



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA

PADOVA E PROVINCIA

ANNO DI RIFERIMENTO: 2015



Realizzato da:

Claudia Zanon, tirocinante presso:

ARPAV - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Ing. Vincenzo Restaino

Servizio Stato dell'Ambiente

Ing. Ilario Beltramin

RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA

PADOVA E PROVINCIA – ANNO DI RIFERIMENTO:2015

Indice generale

1. Introduzione	4
2. Particolato PM10 e PM2.5	4
2.1. Normativa di riferimento	5
2.2. PM10	5
2.3. Stima delle emissioni di PM10	7
2.4. PM2.5	8
2.5. Analisi delle variazioni annuali per il particolato PM10	9
2.6. Analisi delle variazioni annuali per il particolato PM2.5	11
3. Benzo(a)pirene	11
3.1. Normativa di riferimento	12
3.2. Benzo(a)pirene.....	12
3.3. Analisi delle variazioni annuali per il Benzo(a)pirene	13
4. Biossido di azoto	14
4.1. Normativa di riferimento	14
4.2. Biossido di azoto (NO ₂).....	15
4.3. Analisi delle variazioni annuali per il Biossido di azoto (NO ₂)	16
5. Ozono	17
5.1. Normativa di riferimento	17
5.2. Ozono (O ₃).....	18
5.3. Analisi delle variazioni annuali per l'Ozono.....	20

1. Introduzione

Il seguente studio, presentato in riferimento alla Provincia di **Padova** nell'anno **2015**, si propone di indagare per le varie stazioni di monitoraggio la concentrazione degli inquinanti più critici per la qualità dell'aria della zona considerata, prestando particolare attenzione a: particolato PM10 e PM2.5, Benzo(a)pirene, Biossido di Azoto e Ozono.

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria trova la sua espressione nel **D.Lgs. 155/2010**; tale decreto regola i livelli in aria di tali inquinanti, che pertanto verranno considerati come base per il confronto e la valutazione dei valori misurati.

Inoltre verrà presentata per ogni tipologia di sostanza l'analisi dei trend per stazione dal 2010 al 2015, al fine di comprendere le variazioni dei livelli degli inquinanti ed evidenziare possibili criticità o miglioramenti non immediatamente visibili dai dati riferiti ad un singolo anno.

2. Particolato PM10 e PM2.5

La sigla **PM (Particulate Matter)** è la definizione generale con cui si definisce una serie di particelle solide e liquide che si trovano **in sospensione** nell'aria.

Con i termini PM10 e PM2.5 si indicano le frazioni di tale particolato con diametro aerodinamico rispettivamente inferiore a 10 e a 2,5 μm .

Tali sostanze possono avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione al suolo, incendi boschivi, dispersione dei pollini etc.) sia, in misura molto più significativa, da attività antropiche, in particolar modo da **traffico veicolare** e **processi di combustione**.

Inoltre, esiste un particolato di origine **secondaria** dovuto alla compresenza in atmosfera di altri inquinanti come l' NO_x e l' SO_2 , che reagendo fra loro e con altre sostanze presenti nell'aria danno luogo alla formazione di solfati, nitrati e sali di ammonio. Si stima che in alcuni contesti urbani più del 50% del particolato sia di origine secondaria.

I maggiori componenti del PM sono il solfato, il nitrato, l'ammoniaca, il cloruro di sodio, il carbonio, le polveri minerali e l'acqua.

A causa della sua composizione, il particolato presenta una **tossicità** intrinseca, che viene amplificata dalla capacità di assorbire sostanze gassose come gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e i metalli pesanti, di cui alcuni sono potenti agenti cancerogeni. Inoltre, le dimensioni così ridotte (soprattutto per quanto riguarda le frazioni minori di particolato) permettono alle polveri di penetrare attraverso le vie aeree fino a raggiungere il tratto tracheo-bronchiale.

2.1. Normativa di riferimento

Le soglie di concentrazione in aria delle polveri fini sono stabilite dal **D.Lgs. 155/2010** e calcolate su base temporale annuale (PM10 e PM2.5) e giornaliera (PM10).

In particolare, per il parametro **PM10** vengono imposti: un Valore Limite (VL) annuale per la protezione della salute umana di **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (calcolato sulla media annuale) e un Valore Limite (VL) giornaliero per la protezione della salute umana di **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno** (calcolato sulla media giornaliera).

Per il parametro **PM2.5** invece il decreto fissa un Valore Obiettivo (VO) annuale per la protezione della salute umana **pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** da raggiungere entro il 2010. Tale VO costituisce Valore Limite (VL) a partire dal 01/01/2015, quindi per l'anno preso come riferimento in questo studio.

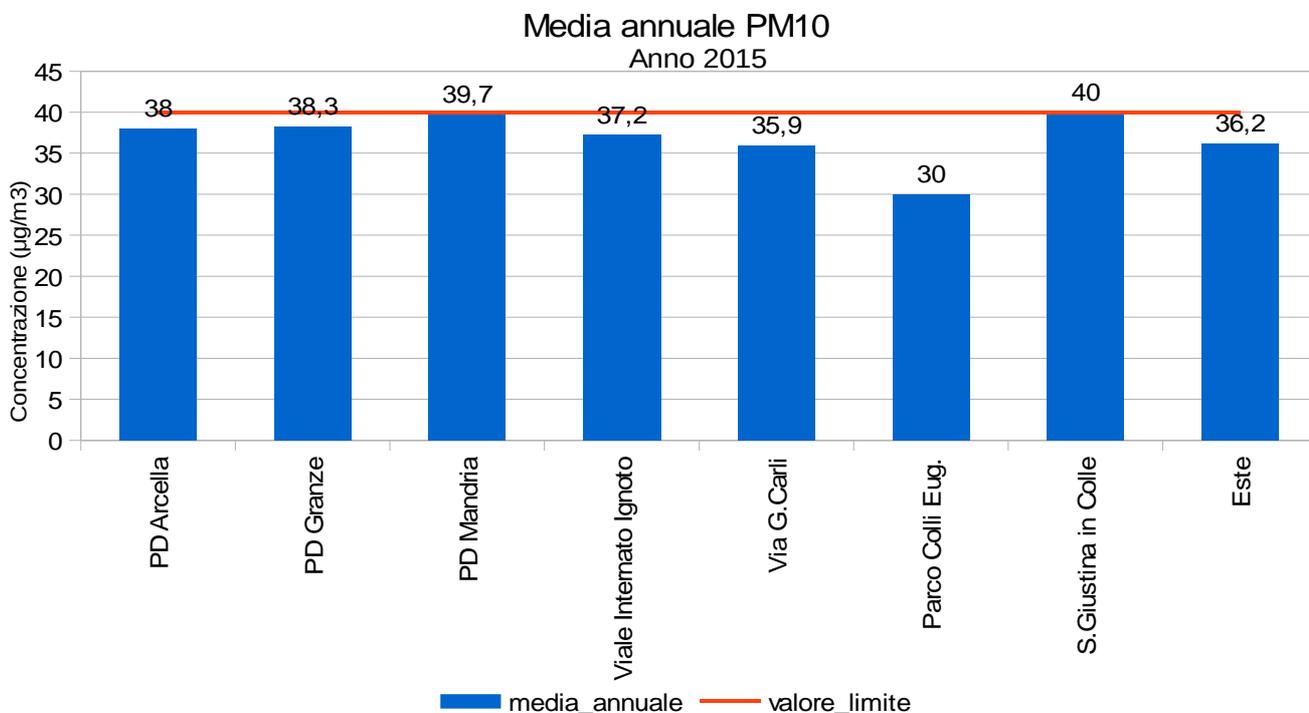
2.2. PM10

In questo paragrafo viene analizzato lo stato della qualità dell'aria rispetto ai valori del particolato PM10; per quanto riguarda la misura di tale parametro, questa viene ricondotta al volume di campionamento in condizioni ambiente di temperatura e pressione atmosferica data dal rilevamento.

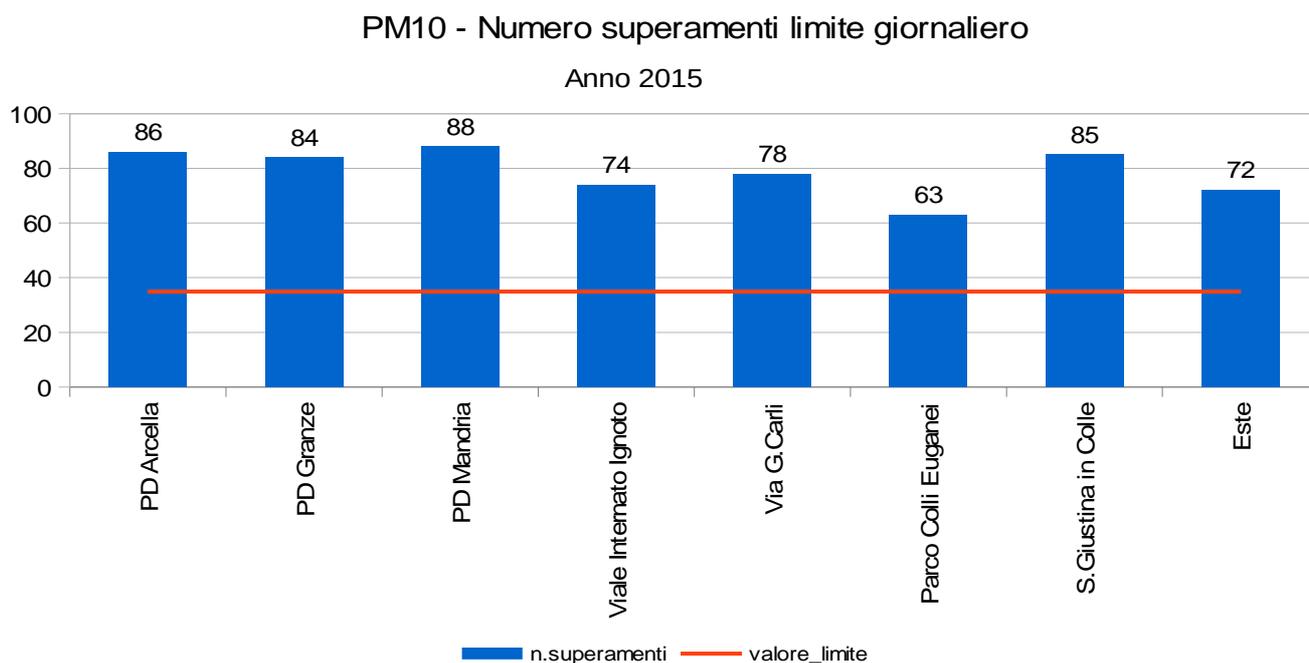
Per le misure in siti fissi il D.Lgs. 155/2010 prevede una raccolta minima di dati validi pari al 90% sull'anno (almeno 328 valori giornalieri validi per anno).

Nella seguente tabella sono riportati il numero dei campioni e il metodo analitico impiegato per la determinazione dei livelli di PM10.

Nome stazione	Comune	N.Campioni Anno	Tipo di Strumento
Arcella	Padova	364	Automatico
Granze	Padova	359	Automatico
Mandria	Padova	345	Automatico
APS1 - Viale Internato Ignoto	Padova	347	Automatico
APS2 - Via G.Carli	Padova	363	Automatico
Parco Colli Euganei	Cinto Euganeo	360	Automatico
S.Giustina in Colle	S.Giustina in Colle	338	Gravimetrico
Este	Este	347	Automatico



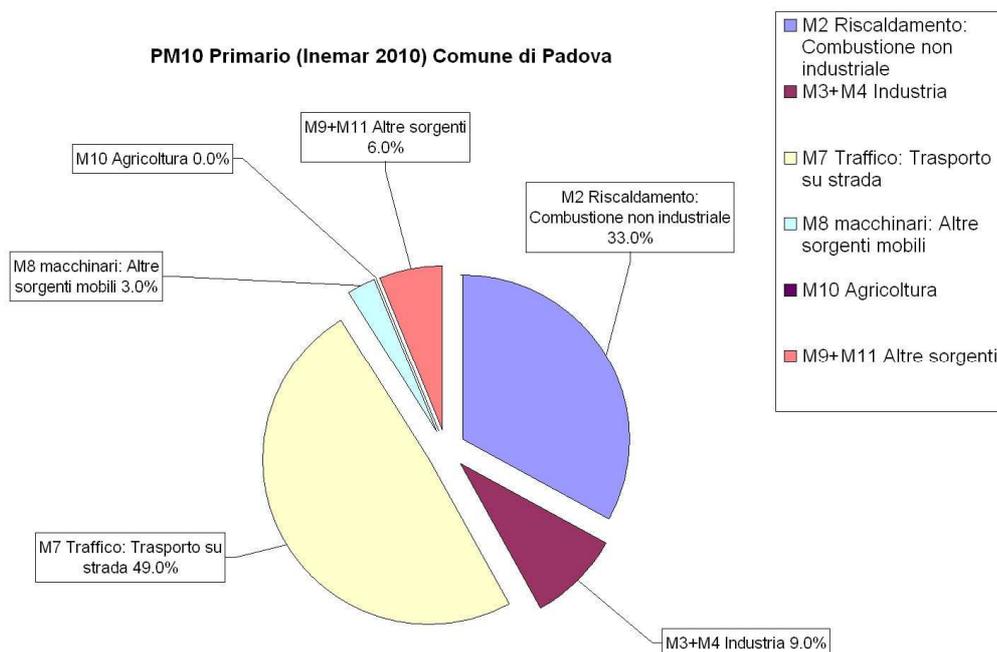
Nel grafico in figura vengono confrontate le medie annuali con il valore limite per la protezione della salute umana. Si osserva che tale valore viene raggiunto nelle due circostanze delle stazioni di Mandria e Santa Giustina in Colle, tuttavia non viene mai superato.



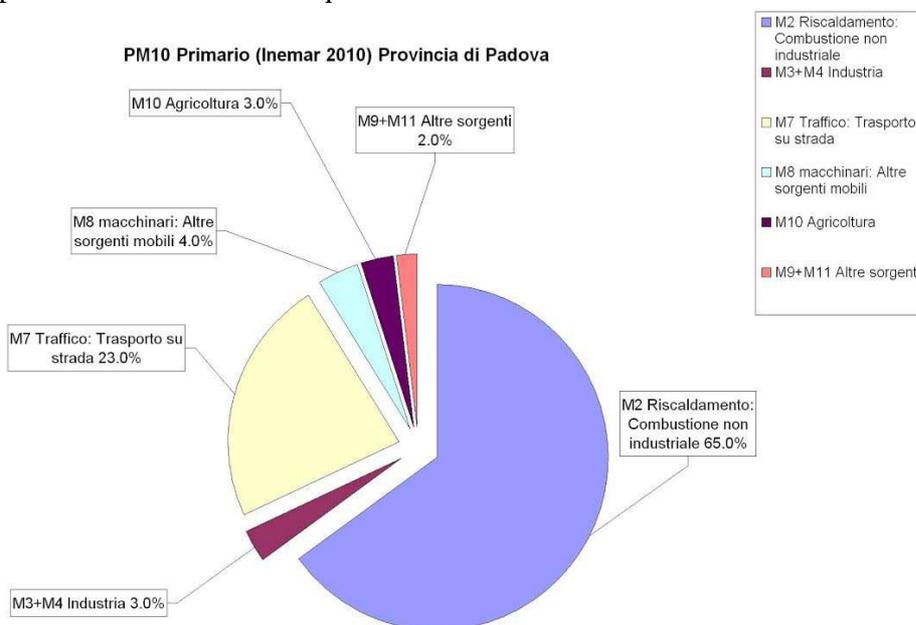
Nel grafico vengono riportati il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, confrontati con il limite di legge imposto a 35.

Come rilevato negli anni precedenti, si può osservare che questo indicatore della qualità dell'aria si presenta come uno dei più **critici** tra quelli normati, in quanto tutte le stazioni monitorate oltrepassano il limite previsto, presentando valori compresi tra i 65 del Parco Colli Euganei e gli 88 della stazione di Mandria.

2.3. Stima delle emissioni di PM10



Nel grafico in figura è mostrato il contributo alle emissioni di PM10 primario in riferimento al Comune di Padova. Si può osservare che quasi la metà delle emissioni (49%) ha origine da trasporto su strada, così come significativo è l'apporto dato dal riscaldamento (33%). I risultati sono coerenti con il tipo di contesto urbano al quale viene fatto riferimento.



Per quanto riguarda la Provincia di Padova, si nota come l'apporto maggiore alle emissioni di PM10 sia dovuto al riscaldamento (65%). Il traffico veicolare incide sui valori del PM10 in misura molto

meno significativa rispetto a quanto avviene per il Comune di Padova, tuttavia rappresenta anche in questo contesto un contributo importante (23%). Compare in quest'ultima elaborazione un contributo dato dal settore agricolo (3%), che risulta invece trascurabile da quanto visto per il Comune di Padova.

2.4. PM2.5

Il particolato PM2.5 ha acquisito negli ultimi anni una notevole importanza nella valutazione dello stato di qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di raggiungere i tratti inferiori dell'apparato respiratorio.

Nel seguente paragrafo viene analizzato in riferimento all'anno 2015 lo stato di qualità dell'aria in relazione a tale parametro.

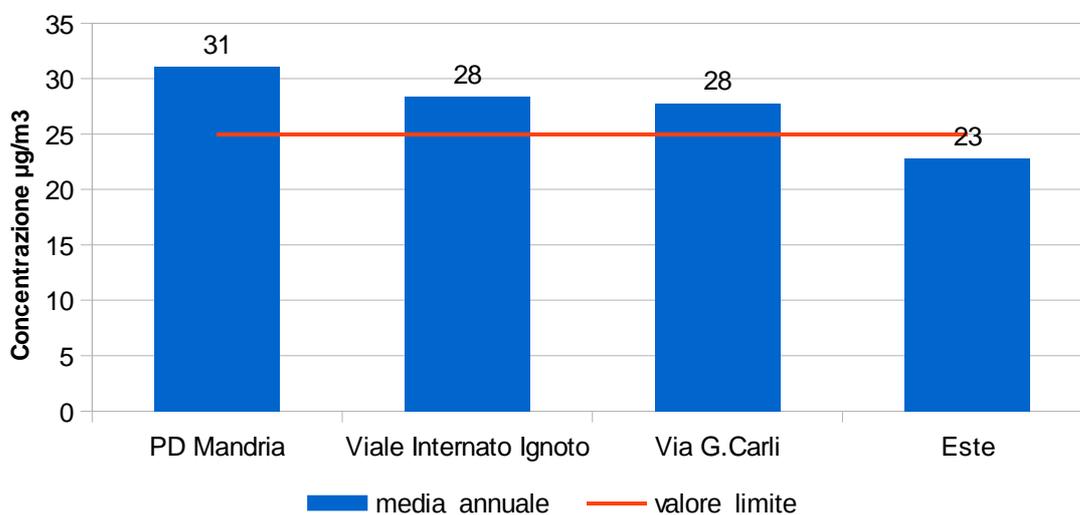
Come per il PM10, anche nella valutazione del **PM2.5** il volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente di temperatura e pressione atmosferica data dalle misurazioni.

Per le misure in siti fissi, il D.Lgs. 155/2010 prevede una raccolta minima di dati pari al 90% sull'anno (almeno 328 valori giornalieri validi per anno).

Nella seguente tabella sono riportati il numero dei campioni e il metodo analitico impiegato per la determinazione dei livelli di PM2.5.

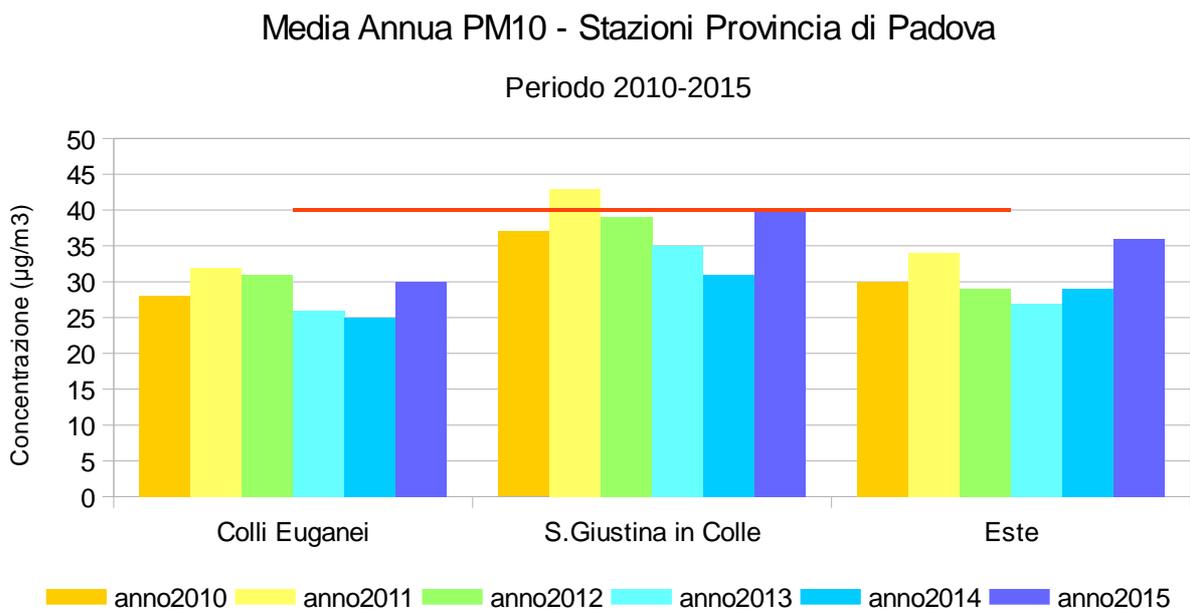
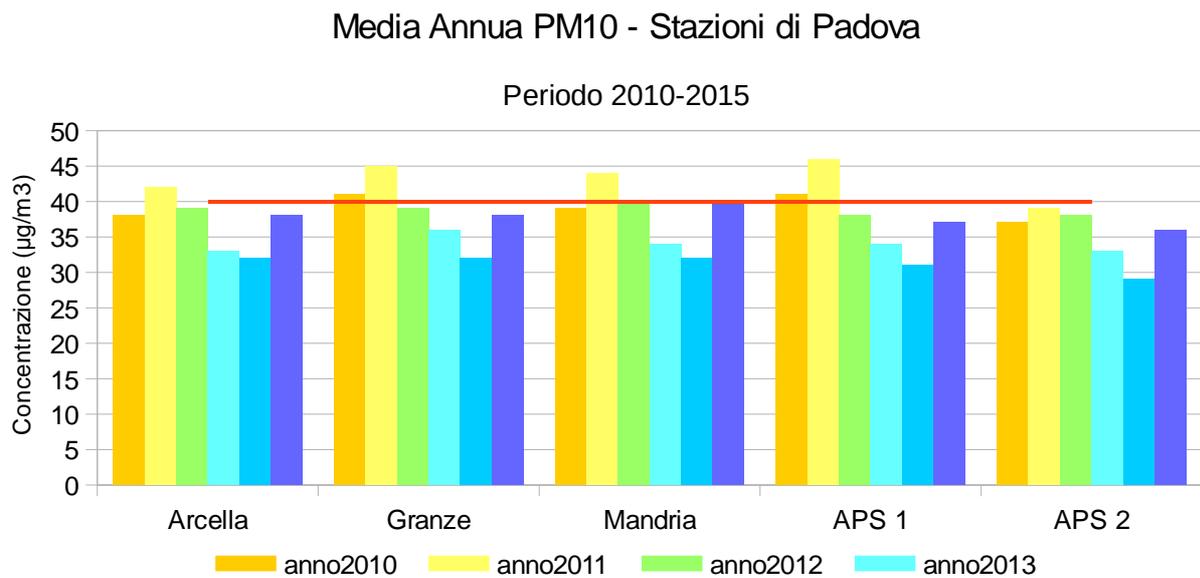
Nome stazione	Comune	N.Campioni Anno	Tipo di Strumento
Mandria	Padova	344	Automatico
APS1 - Viale Internato Ignoto	Padova	343	Automatico
APS2 - Via G.Carli	Padova	360	Automatico
Este	Este	360	Automatico

Concentrazione Media Annuale PM2.5 - Anno 2015



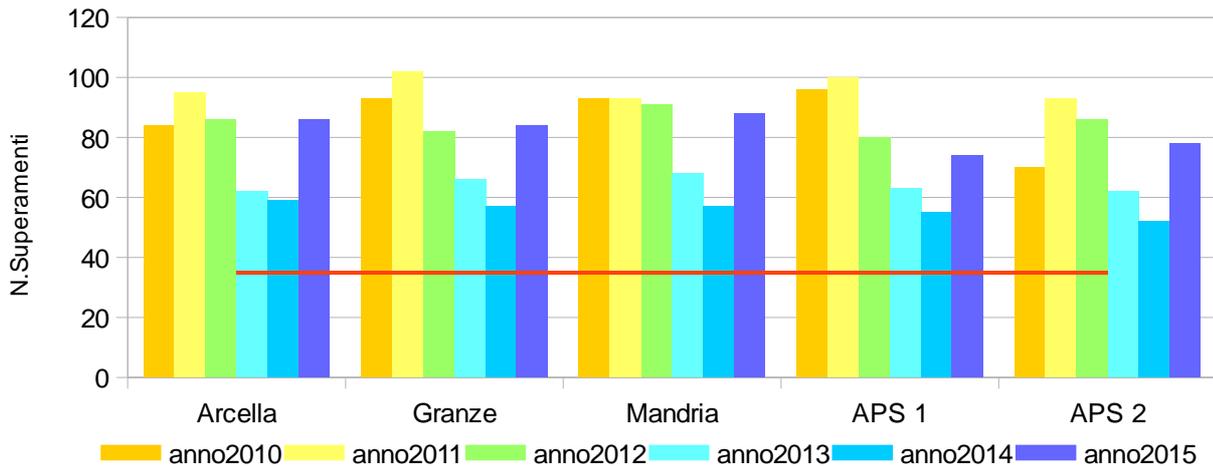
In figura sono riportate le medie annuali registrate in provincia di Padova nel 2015 confrontate con il valore limite ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si osserva che il limite di legge viene superato in tutte le stazioni della rete, fatta eccezione quella di Este. Il valore medio annuale più elevato si è registrato a Mandria, dove viene raggiunta una concentrazione di $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.5. Analisi delle variazioni annuali per il particolato PM10

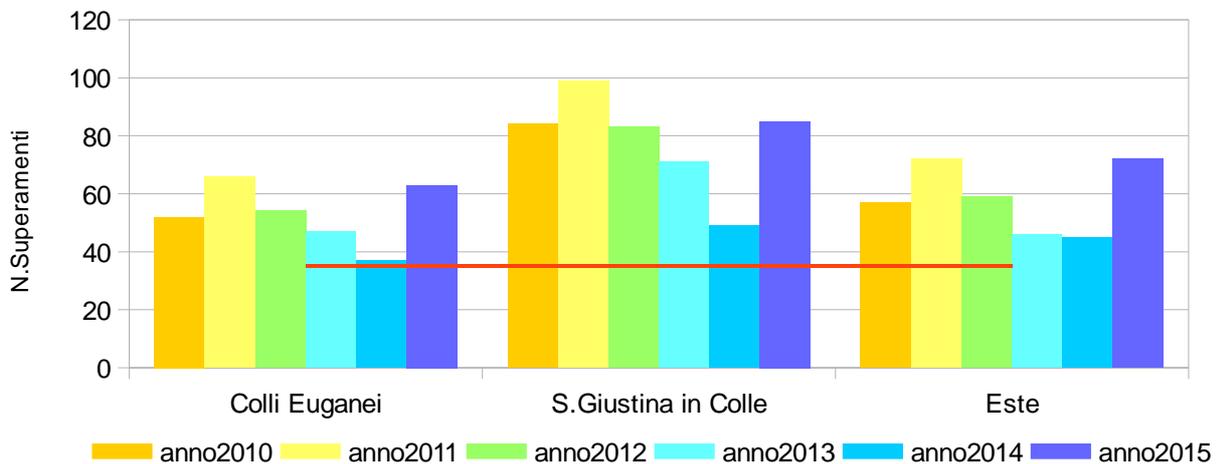


Nei grafici in figura vengono valutate le medie annuali di PM10 nelle stazioni rispettivamente del comune di Padova e della Provincia durante il periodo 2010-2015. Si può osservare in entrambi i casi come le concentrazioni del 2015 siano tendenzialmente più elevate rispetto a quelle dell'anno precedente, in contrasto con un andamento complessivo che presenta una diminuzione di tale valore nel tempo.

PM10 - N.Superamenti Limite Giornaliero- Stazioni di Padova
Periodo 2010-2015



PM10 - N.Superamenti Limite Giornaliero- Stazioni Provincia di Padova
Periodo 2010-2015



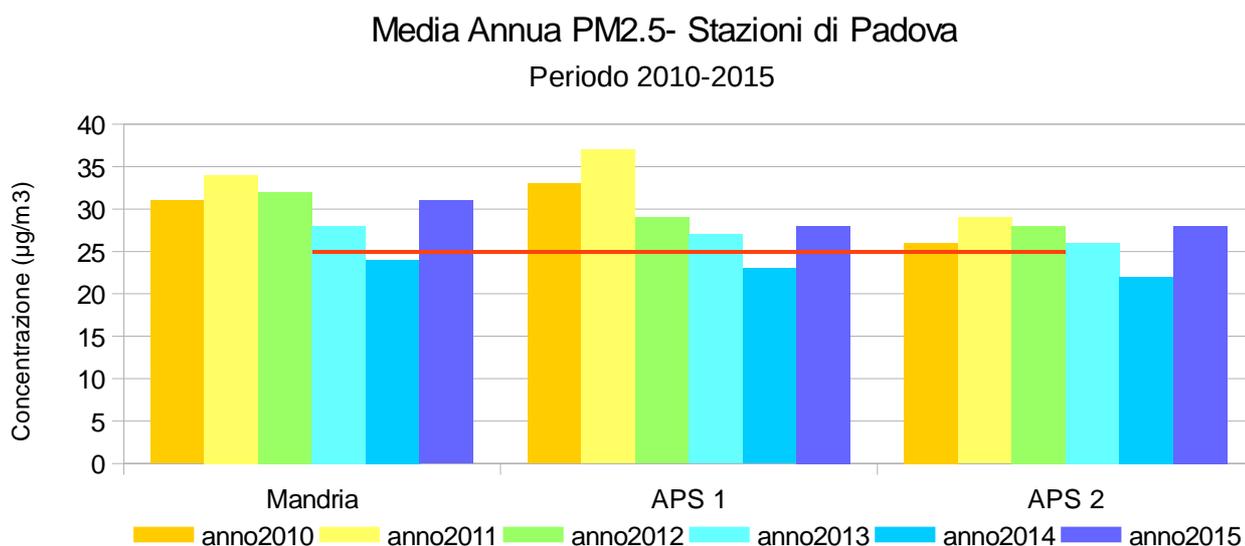
In figura viene presentato il numero di superamenti annuali del valore limite giornaliero di PM10 nelle stazioni rispettivamente di Padova e della Provincia durante il periodo 2011-2015. Si osserva come l'ultimo anno presenti un aumento significativo del numero di superamenti rispetto ai due anni precedenti (2013 e 2014).

L'anno 2015 presenta quindi un peggioramento complessivo sia per quanto riguarda i valori medi annui, sia per quanto riguarda il numero dei superamenti. Questo risultato è attribuibile in larga misura ai periodi di stabilità atmosferica registrati nel semestre invernale, con ristagno delle masse d'aria e successivo accumulo degli inquinanti.

Il particolato PM10 resta ancora uno degli **inquinanti più critici** per la qualità dell'aria nella Provincia di Padova, soprattutto per la difficoltà nel rispettare il valore limite giornaliero, standard imposto dalla Comunità Europea e recepito dal Decreto Legislativo 155/2010.

2.6. Analisi delle variazioni annuali per il particolato PM2.5

Nel grafico si riporta l'andamento della media annuale del PM2.5 nel periodo compreso tra il 2010 e il 2015. Si può osservare che nel 2015 si osserva un generale aumento delle concentrazioni di PM2.5 rispetto al 2014, mostrando diffuse criticità. Tale risultato è tuttavia coerente con quanto osservato per l'andamento del PM10.



3. Benzo(a)pirene

Il Benzo(a)pirene appartiene alla classe degli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**, composti prodotti dalla combustione incompleta di numerose sostanze organiche e caratterizzati strutturalmente dalla presenza di uno o più anelli aromatici condensati tra loro.

Gli IPA, presenti nell'aerosol urbano, sono generalmente associati al particolato con diametro aerodinamico inferiore ai 2 micron, in grado quindi di raggiungere gli alveoli polmonari e di conseguenza il sangue. Oltre ad essere irritanti per il naso, la gola e gli occhi, l'esposizione alle miscele di IPA può comportare l'insorgenza del cancro, soprattutto in presenza del benzo(a)pirene.

Poiché è stato verificato che il rapporto tra il Benzo(a)pirene e gli altri IPA è generalmente costante nell'aria, la concentrazione di quest'ultimo viene utilizzata come **indice dei livelli di IPA** presenti e del relativo **potere cancerogeno**.

Le **cause ambientali** della presenza di tale composto devono andare a ricercarsi nella combustione incompleta di combustibili fossili, legname, rifiuti e prodotti organici in genere. Il Benzo(a)pirene è presente anche nel fumo di sigaretta e nei gas di scarico dei motori diesel.

Le concentrazioni più elevate di Benzo(a)pirene si registrano durante il **periodo invernale**, a causa delle condizioni meteorologiche più sfavorevoli al rimescolamento degli inquinanti e al maggiore utilizzo degli impianti di riscaldamento domestico a legna.

3.1. Normativa di riferimento

Il Decreto Legislativo n.155/2010, in materia di qualità dell'aria, stabilisce un **valore obiettivo** annuale per la tutela della salute umana pari a **1 ng/m³**, calcolato come la media delle concentrazioni giornaliere di Benzo(a)pirene. La concentrazione indicata è riferita al tenore totale del composto presente nella frazione PM10 del materiale particolato.

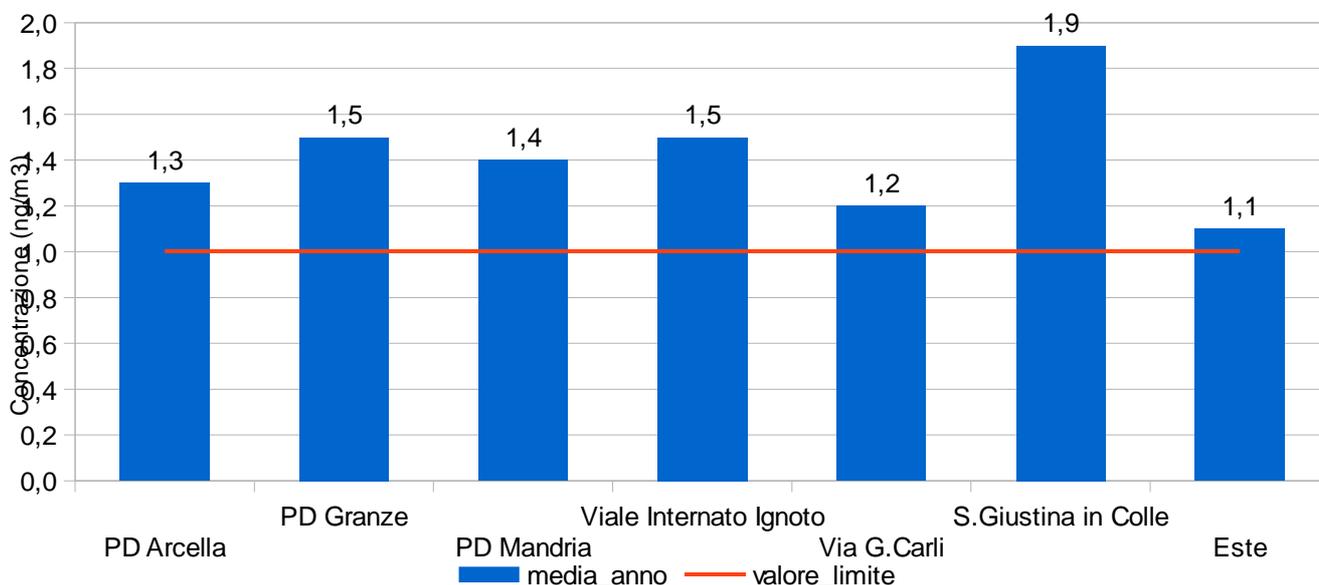
3.2. Benzo(a)pirene

Il Benzo(a)pirene è ottenuto dai campionamenti di 24 ore sui filtri per il PM10, effettuati con la frequenza stabilita dal Decreto Legislativo n. 155/2010 pari al 33% sull'anno (almeno 121 campioni all'anno equamente distribuiti). I filtri sui quali viene trattenuto il PM10 sono conservati e successivamente analizzati in laboratorio per la determinazione della concentrazione di tale composto.

Nella seguente tabella sono riportati il numero dei campioni e il metodo analitico impiegato per la determinazione dei livelli di PM2.5.

Nome stazione	Comune	N.Campioni	Metodo di Analisi
Arcella	Padova	123	HPLC
Mandria	Padova	114	HPLC
Granze	Padova	179	HPLC
APS1 - Viale Internato Ignoto	Padova	129	HPLC
APS2 - Via G.Carli	Padova	131	HPLC
Este	Este	118	HPLC
S.Giustina in Colle	S.Giustina in Colle	117	HPLC

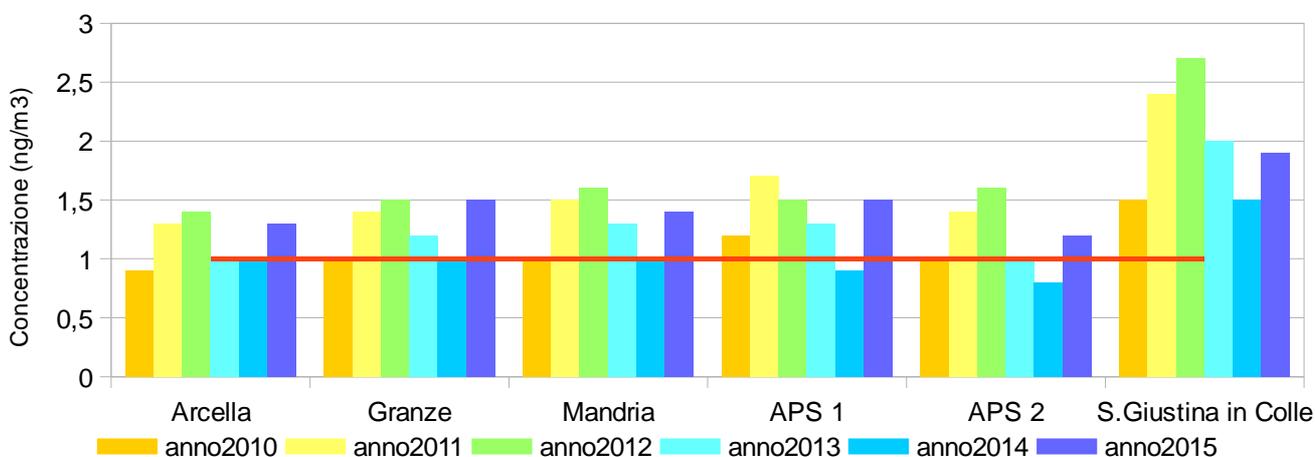
Concentrazione Media Annua di Benzo(a)pirene
Anno 2015



Nel grafico in figura sono riportate le medie annuali di Benzo(a)pirene determinate sul PM10. Si osservano superamenti del valore obiettivo di 1.0 ng/m^3 in tutte le stazioni monitorate, registrando un valore massimo di 1.9 ng/m^3 presso la stazione di S. Giustina in Colle. Tali risultati sottolineano la **criticità** di questo inquinante per la qualità dell'aria in Provincia di Padova.

3.3. Analisi delle variazioni annuali per il Benzo(a)pirene

Media Annua Benzo(a)pirene
Periodo 2010-2015



In figura viene mostrato l'andamento della concentrazione media annuale di Benzo(a)pirene dal 2010 al 2015. Si osserva che i livelli di tale composto sono in aumento rispetto all'anno 2014, attestandosi su valori in linea con quelli registrati nel 2013 e 2012.

4. Biossido di azoto

Gli ossidi di azoto sono gas fortemente reattivi che si producono per ossidazione dell'azoto. Vengono genericamente indicati con la formula NO_x , ad indicare che possono contenere un diverso numero di atomi di ossigeno (NO , NO_2 , NO_3 ecc.).

In particolare, il **Biossido di azoto** è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore pungente e con un grande potere irritante.

In generale gli ossidi di azoto sono generati da processi di **combustione** (riscaldamento civile e industriale, traffico autoveicolare, centrali di produzione di energia) ad elevata temperatura. L'alta temperatura provoca la reazione fra l'azoto presente nell'aria e l'ossigeno, formando monossido di azoto (NO) in quantità tanto maggiore quanto più questa è elevata.

I contesti urbani caratterizzati da traffico intenso sono soggetti a un successivo ciclo di formazione di inquinanti secondari: il monossido di azoto viene ossidato tramite reazioni fotochimiche (catalizzate dalla luce) a **biossido di azoto (NO_2)**. Si forma così una miscela NO-NO_2 che raggiunge il picco di concentrazione nelle zone e nelle ore di traffico più critiche.

Ai bassi livelli dell'atmosfera, gli ossidi di azoto svolgono un ruolo fondamentale nella formazione dell'**ozono** e successivamente del fenomeno dello **smog fotochimico**. Il colore giallo-arancio che caratterizza le foschie che ricoprono le città è dovuto alla presenza nell'aria di grandi quantità di tali sostanze.

Tali composti sono inoltre responsabili del fenomeno delle **piogge acide**; la reazione degli ossidi di azoto con il vapore acqueo porta alla formazione di acido nitroso e nitrico, che vengono successivamente dilavati dalle precipitazioni.

Per quanto riguarda i rischi che comportano, gli ossidi di azoto sono **irritanti** a livello delle mucose delle vie respiratorie, sia a livello nasale che bronchiale, causando importanti problemi per la salute alle persone affette da asma, bronchite cronica ed efisema.

4.1. Normativa di riferimento

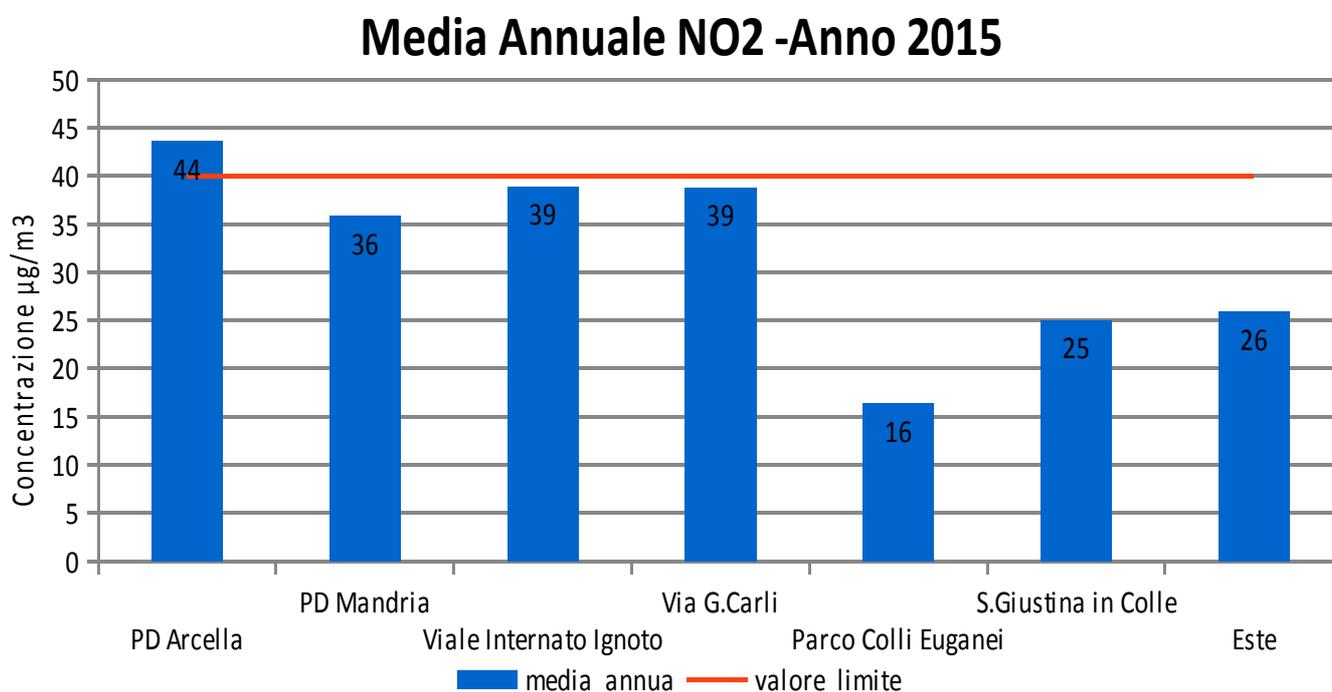
Le soglie di concentrazione in aria del biossido di azoto sono stabilite dal **D.Lgs. 155/2010**, e calcolate su base temporale oraria e annuale.

In particolare, in riferimento a questo parametro vengono definiti: un Valore Limite (VL) annuale

per la protezione della salute umana di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (calcolato sulla media annuale), un Valore Limite (VL) orario per la protezione della salute umana di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte all'anno e una Soglia di Allarme (SA) di $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valutata sulle 3 ore consecutive.

4.2. Biossido di azoto (NO_2)

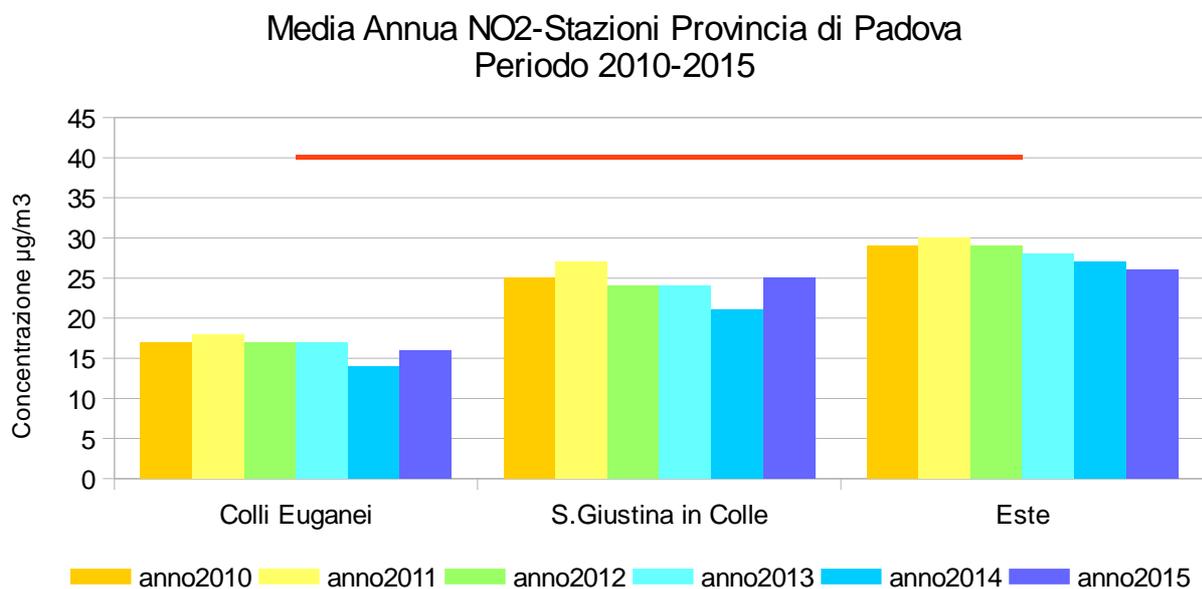
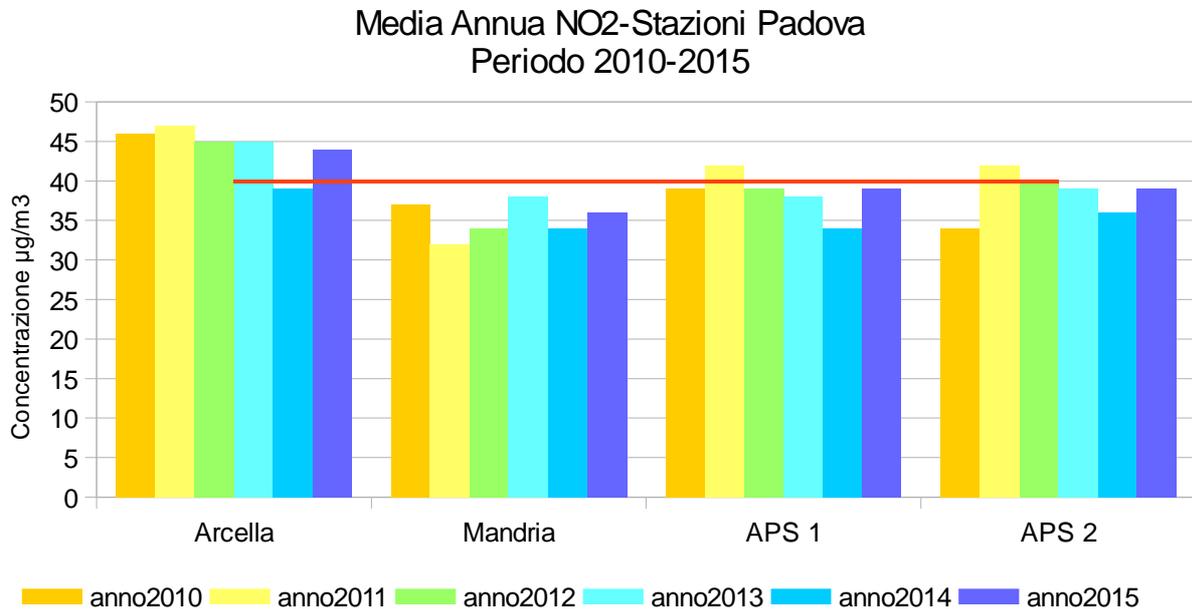
In questo paragrafo viene analizzato lo stato di qualità dell'aria rispetto al biossido di azoto. Il volume di campionamento degli inquinanti in oggetto è riferito alla temperatura di 293 K e 101,3 kPa, come prescritto dal D.Lgs. 155/2010.



Nel grafico in figura vengono confrontate le medie annuali della concentrazione di NO_2 rispetto al limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la protezione della salute umana. Si osserva che tale valore viene superato solo nel caso della stazione di Arcella, dove si è osservata una concentrazione di $43,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore più basso invece, $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato osservato presso il Parco Colli Euganei.

Per il biossido di azoto è stato verificato anche il numero dei superamenti del **valore limite orario** di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$; tale soglia non dovrebbe essere superata più di 18 volte l'anno. Nessuna stazione delle stazioni oltrepassa i 18 superamenti ammessi, quindi il valore limite si intende non superato. Non vi sono stati casi di superamento della **soglia di allarme** di $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3 Analisi delle variazioni annuali per il Biossido di azoto (NO₂)



Nei grafici in figura sono confrontati i valori medi annui di biossido di azoto nel periodo 2010-2015, rispettivamente per le stazioni di Padova e per quelle della Provincia.

Le concentrazioni nel 2015 sono tendenzialmente in crescita o stabili rispetto al 2014, nonostante l'andamento complessivo presenti una diminuzione di tale valore negli anni.

5. Ozono

L'**ozono** è un gas altamente tossico dotato di un odore pungente caratteristico. È una molecola costituita da tre atomi di ossigeno (O₃) molto **instabile**, che si scinde con facilità liberando ossigeno molecolare (O₂) e un atomo di ossigeno estremamente reattivo. Questa caratteristica dell'ozono lo rende uno dei più potenti ossidanti conosciuti, con elevata capacità di danneggiare i tessuti con cui venga a contatto.

Viene prodotto in strati diversi dell'atmosfera. Negli strati più alti si forma come conseguenza dell'azione diretta delle radiazioni ultraviolette (UV) sull'ossigeno (ozono stratosferico), mentre in quelli più bassi si origina quando alcuni gas precursori (NO_x e COV – Composti Organici Volatili), emessi ad esempio dagli autoveicoli e dalle centrali di produzione dell'energia, reagiscono tra loro in presenza della luce solare.

Mentre l'ozono stratosferico è fondamentale per la sua capacità di filtrare le radiazioni ultraviolette provenienti dal sole, l'ozono troposferico è considerato un inquinante perché costituisce un rischio per la salute. L'esposizione ad alte concentrazioni di ozono, tipicamente per brevi periodi, dà origine nell'uomo a irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio; inoltre può accentuare gli effetti di patologie esistenti, quali asma, malattie dell'apparato respiratorio e allergie.

Le concentrazioni di ozono sono influenzate da diverse variabili meteorologiche, come: l'intensità della radiazione solare, la temperatura, la direzione e la velocità del vento. La compresenza di diverse variabili determina importanti variazioni stagionali nei valori della concentrazione. Nei periodi **tardo-primaverili** ed **estivi** le condizioni di alta pressione e di scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti, mentre il forte irraggiamento solare innesca una serie di **reazioni fotochimiche** che portano alla formazione di ozono, facendo in modo che tali periodi dell'anno siano i più critici in riferimento a tale inquinante. I valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata.

5.1. Normativa di riferimento

A causa degli effetti dell'ozono sull'uomo confermati da numerosi studi epidemiologici, il **Decreto Legislativo 155/2010** regola la concentrazione di tale inquinante definendo molteplici valori di soglia. In particolare vengono definite:

- **soglia di informazione:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione. Il raggiungimento di tale valore impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- **soglia di allarme:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione. Il raggiungimento di tale valore impone di adottare provvedimenti immediati;

- **obiettivo a lungo termine:** livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- **valore obiettivo:** livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo deve essere conseguito ove possibile entro una data prestabilita;

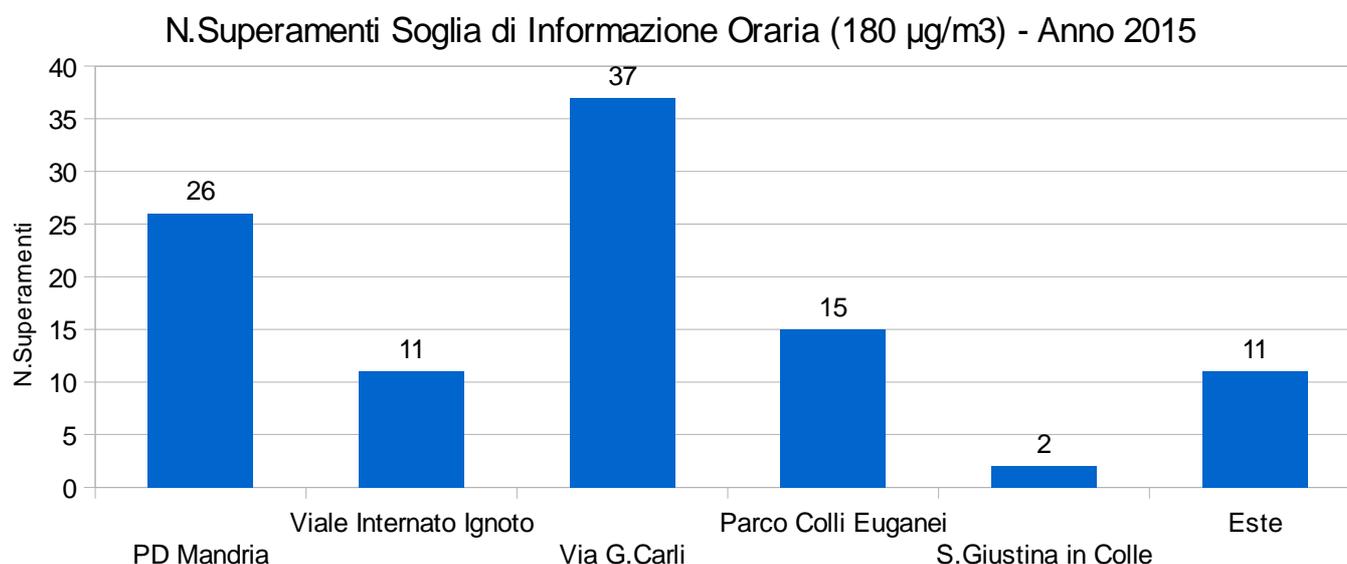
Nella **Tabella** di seguito riportata sono indicate **le soglie, gli obiettivi a lungo termine e i valori obiettivo** definiti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana:

Obiettivo a lungo termine	Media mobile di 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di informazione	Media 1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme (*)	Media 1 ora	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo	Media mobile di 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (**)

(*) Ai fini dell'adozione dei piani di azione con l'attuazione di interventi tale soglia deve essere misurata o prevista per tre ore consecutive

(**) Il valore obiettivo per la protezione della salute umana non deve essere superato più di 25 volte per anno civile come media dei tre anni.

5.2. Ozono (O₃)

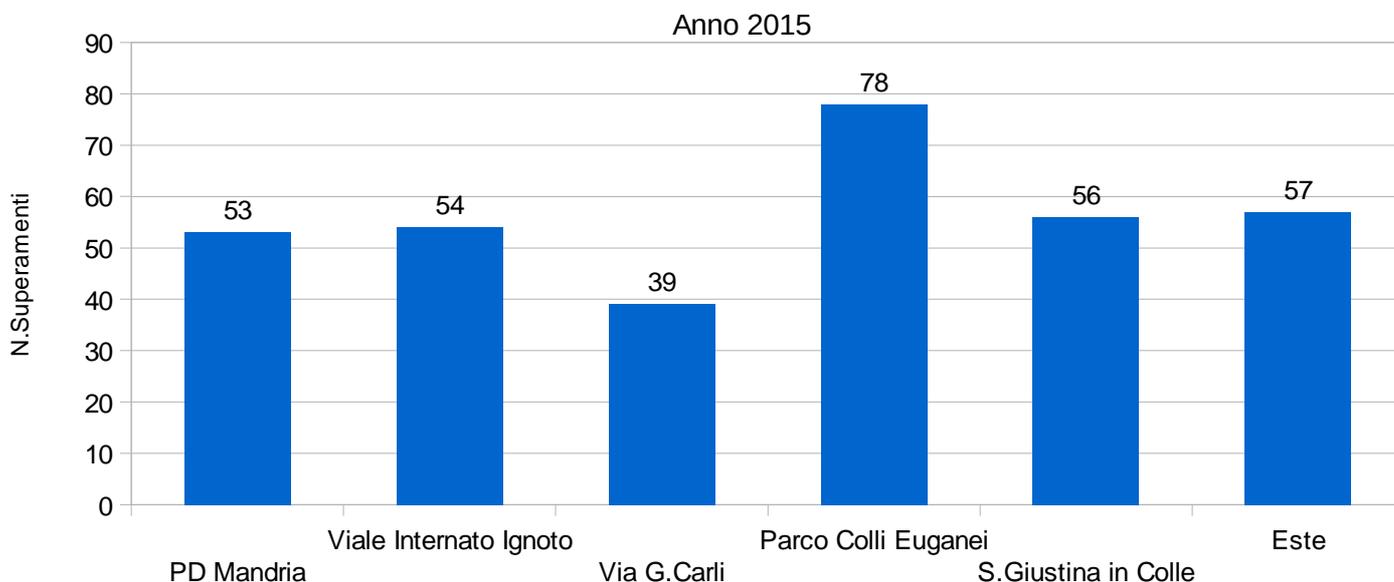


L'analisi dei dati di ozono parte dall'esame della valutazione dei superamenti della **soglia di informazione** ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione in caso di esposizione di breve durata.

Nel grafico in figura sono riportati i superamenti orari della soglia di informazione per la protezione della salute umana; si osserva che le due centraline presso le quali si è registrato il numero maggiore di superamenti sono quelle di PD-Mandria (26) e APS2 (37), mentre le altre presentano valori di superamento relativamente contenuti.

Non sono stati registrati superamenti della **soglia di allarme** ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

N.Giorni di Superamento dell'Obiettivo a Lungo Termine per la Protezione della Salute Umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



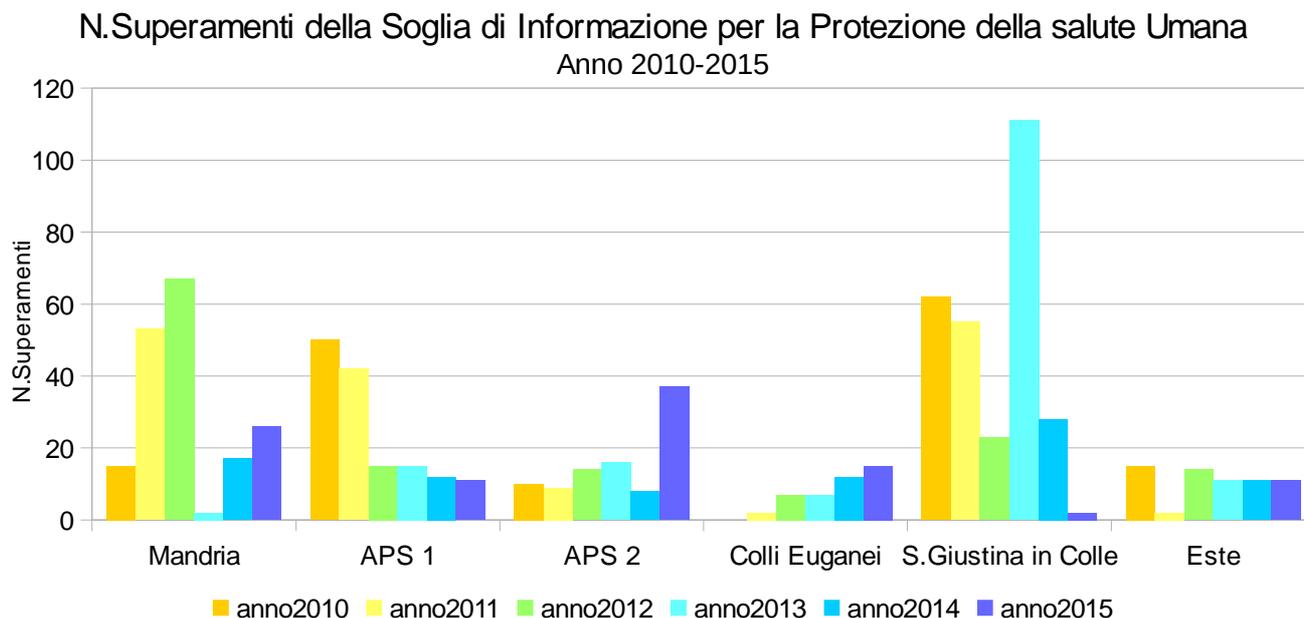
Nel grafico in figura vengono indicati il numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Tale obiettivo rappresenta la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana, e deve essere conseguito nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si considera superato quando la **massima media mobile giornaliera** su otto ore supera $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il conteggio di questo parametro viene effettuato su base annua.

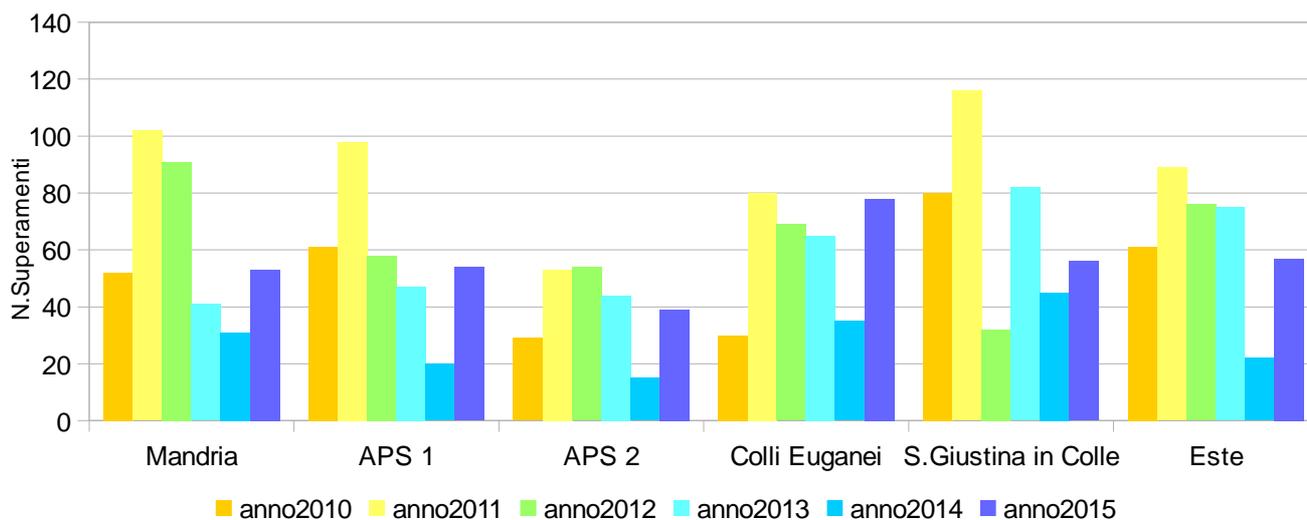
Si evidenzia che tutte le stazioni considerate hanno fatto registrare superamenti di questo indicatore ambientale. Il numero maggiore di giorni di superamento è stato registrato nel Parco Colli Euganei (78).

5.3. Analisi delle variazioni annuali per l'Ozono



Nel grafico in figura sono posti a confronto i superamenti della soglia di informazione registrati negli ultimi sei anni nelle stazioni della rete. Da rilevare il numero di superamenti registrati nel 2015 nella stazione di APS2 - Via G.Carli, in netto aumento rispetto all'anno precedente. I superamenti della soglia di informazione registrati risultano per lo più in aumento o stabili rispetto al 2014.

N.Giorni di Superamento dell'Obiettivo a Lungo Termine per la Protezione della Salute Umana Anno 2010- 2015



In figura viene riportato l'andamento del numero dei giorni di superamento dell'obiettivo a lungo

termine per la protezione della salute umana. Si osserva che in tutte le stazioni di Padova e della Provincia si è verificato un aumento di tale valore.