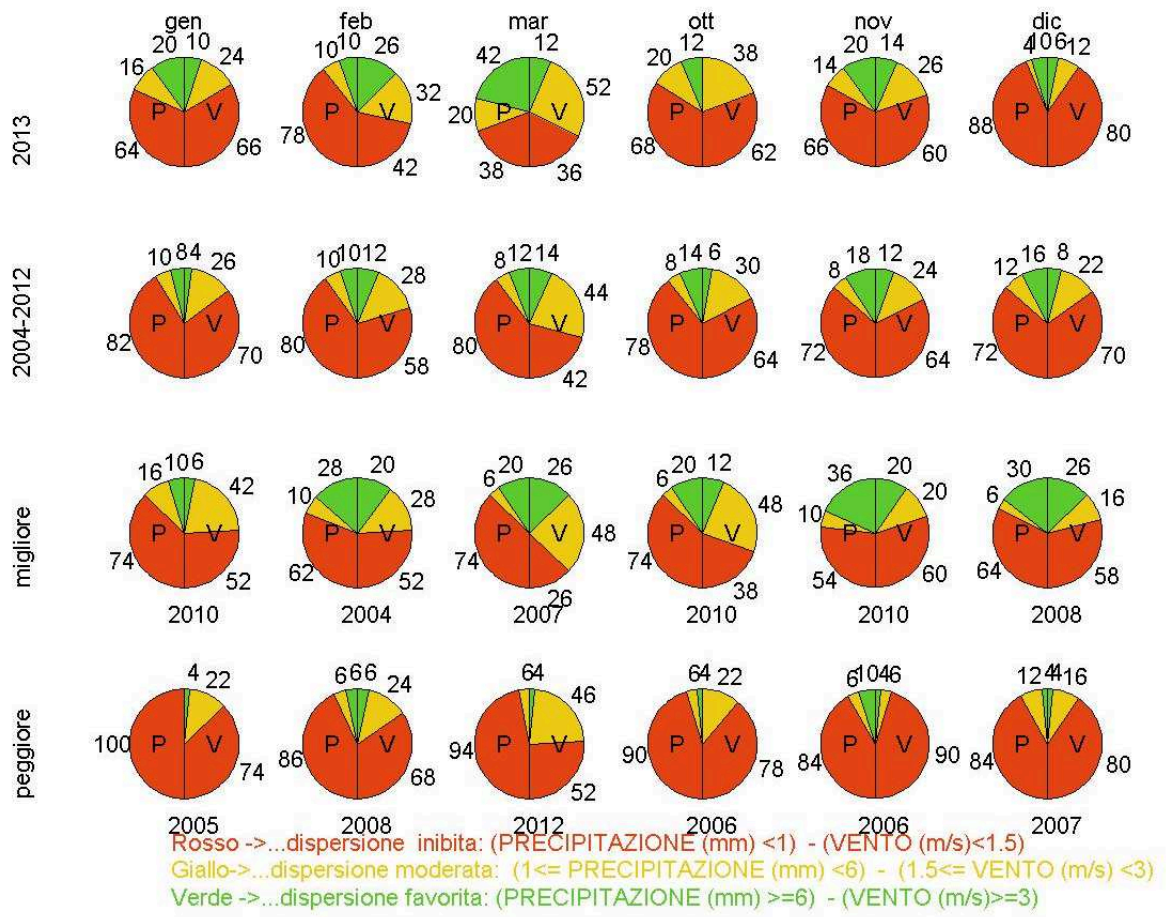


Figura 6: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per gli anni 2013, per la media climatologica (2004-2012) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il mese migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare.

Dal confronto in Figura 7, si evince che:

- durante il periodo invernale (inv) le condizioni di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto alla climatologia e al peggiore periodo di riferimento (2005), ma meno frequenti rispetto a quello migliore (2010);
- durante il periodo da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre (invplus) le condizioni di dispersione inibita sono state meno frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento, inclusa quella migliore (2010);
- nel corso dell'intero anno la distribuzione delle condizioni dispersive si colloca tra quella climatologica e quella migliore (2010)

In sintesi, possiamo concludere che nel corso dell'anno 2013 le condizioni meteorologiche per le quali è risultata favorita la dispersione sono state generalmente più frequenti rispetto alla media climatologica e il 2013 può essere considerato tra gli anni in cui è risultata maggiormente favorita la dispersione, soprattutto considerando il periodo più critico per l'inquinamento da polveri sottili (invplus).

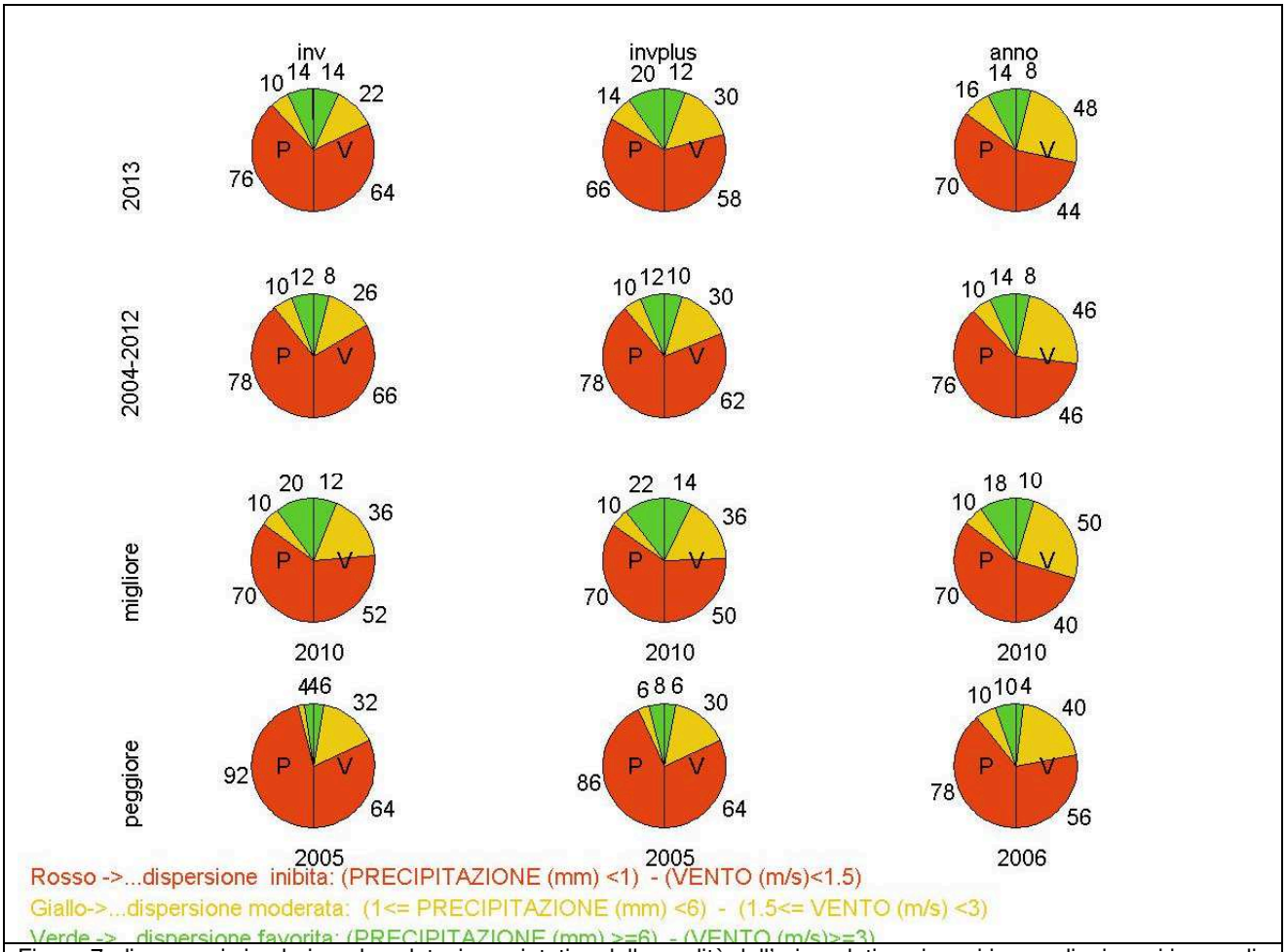


Figura 7: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali, ai mesi invernali + marzo e ottobre (invplus) e annuali, per il 2013, per la media climatologica (2004-2012) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il periodo migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare

Dipartimento di Treviso
Servizio Stato dell'Ambiente
Via Santa Barbara, 5/A
31100 Treviso (TV)
Italy
Tel. +39 0422 558541/2
Fax +39 0422 558516
e-mail: daptv@arpa.veneto.it

Giugno 2014

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
Italy
tel. +39 049 82 39 301
fax. +39 049 66 09 66
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it