

BAT Bilancio Ambientale Territoriale della Comunità Montana Bassa Valle di Susa

STATO di qualità delle risorse

Qualità dell'aria

A cura di
Cristina Converso
Giuseppe Crivellaro

Con la collaborazione di
F. Lollobrigida
G. Cuttica

Elaborazioni cartografiche a cura di
A. Vignola

Elaborazioni grafiche a cura di
S. Raimondo

PREFAZIONE

L'analisi della qualità dell'aria rappresenta lo strumento principale per valutare lo stato dell'ambiente atmosferico e l'efficacia delle politiche di risanamento che le amministrazioni stanno attuando.

Purtroppo non esistono strumenti e metodi per ripulire in maniera permanente l'aria, i fenomeni meteorologici come vento e pioggia, fondamentali per disperdere temporaneamente gli inquinanti e allentare la pressione, sono di grande aiuto ma non possono essere sufficienti.

La strategia che possiamo mettere in campo è quindi la prevenzione, evitando di immettere inquinanti in atmosfera.

In tutti i settori le azioni sono volte alla riduzione delle emissioni alla fonte attraverso l'adozione di tecnologie che permettono una maggiore efficienza ambientale, l'uso di combustibili meno inquinanti e la promozione, attraverso campagne di informazione, di comunicazione e di sensibilizzazione sulla scelta di comportamenti che riducano l'impatto sull'ambiente.

Il 2005, anno in cui scadranno i margini di tolleranza definiti dal D.M. 2 aprile 2002 n.60 per il PM10, biossido di zolfo e monossido di carbonio, si avvicina molto velocemente e nonostante ad esempio il monossido di carbonio rispetti già il valore limite, il PM10 rappresenta ancora un evidente problema.

Il valore limite giornaliero per la protezione della salute ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media giornaliera da non superare più di 35 volte durante il corso dell'anno) non è rispettato in nessuna delle postazioni di monitoraggio presenti sul territorio della Provincia di Torino, mentre il valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale) è superato in quasi tutte le stazioni tranne che in quelle di Druento, **Susa** e Pinerolo, dove il valore medio annuale si assesta tra i 33 e i $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Problemi analoghi sono stati evidenziati sul biossido di azoto, inquinante per il quale i limiti previsti dal D.M. 2 aprile 2002 n.60 entreranno in vigore nel 2010, il biossido di azoto presenta le maggiori criticità soprattutto nei contesti più urbanizzati.

Introduzione

Nell'allegato 3, (pubblicato nel B.U.R n°35 del 29 Agosto 2002) contestualmente al D.G.R 5 agosto 2002, n.109-6941, "Approvazione della Valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte, Anno 2001", viene riportata la distribuzione spaziale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici sul territorio regionale, attraverso l'individuazione di aree a diverso grado di criticità in relazione ai valori limite previsti dalla normativa per i diversi inquinanti.

Il D.Lgs . 351/1999 e il successivo D.M n.60 del 2 aprile 2002 prevedono che le informazioni provenienti dai punti di campionamento in siti fissi possano essere integrate con quelle provenienti da altre fonti di informazione, quali gli inventari delle emissioni e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva, con l'obiettivo finale di pervenire ad una adeguata rappresentazione spaziale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici previsti dalla normativa sull'intero territorio regionale.

In termini generali, la metodologia di stima utilizzata in riferimento ai valori limite di lungo periodo (media annuale) per biossido di azoto e PM10 si basa sulla correlazione tra la quantità di inquinante emessa annualmente per unità di superficie in un determinato comune, e le concentrazioni rilevate nel medesimo comune dalle stazioni del SRRQA (Servizio Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria).

L'ipotesi semplificativa alla base di tale approccio consiste nel considerare che la concentrazione media di un inquinante sul territorio di un determinato comune sia sostanzialmente dipendente dalle fonti di emissione presenti all'interno dello stesso territorio comunale. Tale ipotesi è sostenibile sulla base dei risultati dello studio statistico –climatologico del vento in Piemonte, elaborato dal Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio della Direzione Regionale servizi Tecnici di Prevenzione.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è stata adottata la stessa metodologia, ovvero si è utilizzata la correlazione tra la media annuale misurata nelle stazioni di monitoraggio presenti in un determinato comune, e la quantità di inquinante emessa annualmente per unità di superficie dello stesso territorio, ma il risultato è stato ulteriormente correlato con la massima media delle otto ore consecutive.

I valori delle concentrazioni medie annuali di monossido di carbonio sono stati inoltre utilizzati per stimare le concentrazioni medie annuali di benzene.

Va evidenziato inoltre come la metodologia utilizzata fornisca allo stato attuale, una stima della concentrazione media di un determinato inquinante sul territorio di un comune. In comuni caratterizzati da elevate differenze di quota e da disomogenea concentrazione di sorgenti di emissione, il valore fornito dalle mappature è presumibilmente una sovrastima se inoltre viene riferito alla zona a quota più elevata e/o con minore quantità di emissioni ed una sottostima nelle rimanenti.

Inoltre, in comuni di piccole dimensioni in cui sono presenti in misura preponderante sorgenti puntuali rilevanti in cui l'inquinante viene emesso ad altezza significativa rispetto al suolo (ad esempio, centrali termoelettriche, impianti industriali di grandi dimensioni, ecc), la metodologia utilizzata porta per sua natura a sovrastimare le concentrazioni medie sul territorio del comune in cui è ubicata la sorgente.

Una sovrastima delle concentrazioni medie può avvenire anche in alcune situazioni particolari in cui il territorio comunale è attraversato da una asse stradale le cui dimensioni e forma siano confrontabili con quelle del territorio comunale stesso, anche in questo caso l'attribuzione della totalità delle ricadute della fonte inquinante a quell'unico territorio comunale non corrisponde completamente alla realtà fisica dei fenomeni di dispersione atmosferica.

I comuni vengono raggruppati in elenchi che ricadono nelle diverse classi di criticità, identificate dalla procedura di modellizzazione.

Tutte le grandezze in questione si riferiscono a valori limite per la protezione della salute esplicitamente previsti dal D.M. 60/2002.

Per il biossido di azoto, il PM 10, il monossido di carbonio e il benzene, sono state definite una serie di classi di criticità crescente, sulla base dei valori di riferimento previsti del D.M. 60/2002.

La normativa in materia di qualità dell'aria

La tutela e la gestione della qualità dell'aria sono oggetto di una specifica normativa nazionale, frutto del recepimento ad opera dell'Italia delle direttive della Comunità Europea, finalizzata ad impedire il costante riprodursi di situazioni di criticità ambientale.

Il **D.Lgs. 04/08/1999, n.351** (attuativo della direttiva quadro 1996/62/CE) definisce i principi fondamentali per la diminuzione dell'inquinamento atmosferico prevedendo la fissazione di valori limite e di soglie di allarme per alcune sostanze inquinanti, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso.

Recentemente con il **D.M. 2/4/2002 n.60** (attuativo delle direttive figlie 1999/30/CE e 2000/69/CE), ha fissato per una serie di agenti inquinanti, quali il biossido di zolfo, biossido di azoto e ossidi di azoto, materiale particolato, benzene, monossido di carbonio, ecc, i predetti valori limite e soglie di allarme.

Per quanto riguarda il recepimento delle normative statali da parte della Regione Piemonte si fa riferimento a:

D.G.R. 5 agosto 2002, n. 109-6941. Approvazione della Valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte. Anno 2001.

D.G.R. 11 novembre 2002, n. 14-7623. Attuazione della L.R. 43/2000. Aggiornamento della assegnazione dei comuni piemontesi alle zone 1, 2 e 3. Indirizzi per la predisposizione e gestione dei piani di azione.

Biossido di azoto

Gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂, ecc) sono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato.

Il biossido di azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro di odore forte e pungente, fra gli inquinanti è da ritenersi tra quelli maggiormente pericolosi sia per la sua natura irritante, sia perché in presenza di forte irraggiamento solare dà inizio ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono, complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato, nelle aree urbane, dai fumi di scarico degli autoveicoli.

In generale l'emissione di biossido di azoto, è maggiore quando il motore funziona ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce o autostrade).

Impatti potenziali

Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose, ed è responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni).

Gli ossidi di azoto possono essere causa di potenziali impatti anche sull'ambiente, contribuendo infatti alla formazione di piogge acide e favorendo l'accumulo di nitrati al suolo che nel tempo possono provocare alterazione degli equilibri ecologici ambientali.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i valori limite per gli ossidi di azoto stabiliti dalla normativa cogente.

Tabella n.1: Valori limite previsti per gli ossidi di azoto dal D.M. 60/2002

NO₂

limite		orario*	annuale**	soglia di allarme
periodo di riferimento		1 ora	anno civile	3 ore consecutive
indicatore statistico		media	media	media
valore di riferimento		200 µg/m ³	40 µg/m ³	400µg/m ³
superamenti concessi		18 volte/anno civile		
data per il rispetto del limite		01 gennaio 2010	01 gennaio 2010	
margine di tolleranza		100 µg/m ³	20 µg/m ³	
soglia di valutazioni	superiore	140 µg/m ³	32 µg/m ³	
	inferiore	100 µg/m ³	26 µg/m ³	
	sup. concessi	18 volte/anno civile		

*Valore limite orario per la protezione della salute umana

**Valore limite annuale per la protezione della salute umana

NOx

limite		annuale*
periodo di riferimento		anno civile
indicatore statistico		media
valore di riferimento		30 µg/m ³
superamenti concessi		
data per il rispetto del limite		16 luglio 2001
margine di tolleranza		
soglia di valutazioni	superiore	24 µg/m ³
	inferiore	19.5 µg/m ³
	sup. concessi	

*Valore limite annuale per la protezione della vegetazione

Stima delle medie annuali di biossido di azoto nei comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa

La procedura di stima utilizzata per questi comuni è del tutto analoga alla procedura utilizzata per tutti i comuni del territorio regionale.

Tale metodologia prevede il calcolo, sulla base dell'inventario regionale, dell'emissione media per Km² di ossidi di azoto totali espressi come NO₂ per ognuno dei comuni, prendendo in considerazione tutte le attività SNAP (vedi glossario) contemplate nell'inventario ed eccezione degli incendi forestali. Tali eventi infatti rappresentano fenomeni episodici, in cui l'emissione di inquinante è concentrata in un periodo di tempo breve, con rapida risalita dei fumi e ricadute che interessano un territorio molto vasto e quindi poco significativi per la correlazione della qualità dell'aria di uno specifico comune.

I risultati complessivi della stima sono riportati nella tabella sottostante, in cui i territori comunali sono ordinati in cinque classi a criticità crescente, definite sulla base dei valori di riferimento previsti dal D.M. 60/2002.

Tabella n.2: Biossido di azoto, stima delle medie annuali

Classi	Valori di riferimento
Prima classe	stima media annuale inferiore a 26 µg/m ³

Seconda classe	stima media annuale compresa tra 26-32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Terza classe	stima media annuale compresa tra 32-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Quarta classe	stima media annuale compresa tra 40-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Quinta classe	stima media annuale superiore a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Classi	Comune
Prima classe	
Seconda classe	Almese; Bruzolo; Bussoleno; Caprie; Caselletto; Chianocco; Condove; Mattie; Mompantero; Novalesa; Rubiana; San Didero; San Giorio; S. Antonino; Venaus; Villardora; Villarfocchiardo
Terza classe	Avigliana; Chiusa S. Michele; S. Ambrogio; Susa; Vaie
Quarta classe	Borgone di Susa
Quinta classe	

Nella cartografia inserita in allegato (All. 1), viene riportata la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto, per i comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa, raffrontati con la situazione della Provincia di Torino.

Particolato Sospeso, PM 10 (Particulate Matter)

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, generalmente solido, in sospensione nell'aria. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc.

Nelle aree più urbanizzate il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, quelli dotati di motore a ciclo diesel.

Impatti potenziali

Recenti studi epidemiologici hanno dimostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti e enfisemi.

Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese, dipende sia dalla loro concentrazione che dalla loro dimensione. Le particelle di dimensione inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio.

In prima approssimazione:

- le particelle con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie
- le particelle con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi
- le particelle con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari.

Per queste ragioni il D.M. 25/11/94 ha affiancato alla tradizionale misura del particolato totale sospeso quella del particolato PM10, cioè della frazione con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm, definita anche inalabile, e il recente D.M. 2 aprile 2002 n.60, che recepisce la direttiva europea 30/1999/CE, prevede dei limiti esclusivamente per la frazione PM10.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i valori limite previsti dalla normativa cogente.

Tabella n.3: valori limite previsti per il PM10 dal D.M. 60/2002

Prima fase

PM10

limite		giornaliero*	annuale**
periodo di riferimento		24 ore	Anno civile
indicatore statistico		media	Media
valore di riferimento		50 µg/m ³	40µg/m ³
superamenti concessi		35 volte/anno civile	
data per il rispetto del limite		1 gennaio 2005	01-gen-05
margine di tolleranza		25 µg/m ³	8 µg/m ³
soglia di valutazione	superiore	140 µg/m ³	
	inferiore	100 µg/m ³	
	sup. concessi	18 volte/anno civile	

*Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana

**Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Seconda fase

PM10

limite		giornaliero*	annuale**
periodo di riferimento		24 ore	Anno civile
indicatore statistico		Media	Media
valore di riferimento		50 µg/m ³	20 µg/m ³
superamenti concessi		7 volte/ anno civile	
data per il rispetto del limite		01 gennaio 2010	01 gennaio 2010
margine di tolleranza		In base ai dati	10 µg/m ³
soglia di valutazione	superiore	30 µg/m ³	14 µg/m ³
	inferiore	20 µg/m ³	10µg/m ³
	sup. concessi	7 volte/anno civile	

*Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana

**Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Stima delle medie annuali di PM10 nei comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa

La procedura di stima utilizzata per questi comuni è del tutto analoga alla procedura di stima utilizzata per tutti i comuni del territorio regionale.

La metodologia prevede il calcolo dell'emissione media per Km² di PM10 per ogni singolo comune, prendendo in considerazione tutte le attività SNAP (vedi glossario) ad eccezione, della tipologia riguardante gli incendi forestali e altra vegetazione.

Per lo svolgimento di tale calcolo sono state selezionate 15 stazioni, sul totale di 21 operanti sul territorio regionale, in alcune di queste viene effettuata la misura del PM10 mediante analizzatore a microbilancia oscillante, in altre viene misurato il particolato attraverso la gravimetria.

La stima per ciascuno dei comuni è infine basata su calcoli statistici che consentono di effettuare le correlazioni esistenti tra le grandezze rilevate nei territori comunali ove sono presenti i punti di campionamento.

I risultati complessivi della stima suddividono i territori comunali in cinque classi a criticità crescente, definite sulla base dei valori di riferimento previsti dal D.M. 60/2002.

Nella tabella sottostante sono elencate le cinque classi con i valori di riferimento, stabiliti dalla normativa.

Tabella n.4: PM 10, classi di criticità.

Classi	Valori di riferimento
Prima classe	stima media annuale inferiore a 10 µg/m ³
Seconda classe	stima media annuale compresa tra 10-14 µg/m ³
Terza classe	stima media annuale compresa tra 14-40 µg/m ³
Quarta classe	stima media annuale compresa tra 40-48 µg/m ³
Quinta classe	stima media annuale superiore a 48 µg/m ³

Dall'esame dei dati si rileva come tutti i comuni della Comunità Montana appartengano alla terza classe di criticità.

Nella cartografia in allegato (All.2), viene riportata la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di PM10, per i comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa, raffrontati con la situazione della Provincia di Torino.

Monossido di carbonio (CO)

Il carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti, il monossido e il biossido di carbonio.

Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico per il quale l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m³).

È un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente.

La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore; si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche del traffico urbano intenso e rallentato.

Impatti potenziali

Il CO ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue, impedendo il normale trasporto dell'ossigeno nelle varie parti del corpo. Il CO ha nei confronti dell'emoglobina un'affinità 220 volte maggiore rispetto all'ossigeno ed il composto che si genera (carbossi-emoglobina) è estremamente stabile. Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da cardiopatie.

Concentrazioni elevatissime di CO possono condurre alla morte per asfissia; tuttavia alle concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera urbana gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i valori limite previsti dalla normativa cogente.

Tabella n.5: valori limite previsti per il monossido di carbonio dal D.M. 60/2002

CO

limite	giornaliero*	
periodo di riferimento	8 ore	
indicatore statistico	Media mobile	
valore di riferimento	10 mg/m ³	
superamenti concessi		
data per il rispetto del limite	1 gennaio 2005	
margine di tolleranza	6 mg/ m ³	
soglia di valutazione	superiore	7 mg/m ³
	inferiore	5 mg/m ³
	sup. concessi	

*Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana

Stima delle medie annuali di CO nei comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa
Per la stima della media annuale del monossido di carbonio sul territorio regionale è stata utilizzata la metodologia descritta di seguito.

Si effettua il calcolo dell'emissione media per Km² di monossido di carbonio per ognuno dei comuni piemontesi, prendendo in considerazione tutte le attività SNAP (vedi glossario)

ad eccezione di quella concernente gli incendi forestali o di altra vegetazione.

Di seguito vengono selezionate alcune stazioni fisse, ad esclusione di quelle collocate in siti pesantemente influenzati dal traffico veicolare. Tale scelta infatti è giustificata dal fatto che la rappresentatività spaziale, nel caso del monossido di carbonio, risulta particolarmente limitata, quindi per poter effettuare una correlazione con i valori di emissione media per unità di superficie comunale, è indispensabile selezionare stazioni che rappresentino una situazione media.

Sulla base dei calcoli statistici, che portano a definire una retta di regressione, vengono verificate le correlazioni tra le grandezze calcolate, che consentono di stimare la media annuale del CO per tutti i comuni della Comunità Montana.

E' infine utile per valutare il rispetto del limite legislativo basato sull'indicatore statistico definito come il massimo delle medie mobili su 8 ore consecutive, verificare la correlazione tra la stima della medie annuale, ed il relativo massimo valore medio sulle 8 ore.

I risultati complessivi della stima suddividono i territori comunali in cinque classi a criticità crescente, definite sulla base dei valori di riferimento previsti dal D.M. 60/2002.

Nella tabella sottostante sono elencate le cinque classi con i valori di riferimento, stabiliti dalla normativa.

Tabella n.6: CO, classi di criticità

Classi	Valori di riferimento
Prima classe	stima media 8 ore inferiore a 5 mg/m ³
Seconda classe	stima media 8 ore compresa tra 5-7 mg/m ³
Terza classe	stima media 8 ore compresa tra 7-10 mg/m ³
Quarta classe	stima media 8 ore compresa tra 10-16 mg/m ³
Quinta classe	stima media 8 ore superiore a 16 mg/m ³

Dalla valutazione dei risultati complessivi della stima risulta come tutti i comuni facenti parte della Comunità Montana ricadono nella prima classe di criticità.

Nella cartografia in allegato (All.3), viene riportata la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di CO, per i comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa, raffrontati con la situazione della Provincia di Torino.

Benzene

Il benzene presente in atmosfera viene prodotto dall'attività umana, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati.

La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico degli autoveicoli, in particolare dei veicoli alimentati a benzina; infatti il benzene come tale si produce durante la combustione a partire soprattutto da altri idrocarburi aromatici.

Impatti potenziali

Il benzene è una sostanza così classificata:

- dalla Comunità Europea come cancerogeno di categoria 1,45;
- dalla I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) nel gruppo 1 (sostanze per le quali esiste un'accertata evidenza in relazione all'induzione di tumori nell'uomo)
- dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) in classe A1 (cancerogeno accertato per l'uomo).

Studi di mutagenesi evidenziano inoltre che il benzene agisce sul bagaglio genetico delle cellule. Con esposizioni a concentrazioni elevate, superiori a milioni di ppb, si osservano danni acuti al midollo osseo.

Una esposizione cronica può provocare la leucemia, infatti stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità indicano che, a fronte di un'esposizione a $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ benzene per l'intera vita, quattro persone ogni milione sono sottoposte al rischio di contrarre la leucemia.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i valori limite previsti dalla normativa cogente.

Tabella n.7: valori limite previsti per il benzene dal D.M. 60/2002

Benzene

limite	giornaliero*	
periodo di riferimento	Anno civile	
indicatore statistico	Media	
valore di riferimento	$5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	
superamenti concessi		
data per il rispetto del limite	1 gennaio 2010	
margine di tolleranza	$5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	
soglia di valutazione	superiore	$3.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$
	inferiore	$2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$
	sup. concessi	

*Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana

Stima delle medie annuali di benzene nei comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa

Nel caso del benzene la stima dei valori medi annuali è stata ricavata sulla base della correlazione tra le concentrazioni di tale inquinante e quelle del monossido di carbonio.

Tale metodo è preferibile rispetto all'utilizzo diretto dell'inventario delle emissioni, in grado di fornire quantità riferite ai Composti Organici Volatili (V.O.C.) totali, dai quali è possibile ricavare una stima delle emissioni di benzene solo utilizzando profili di speciazione, caratteristici di ogni comparto emissivo e non sempre disponibili con il necessario grado di accuratezza.

Per la stima si è dunque utilizzata la correlazione esistente tra le concentrazioni medie

orarie di monossido di carbonio e di benzene.

Infine sulla base della correlazione individuata, delle concentrazioni medie annuali di benzene per tutti i comuni della Comunità montana, si è stimata la concentrazione a partire dalle emissioni riferite ai settori SNAP (vedi glossario) identificati dal codice 02 (combustibile non industriale) e 07 (trasporto su strada).

Tale scelta è motivata dal fatto che le emissioni di benzene sono sostanzialmente originate dal traffico autoveicolare e in misura minore dal riscaldamento civile.

I risultati complessivi della stima sono riportati nella tabella sottostante, in cui i territori comunali sono ordinati in cinque classi a criticità crescente, definite sulla base dei valori di riferimento previsti dal D.M. 60/2002.

Tabella n.8: Benzene, stima delle medie sulle 8 ore.

Classi	Valori di riferimento
Prima classe	stima media annuale < 2 mg/m ³
Seconda classe	stima media annuale compresa tra 2- 3.5 mg/m ³
Terza classe	stima media annuale compresa tra 3.5 - 5 mg/m ³
Quarta classe	stima media annuale compresa tra 5- 10 mg/m ³
Quinta classe	stima media annuale > 10 mg/m ³

Classi	Comune
Prima classe	
Seconda classe	Almese; Avigliana; Bruzolo; Bussoleno; Caprie; Caselette; Chianocco; Chiusa San Michele; Condove; Mattie; Mompantero; Novalesa; Rubiana; San Didero; San Giorio; S. Antonino; Vaie; Venaus; Villardora; Villarfocchiardo
Terza classe	Borgone di Susa; Sant'Ambrogio; Susa
Quarta classe	
Quinta classe	

Nella cartografia in allegato (All.4), viene riportata la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di benzene, per i comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa, raffrontati con la situazione della Provincia di Torino.

Ozono

L'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e ad elevate concentrazioni di colore blu, dotato di un elevato potere ossidante.

L'ozono presente nella troposfera (lo strato atmosferico compreso fra il livello del mare e i 10 Km di quota), ed in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, è invece un componente dello "smog fotochimico" che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura.

L'ozono non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto.

Impatti potenziali

Concentrazioni relativamente basse di ozono provocano effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie.

L'ozono è anche responsabile di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree delle aree urbane.

Per il parametro ozono, si fa riferimento ad una normativa differente rispetto ai precedenti inquinanti descritti, infatti i valori di riferimento previsti per l'ozono sono sanciti dai seguenti decreti:

- D.M. 15 aprile 1994. Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane.
- D.M. 16 maggio 1996. Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i valori limite previsti dalla normativa cogente.

Tabella n.9: valori limite previsti per l'ozono dal D.M. 15/4/1994 e D.M. 16/5/1996.

Riferimento normativo	Limite	Periodo di riferimento	Indicatore statistico	Valore di riferimento
D.M. 16/4/96	Livello per la protezione della salute umana	Anno solare	Media massima (mobile trascinata) di 8 ore nell'arco di 24 ore.	110 µg/m ³
D.M. 15/4/94, 25/11/94, 16/05/96	Livello di attenzione	Anno solare	Media oraria massima nell'arco di 24 ore	180 µg/m ³
D.M. 15/4/94, 25/11/94, 16/05/96	Livello di allarme	Anno solare	Media oraria massima nell'arco di 24 ore	360 µg/m ³
D.M. 16/05/96	Livello di protezione della vegetazione	Anno solare	Media oraria massima nell'arco di 24 ore	200 µg/m ³
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della vegetazione	Anno solare	Media delle 24 ore	65 µg/m ³

Stima delle medie annuali di ozono nei comuni della Comunità Montana Bassa Valle di Susa

Non derivando l'ozono da una componente emissiva primaria, si è dovuto ricorrere all'interpolazione dei dati misurati presso le stazioni fisse della rete, o derivati dalle campagne effettuate con i mezzi mobili.

Inoltre sono state escluse sia le campagne effettuate in siti prevalentemente impattati "da traffico", sia quelle svolte durante i mesi non estivi (ottobre - aprile), nei quali risulta fortemente improbabile riscontrare il valore massimo delle 8 ore consecutive.

I valori risultanti dalle rimanenti campagne di monitoraggio sono stati poi "ritarati" con i dati ottenuti da stazioni fisse poste in siti con caratteristiche simili.

Tale procedura, escludendo stazioni fisse operanti in siti non elettivi per la misura dell'ozono o caratterizzate da carenza di affidabilità strumentale, ha consentito di ottenere delle mappe d'isoconcentrazione applicando un adeguato l'algoritmo d'interpolazione.

Per quanto riguarda l'ozono, data la particolare forma di questo inquinante non viene fornita una suddivisione in classi dei vari territori comunali, perciò allo scopo di individuare più localmente le concentrazioni di ozono stimate, si cercherà di ottenere degli istogrammi che daranno delle indicazioni andamentali delle concentrazioni di ozono.

Tali elaborazioni richiedono un notevole impiego di tempo e di personale, a tale proposito si è preferito rimandare questa elaborazione a tempi successivi ed inserire tutto il lavoro nella pubblicazione finale.

I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Gli IPA sono un importante gruppo di composti organici.

Le principali fonti di idrocarburi policiclici aromatici presenti nell'aria, sono i processi di combustione degli autoveicoli e del riscaldamento domestico che utilizza combustibili liquidi e solidi. Gli IPA presenti nelle missioni veicolari possono derivare da composti già presenti nel carburante, da neoformazioni durante la combustione o da perdite di oli lubrificanti. E' importante ricordare che la quantità di IPA emessi aumenta con il contenuto di idrocarburi aromatici presenti nel carburante, sia benzina che gasolio.

Per quanto riguarda la loro dinamica di diffusione nell'ambiente, le condizioni meteorologiche agiscono sulla dispersione, in particolare il vento, può trasportare il particolato a grandi distanze, e la pioggia, favorisce la sua ricaduta al suolo.

Inoltre è importante sottolineare che le concentrazioni di IPA presenti in atmosfera hanno una elevata variabilità stagionale, essendo maggiori le concentrazioni in inverno.

La Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale ha raccomandato un valore guida di 1 ng/m³ per la concentrazione media annuale di BaP, (benzo(a)pirene), composto organico facente parte degli IPA, misurata nei luoghi a più alto inquinamento.

Impatti potenziali

Stante la polarità delle molecole costituenti gli IPA, tali composti sono liposolubili ed il loro assorbimento avviene principalmente nei mammiferi tramite l'apparato respiratorio e l'epidermide.

Secondo i più recenti studi alcuni composti presentano caratteristiche di elevata tossicità ed attività cancerogena.

A tale riguardo le stime dell'OMS, dichiarano come nove persone su centomila esposte ad una concentrazione di 1 ng/m³ di benzo(a)pirene sono a rischio di contrarre il cancro.

Normativa di riferimento

- D.M. 25/11/1994 n.159. Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici

nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15/4/1994.

- Direttiva 13/CE del 11/3/1999. Sulla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovuto all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti.

A riguardo delle concentrazioni di IPA misurate, non esiste una metodologia di modellizzazione che consenta di estendere i dati su tutti i territori comunali.

A tale proposito non disponendo di informazioni ulteriori, vengono di seguito riportate le concentrazioni misurate dalla stazione di Susa, e perciò indicative della situazione di quel territorio.

Tabella n.10: IPA, concentrazioni misurate

Stazione di Susa	Anno 2003	N° prelievi	Valore minimo	Valore medio	Valore massimo
Benzo(a)pirene	ng/m ³	4	<L.R.	0.86	2.13
Benzo(b) fluorantene	ng/m ³	4	<L.R.	0.61	1.36
Benzo(ghi) perilene	ng/m ³	4	<L.R.	0.57	1.06
Benzo(k) fluorantene	ng/m ³	4	<L.R.	0.46	0.98
Dibenzo(a,h) antracene	ng/m ³	4	<L.R.	0.10	0.11
Indeno(1,2,3-cd) pirene	ng/m ³	4	<L.R.	0.89	1.51