Provincia Autonoma di Bolzano

Agenzia provinciale per l'ambiente

Gestione della qualità dell'aria

ai sensi del DLgs 155/2010

# AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO DELLA RETE FISSA DI MISURAZIONE E DEL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE

Bolzano, 29/04/2019

# INDICE

1. Progetto di zonizzazione del territorio della Provincia Autonoma di Bolzano ai sensi del DLgs 155/2010 - Introduzione ..... 2

1.1 Zonizzazione del territorio – Invariata rispetto all'aggiornamento 2015 (approvato da parte del MATTM con lettera del 15/12/2015, n. prot. 0016337) ..... 3

Orografia e meteorologia ..... 4

La densità abitativa ed emissiva ..... 7

1.2 Zonizzazione ai fini della tutela della salute umana ..... 10

Zonizzazione in riferimento all'ozono (O3) ..... 11

Zonizzazione in riferimento a NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P ..... 12

1.3 Zonizzazione per la protezione della vegetazione ($NO_x$, $SO_2$ e $O_3$) ..... 18

1.4 Zonizzazione - riassunto ..... 19

2. Classificazione della zona ai sensi del DLgs 155/2010 ..... 20

Classificazione della zona "Alto Adige - Südtirol" codice IT0445 ..... 21

3. Progetto di rete ai sensi del DLgs 155/2010 ..... 24

4. Programma di valutazione ai sensi del DLgs 155/2010 ..... 27

Rete primaria, rete di supporto e rete aggiuntiva ..... 27

Stima obiettiva per l'SO2 (Vegetazione) ..... 30

# 1. PROGETTO DI ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO AI SENSI DEL DLGS 155/2010 - INTRODUZIONE

A livello europeo, il territorio dei singoli stati deve essere suddiviso in zone ed agglomerati (zone ad alta intensità abitativa). Le zone costituiscono il livello elementare della suddivisione del territorio ai fini della valutazione e del controllo della qualità dell'aria.
Su tale base, ogni zona individuata dovrà essere classificata confrontando i dati di qualità dell'aria con le cosiddette soglie di valutazione. Da tale classificazione dipende la tipologia e l'organizzazione delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria.
Il monitoraggio è lo strumento che consente la valutazione della qualità dell'aria dalla quale deriva l'eventuale individuazione di aree di superamento, ovvero quelle parti della zona in cui sono superati i valori limite o i valori obiettivo della qualità dell'aria. In tali casi sono necessarie valutazioni più approfondite al fine di elaborare un piano od un programma in cui sono individuati i provvedimenti di risanamento necessari a garantire che nella zona in questione vi sia una qualità dell'aria conforme alla normativa.

La normativa prevede che la classificazione delle zone debba essere rivista almeno ogni 5 anni al fine di garantire una rete di misurazione efficiente ed un'adeguata tutela della salute e la protezione della vegetazione. La classificazione va rivista anche prima della scadenza dei 5 anni nel caso in cui dovessero verificarsi modificazioni significative della qualità dell'aria.
La prima classificazione effettuata nella Provincia Autonoma di Bolzano è stata nel 2010 sulla base dei dati di qualità dell'aria del quinquennio 2004-2009. Nel 2015 è stato fatto un aggiornamento della zonizzazione e del progetto di rete sulla base dei dati 2010 – 2014 (approvato dal MATTM con lettera del 15/12/2015, n. prot. 0016337). Il presente aggiornamento invece si è reso necessario a causa dello spostamento di una stazione di misura della rete fissa (CR2) e l'aggiunta di punti di campionamento per il piombo (L), l'arsenico (As), il nichel (Ni) e il cadmio (Cd).

## 1.1 Zonizzazione del territorio – Invariata rispetto all'aggiornamento 2015 (approvato da parte del MATTM con lettera del 15/12/2015, n. prot. 0016337)

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 detta i criteri per la zonizzazione del territorio indicando che l'analisi deve essere condotta in modo separato per ogni singolo inquinante che la norma individua ai fini della tutela della salute umana ($SO_2$, $NO_2$, $C_6H_6$, CO, Pb, $PM_{10}$, $PM_{2.5}$, As, Cd, Ni, B(a)P, $O_3$) ed anche per ogni altro inquinante individuato ai fini della tutela della vegetazione ($NO_x$, $SO_2$, $O_3$). Considerato che alcuni di questi inquinanti hanno numerose caratteristiche in comune (ad es. il tipo di fonte e la distribuzione territoriale e temporale delle emissioni) risulta vantaggioso raggruppare quanti più inquinanti possibile in un'unica zonizzazione.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 definisce le due tipologie di zone possibili distinguendole tra "zone" ed "agglomerati". L'agglomerato è definito come segue:
"zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per $km^2$ superiore a 3.000 abitanti".
Essendo che in nessuna area del territorio della Provincia di Bolzano si possono riscontrare tali condizioni, la presente zonizzazione non prevede alcun agglomerato, ma bensì solo zone.

Dovendo prescindere dalla qualità dell'aria misurata, la delimitazione delle zone avviene sulla base di criteri che, tenendo conto delle fonti emissive, delle condizioni climatiche e delle caratteristiche del territorio, possono far ragionevolmente ritenere che in una determinata area del territorio, a parità di condizioni oggettive, vi sia anche una situazione della qualità dell'aria sostanzialmente omogenea. Ciò vale in particolare per gli inquinanti di natura prevalentemente o totalmente "secondaria" come il $PM_{10}$, il $PM_{2,5}$, l'$NO_2$ e l'$O_3$, mentre per gli altri inquinanti "primari" ci si basa solamente sulla densità emissiva degli stessi. La zonizzazione per la protezione della vegetazione

non deve necessariamente corrispondere a quella per la salute umana dovendo necessariamente tener conto della presenza della vegetazione e degli ecosistemi.

## OROGRAFIA E METEOROLOGIA

L'86% del territorio altoatesino è posto ad un'altitudine maggiore di 1.000 metri s.l.m., mentre solo il 60% del territorio è posto al di sotto dei 2.000 metri. Tali spiccate caratteristiche alpine fanno si che gli inquinanti emessi si concentrino nei fondovalle dove trovano spazio le attività economiche, i maggiori centri abitati ed anche le maggiori vie di comunicazione. A differenza che nelle zone pianeggianti, nelle valli alpine si è spesso confrontati con centri abitati posti a brevissima distanza da importanti arterie stradali dove pertanto è più frequente trovare situazioni di impatto ambientale dovute all'estrema vicinanza tra fonti e recettori. Nelle valli particolarmente strette si ha inoltre che le masse d'aria, non solo hanno difficoltà a mescolarsi con gli strati superiori dell'atmosfera, ma sono anche costrette a muoversi in modo solidale alla direzione della valle; cosa quest'ultima che contribuisce ad aumentare ulteriormente le concentrazioni di inquinanti nel fondovalle.
La catena montuosa a nord forma una barriera orografica che spesso è in grado di impedire alle masse d'aria provenienti dal settentrione, ed agli inquinanti da esse trasportati, di giungere fino alle principali valli altoatesine. Al contrario, le profonde e relativamente ampie valli del Trentino e della Bassa Atesina consentono un trasporto di masse d'aria e d'inquinanti da sud. Fenomeni di trasporto che a volte possono interessare vaste parti del territorio provinciale.

La situazione alpina, in ragione della pronunciata orografia, presenta diversi e complessi fenomeni meteorologici che possono agevolare o impedire il rimescolamento degli strati più bassi dell'atmosfera. Tra quelli con effetti positivi per la qualità dell'aria ricordiamo i venti ascensionali generati dai crinali riscaldati dal sole ed i venti catabatici che portano nei fondo valle aria fredda (di norma "pulita") o il cosiddetto Föhn, un vento caldo di media intensità che spesso interessa i versanti e le valli più a nord della provincia.

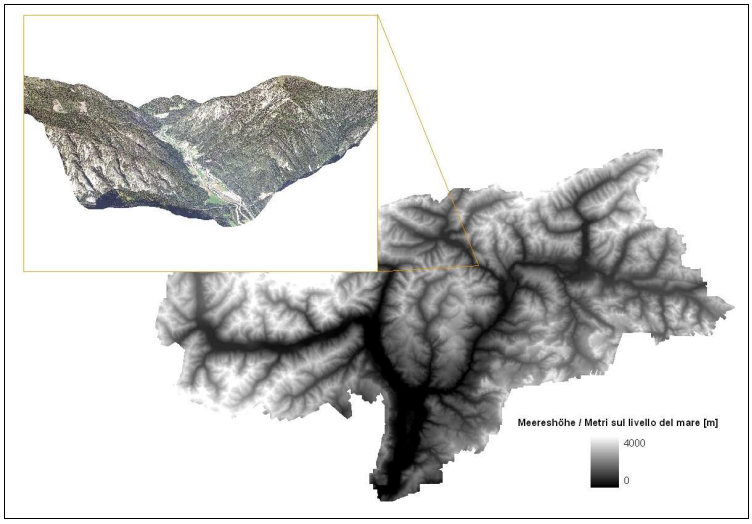


Figura 2: Orografia dell'Alto Adige con uno dettaglio dell'Alta Val d'isarco

Ciò che risulta rilevante ai fini della zonizzazione sono i fenomeni che interessano i fondovalle nei mesi più freddi dell'inverno quando anche le emissioni sono ai livelli più alti (fa eccezione l'ozono che risente in modo determinate dei fenomeni di trasporto su vasta scala). In tali periodi dell'anno, le valli alpine sono infatti interessate da fenomeni che rallentano o impediscono il rimescolamento atmosferico portando quindi ad un accumulo di inquinanti negli strati più bassi dell'atmosfera.

Come già illustrato in precedenza, le "barriere naturali" costituite dai monti dell'arco alpino, impediscono spesso ai venti geostrofici di penetrare fino ai fondovalle. Si ha così che l'Alto Adige è frequentemente interessato da venti deboli o anche da calme di vento in concomitanza con regimi d'alta pressione. In tali periodi, il ricambio delle masse d'aria è fortemente inibito anche perché nei fondovalle e nelle conche gli scambi orizzontali di masse d'aria sono impediti dalla presenza dei ripidi pendii.

I periodi più critici si manifestano durante l'autunno e l'inverno quando le inversioni termiche si fanno più frequenti e persistenti. L'inversione termica è un fenomeno che si presenta quando il raffreddamento delle masse d'aria presenti negli strati più bassi viene favorito da situazioni di alta pressione e di cielo sereno, mentre la masse d'aria che si sono riscaldate durante il giorno rimangono sospese ad altitudini maggiori. Quando le masse d'aria, nel corso della notte, si raffreddano tendono a scendere nelle zone più basse delle valli accentuando ulteriormente il fenomeno. I venti sono deboli o assenti del tutto.

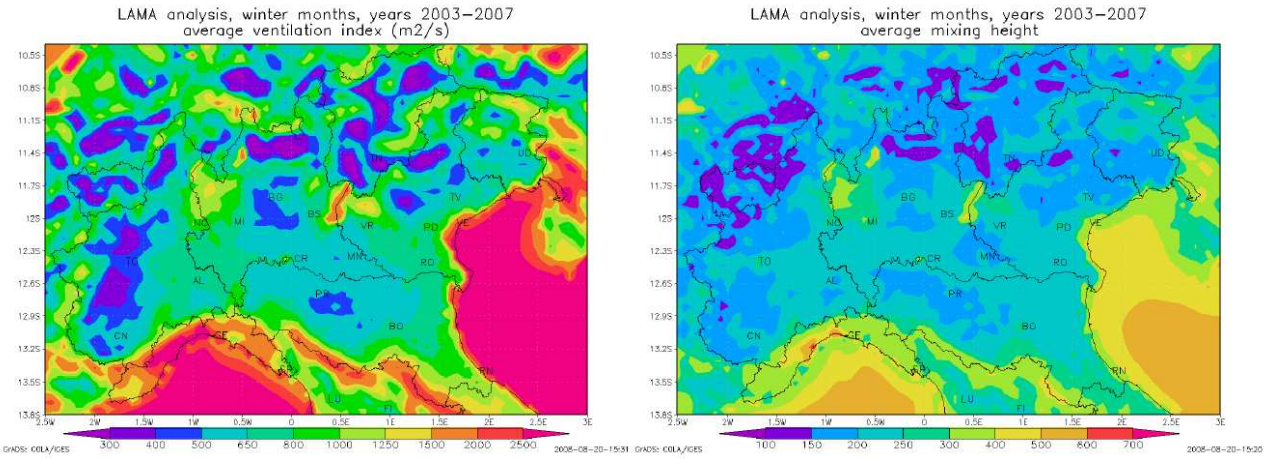


Figura 3: Indice di ventilazione ed altezza dello strato di rimescolamento nel Nord Italia

Si ha così che nelle ore della notte e del mattino la temperatura dell'aria aumenta con l'aumentare dell'altitudine fino ad un'altezza in cui si ha un improvviso cambio di gradiente termico. L'altezza di tale punto d'inversione termica è un fattore decisivo per la qualità dell'aria in quanto agisce come un coperchio limitando così la quantità d'aria disponibile ai fini della diluizione degli inquinanti rilasciati in atmosfera. Quando tali situazioni si manifestano in maniera duratura, protraendosi per giorni o talvolta per intere settimane, si può assistere ad importanti fenomeni d'accumulo degli inquinanti che, una volta rilasciati vicino al suolo, rimangono "imprigionati" al di sotto di tale inversione aumentando notevolmente la concentrazione degli stessi negli strati più vicini al suolo, ovvero dove vivono la maggior parte delle persone. Tali situazioni possono portare anche al superamento della soglia giornaliera per il $PM_{10}$.

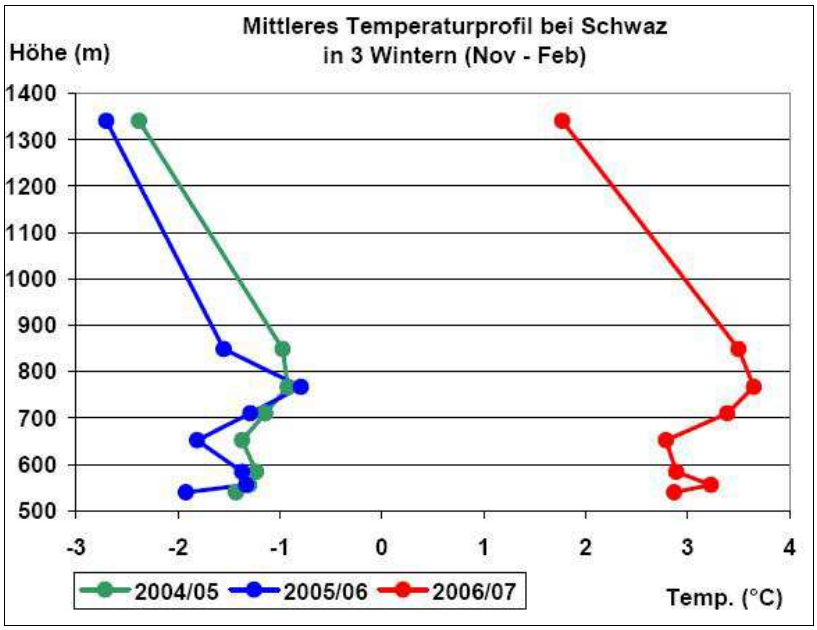


Figura 4: Profili di temperatura tipici delle valli alpine nei mesi invernali

La figura 4 riporta i valori medi del profilo di temperatura registrato per tre inverni consecutivi nella località di Schwaz in Tirolo (località dell'Austria che presenta caratteristiche alpine molto simili all'Alto Adige). Si nota in modo evidente come il profilo di temperatura abbia un'inversione di gradiente a circa 800 metri d'altitudine, ovvero a circa 250 metri dal fondovalle. Questa altitudine è per così dire il „tetto della valle" al di sotto del quale è possibile avere un rimescolamento delle masse d'aria. Le masse d'aria che stanno al di sopra di tale limite non partecipano alla diluizione degli inquinanti emessi nel fondovalle facendo così aumentare le concentrazioni di inquinanti negli strati più bassi dell'atmosfera. Si noti anche la presenza di un secondo "tetto" di inversione a quote ancora inferiori che riduce ulteriormente la capacità di dispersione vicino al suolo.

## LA DENSITÀ ABITATIVA ED EMISSIVA

La maggior parte delle zone abitate altoatesine sono concentrate nelle maggiori valli formate dai fiumi Adige, Isarco e Rienza, mentre alcune valli secondarie presentano una forte vocazione turistica sia in inverno che in estate. La maggior parte dei centri abitati è situata tra 300 e 1.200 metri di altitudine. A partire da 1.900 metri non vi sono più insediamenti abitativi permanenti.

Il territorio altoatesino ha un ampiezza di 7.400 km² ed ospita una popolazione di circa 510.000 abitanti con una densità abitativa pari a 69 abitanti per km². Densità che aumenta in modo rilevante nelle zone di fondovalle dove trovano posto le maggiori città altoatesine.
Nella sola città capoluogo, si concentra un quinto della popolazione provinciale (circa 100.000 abitanti), mentre il 43,4% della popolazione vive nei sette comuni che contano più di 10.000 abitanti, ovvero Bolzano, Merano, Bressanone, Laives, Brunico, Appiano e Lana. (ASTAT 2012).
Ciò nonostante non vi è alcuna zona del territorio che, ospitando più di 250.000 abitanti, abbia una densità abitativa maggiore di 2.000 abitanti/km².

Un altro importante criterio per la definizione delle zone è rappresentato dall'intensità emissiva, ovvero dalla quantità e dalla localizzazione delle fonti di inquinanti atmosferici.
Come già detto in precedenza, le fonti emissive di maggior rilievo si concentrano nei fondovalle dove convivono attività produttive, abitative ed infrastrutture per la mobilità (quest'ultima attività è particolarmente importante ai fini emissivi). Fanno eccezione le emissioni di alcuni precursori dell'ozono (idrocarburi di origine vegetale) che si manifestano a varie altitudini (da 200 a 2.000 m) in dipendenza dalle diverse tipologie vegetative.

Un importante strumento conoscitivo per tale aspetto è l'inventario delle emissioni. L'ultimo inventario disponibile (realizzato con il sistema INEMAR) è quello relativo all'anno 2013.

| Macroinquinanti 2013 | $CH_4$ | CO | $CO_2$ | COV | $N_2O$ | $NH_3$ | $NO_X$ | PM10 | PM2_5 | PTS | $SO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | kt | t | t | t | t | t | t | t | t |
| 01 - Produzione energia e trasformazione combustibili | 183,40 | 447,87 | 106,27 | 78,57 | 56,16 | | 1.141,65 | 123,64 | 118,61 | 131,49 | 49,39 |
| 02 - Combustione non industriale | 986,13 | 11.531,21 | 569,08 | 833,04 | 53,49 | 29,58 | 665,09 | 1.134,41 | 1.119,91 | 1.193,52 | 132,45 |
| 03 - Combustione nell'industria | 6,62 | 123,35 | 259,76 | 64,29 | 3,18 | 0,53 | 337,99 | 20,66 | 18,66 | 23,95 | 174,70 |
| 04 - Processi produttivi | 0,48 | 47,22 | 1,94 | 193,42 | 0,19 | | 4,91 | 44,45 | 15,74 | 49,51 | 3,02 |
| 05 - Estrazione e distribuzione combustibili | 3.103,73 | | | 314,02 | | | | | | | |
| 06 - Uso di solventi | | | | 1.444,95 | | | | 14,62 | 14,46 | 20,42 | |
| 07 - Trasporto su strada | 88,01 | 4.797,42 | 1.179,49 | 965,26 | 38,80 | 63,30 | 4.803,68 | 309,00 | 229,49 | 405,50 | 7,62 |
| 08 - Altre sorgenti mobili e macchinari | 1,57 | 349,75 | 50,73 | 67,61 | 4,65 | 0,12 | 552,83 | 31,42 | 28,94 | 31,42 | 3,71 |
| 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti | 1.936,81 | 11,12 | 12,06 | 2,56 | 30,75 | 2,52 | 24,40 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 4,62 |
| 10 - Agricoltura | 13.383,83 | | | 3.898,59 | 553,23 | 5.138,07 | 11,54 | 15,94 | 5,00 | 38,66 | |
| 11 - Altre sorgenti e assorbimenti | 144,40 | 39,45 | (-1.731,39) | 26.520,52 | 0,07 | 0,02 | 1,83 | 37,97 | 37,96 | 37,97 | 0,39 |
| **Totale** | **19.834,98** | **17.347,40** | **447,94** | **34.382,83** | **740,54** | **5.234,14** | **7.543,93** | **1.733,04** | **1.589,69** | **1.933,35** | **375,91** |

Tabella 2: Emissioni di inquinanti atmosferici nella Provincia di Bolzano – 2013

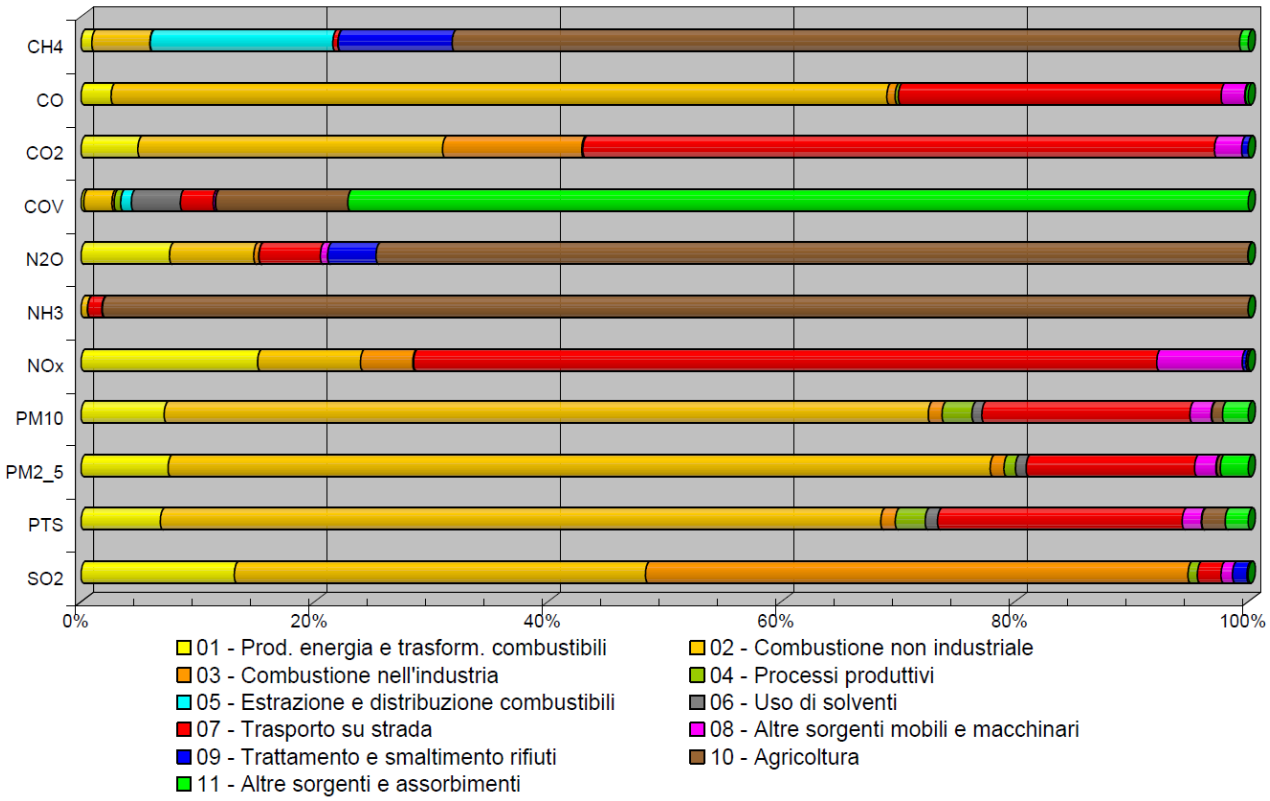


Figura 5: Emissioni di inquinanti atmosferici nella Provincia di Bolzano - 2013

Dai dati dell'inventario possiamo subito notare come il trasporto su strada e la combustione non industriale (riscaldamento domestico) siano le due attività che producono la maggior quantità di inquinanti problematici ai fini del rispetto dei valori limite della qualità dell'aria, rispettivamente per l'$NO_2$ e per il $PM_{10}$. A sua volta, il riscaldamento domestico con generatori di calore a legna rappresenta la fonte più problematica ai fini del rispetto del valore obiettivo per il B(a)P.

Allo stato attuale, nella Provincia di Bolzano, si registra il solo superamento del valore limite dell'$NO_2$ in quanto per il $PM_{10}$ e per il $PM_{2,5}$ i valori registrati dal 2007 al 2014 poi fanno ritenere, ad emissione costante negli anni, che in futuro non sono attesi superamenti di detti valori limite. Risulta pertanto importante tenere in particolare considerazione l'intensità emissiva degli ossidi di azoto in quanto essi determinano in modo decisivo la qualità dell'aria nei luoghi a stretto contatto con la fonte emissiva (lungo le arterie trafficate ed in particolare le autostrade e le superstrade).

Per quanto concerne i valori obiettivo, vi è da registrare il superamento del valore obiettivo per il B(a)P presso una stazione fissa posizionata come fondo rurale (fondovalle alpino) e per i valori obiettivo dell'ozono (sia salute che vegetazione) presso le stazioni di fondo nelle valli principali e presso la stazione di fondo rurale posta in altitudine (1.700 m).

La figura 7 di seguito riportata conferma come i fondovalle in cui insistono i maggiori assi di trasporto stradale (A22 e superstrada MeBo) ed il traffico urbano delle maggiori città (Bolzano e Merano) presentino una maggiore densità emissiva per gli ossidi di azoto.

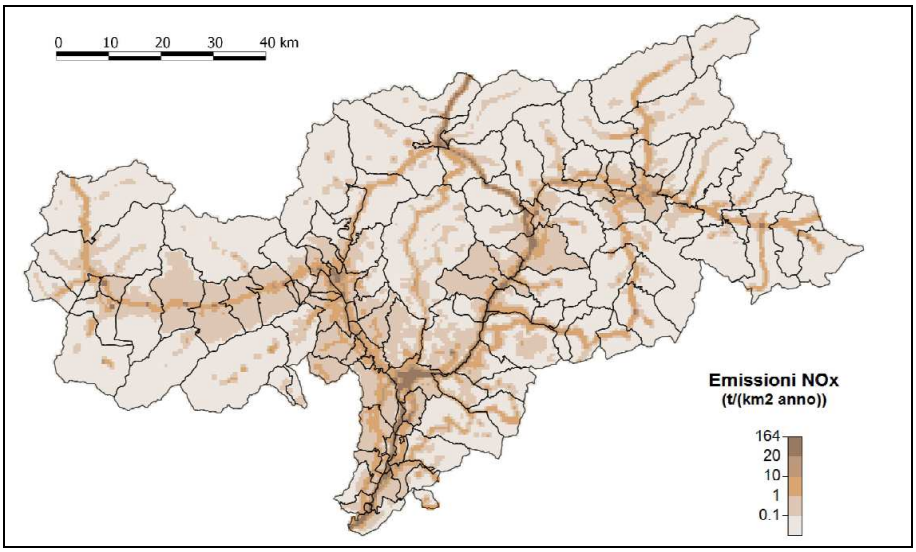


Figura 6: Localizzazione delle emissioni di ossidi di azoto nella Provincia di Bolzano - 2010

Alla luce delle valutazioni sopra riportate si è praticato un primo tentativo di zonizzazione partendo dalla zonizzazione per tipologie di bene tutelato (salute umana e natura) per poi verificare la necessità di un'ulteriore suddivisione del territorio secondo i criteri di cui all'appendice I del DLgs 155/2010 e sulla base dei dati e delle informazioni sopra descritte.

## 1.2 Zonizzazione ai fini della tutela della salute umana

Gli inquinanti da prendere in esame ai fini della tutela della salute umana sono $SO_2$, $NO_2$, $C_6H_6$, CO, $PM_{10}$, $PM_{2,5}$, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P e ozono ($O_3$). Ognuno di questi inquinanti è stato preso in esame

separatamente e sono state individuate le relative zone. E' così emersa la possibilità di aggregare in un'unica zonizzazione tutti gli inquinanti sopra citati ad eccezione dell'ozono.
Questo in quanto l'ozono è fortemente caratterizzato da fenomeni di trasporto e da reazioni fotochimiche che impediscono una sua corretta ed efficace gestione a livelli territoriali inferiori a quello provinciale.

## ZONIZZAZIONE IN RIFERIMENTO ALL'OZONO (O3)

L'ozono troposferico non viene emesso come tale, ma si forma grazie dalla reazione di altre sostanze (i cosiddetti precursori tra cui COV e NOx) coinvolte in processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera. Per tale ragione esso non è presente nell'inventario delle emissioni ed è definito come inquinante esclusivamente secondario, differenziandosi così in modo netto da tutti gli altri inquinanti sopra citati. A livello locale le emissioni di precursori, per quanto presenti, non influenzano in modo rilevante le concentrazioni al suolo. Infatti, l'ozono ed i suoi precursori, sono soggetti a fenomeni di trasporto su vasta scala che determinano in modo rilevante le concentrazioni di ozono al suolo anche a centinaia di chilometri di distanza. Pertanto, la zonizzazione non può che prevedere un'unica zona corrispondente ai confini amministrativi della Provincia.

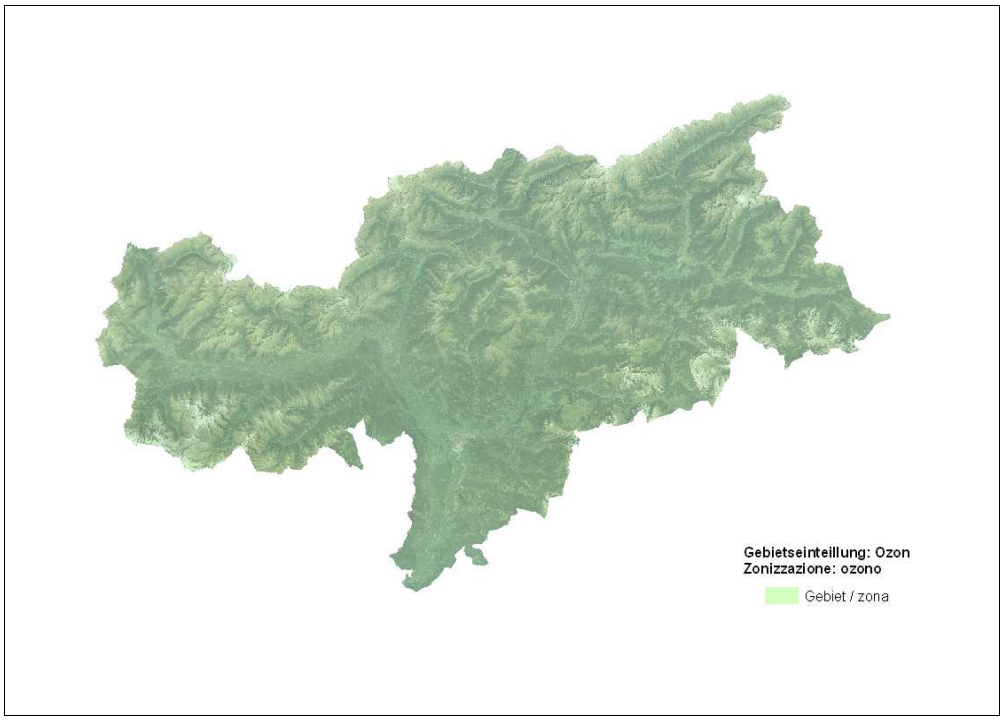


Figura 7: Zonizzazione per la tutela della salute umana in riferimento all'$O_3$

## ZONIZZAZIONE IN RIFERIMENTO A NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, PB, AS, CD, NI, B(A)P

Tutti questi inquinanti sono emessi direttamente dalle attività umane e pertanto sono definiti come inquinanti primari e pertanto vi è da attendersi che le maggiori concentrazioni siano riscontrabili in prossimità delle fonti emissive. Gli inquinanti $NO_2$, $PM_{10}$ e $PM_{2,5}$ hanno anche una componente secondaria che comunque dipende anch'essa dalla presenza di sostanze chimiche emesse dall'uomo (ad es. NOx, $SO_2$, COV e $NH_3$).
Le concentrazioni di $PM_{10}$ e $PM_{2,5}$ sono influenzate almeno in parte da fenomeni di trasporto ed hanno origine anche da processi naturali (ad es. pollini). Ciò nonostante, la loro presenza rimane molto legata alle attività umane svolte localmente e possono pertanto essere assimilati agli altri inquinanti primari.
Gli inquinanti NOx (NO + $NO_2$) così come $SO_2$, $C_6H_6$, CO, PM e B(a)P vengono emessi prevalentemente da processi di combustione. Per quanto concerne il CO, il PM ed il B(a)P va ricordato il ruolo importante che svolge la combustione della legna nelle zone rurali, mentre nelle zone più urbanizzate prevalgono le emissioni dipendenti dal traffico motorizzato. Le emissioni di NOx dipendono in modo quasi totale dal traffico motorizzato ed in prossimità delle grandi vie di transito veicolare motorizzato vi sono da attendersi notevoli concentrazioni di $NO_2$.

La zonizzazione effettuata nel 2010 aveva esaminato la conformazione del territorio e la presenza d'attività umane distinguendo in modo netto due zone con livelli emissivi radicalmente diversi,

ovvero le zone abitate e le zone in cui non vi sono attività umane a carattere permanente. Essendo che il centro abitato posto a maggiore altitudine è a poco meno di 1900 metri parve quindi opportuno individuare tale altitudine sul livello del mare come limite di separazione tra due zone dalle caratteristiche diverse tra loro.

In sede di riesame della zonizzazione, alla luce di quanto illustrato nel capitolo "Motivazioni per una nuova zonizzazione", si è quindi operato un tentativo di nuova zonizzazione per la salute umana e per gli inquinati di cui sopra che risolvesse alcuni aspetti di criticità (come ad esempio l'assenza di oggetto di tutela nella zona al di sopra dei 1.900 metri).
Si è quindi deciso di prendere in esame alcune parti del territorio, che in ragione della loro conformazione orografica, della presenza di importanti arterie di comunicazione, della loro

vocazione turistica, potessero essere rappresentative delle maggiori tipologie presenti sul territorio provinciale. Per ognuna di queste aree si è operato un taglio sul profilo verticale dei versanti montani (a circa 100 metri dal fondovalle) al fine di considerare il rispettivo fondovalle in cui si concentrano non solo le attività umane, ma anche le maggiori fonti emissive.

### Area di Bolzano e Merano

Questa area rappresenta la parte più antropizzata del territorio provinciale, ovvero il sistema vallivo del fiume Adige che va dal confine sud (Salorno) alla città di Merano (seconda città della provincia) passando per il capoluogo (Bolzano). In questa valle sono presenti anche le 2 arterie autostradali presenti in provincia (Autostrada del Brennero - A22 e Superstrada MeBo). Qui sono insediate anche le maggiori attività industriali ed una parte importante delle attività del terziario e dei servizi. La zona ha anche una certa vocazione turistica che non assume però carattere prevalente. L'orografia, per quanto tipica per le valli alpine, è però quella meno estrema che si possa trovare nel

territorio provinciale. La Valle dell'Adige è infatti relativamente ampia e consente quindi una migliore dispersione degli inquinanti rispetto ad altre valli molto più strette. La quota altimetrica del fondovalle varia nel suo percorso di circa 55 km, dai 350 metri del meranese ai 200 metri nel punto più a sud.

### Area di Brunico (Val Pusteria)

Questa area rappresenta bene la situazione dei centri urbani situati nelle maggiori valli laterali e che svolgono un ruolo di attrazione per l'intera valle (molto simile quindi a Silandro in Val Venosta). L'area di Brunico è una tipica conca alpina posta a circa 800 metri di altitudine in cui convergono due corsi d'acqua. La conca è delimitata ad ovest ed ad est da delle strettoie o da dei salti di quota, mentre a nord si estende in modo relativamente pianeggiante per circa 15 km andando così ad interessare il territorio di altri due comuni. Questa area non è interessata da importanti arterie di transito in quanto la strada statale svolge prevalentemente una funzione di carattere regionale. Qui sono insediate attività industriali di piccola e media dimensione e le attività del terziario e dei servizi sono dimensionate rispetto al carattere di polo di riferimento per le valli limitrofe. La zona ha anche una buona vocazione turistica (sia invernale che estiva) che in certi periodi dell'anno può assumere livelli importanti anche ai fini della tutela dell'aria. L'orografia è quella tipica delle valli

alpine con frequenti fenomeni di inversione termica, ma anche di Phön. La quota altimetrica del fondovalle varia nel suo percorso di circa 20 km, dagli 800 metri del brunicese ai 900 metri nel punto più a nord (Campo Tures).

### Area della Val Gardena

Questa area rappresenta bene la situazione dei centri urbani e rurali situati nelle valli laterali secondarie e che presentano un'economia tipicamente rurale e turistica. Situazione quindi tipica per molte realtà montane a vocazione turistica di cui la Provincia di Bolzano è particolarmente ricca. La Val Gardena è forse la località turistica maggiormente conosciuta e caratterizzata da un'alta intensità turistica sia di tipo invernale che tipo estivo. La popolazione locale è comunque consistente e pertanto in valle vi sono alcune attività produttive e del terziario non direttamente legate al turismo. Da tale quadro d'insieme deriva che il traffico motorizzato svolge comunque un ruolo importante a causa della forte presenza di turisti, pur conservando una situazione tipica delle

zone rurali e quindi delle situazioni di emissioni di tipo domestico caratterizzate in particolare dalla combustione della legna.
Tipica valle alpina della zona dolomitica, essa è delimitata a monte da passi dolomitici di notevole altezza (oltre 2.000 metri di quota) e presenta un fondo valle alquanto angusto in cui scorre l'omonimo torrente. L'orografia è quella tipica delle valli alpine poste ad una certa altitudine con fenomeni di inversione termica, ma anche con periodi di buona ventilazione. La quota altimetrica del fondovalle varia nel suo percorso di circa 10 km, dagli 1.200 metri del punto posto più ad ovest (Ortisei) fino ai circa 1.600 metri di Selva Gardena nel punto posto più ad est.

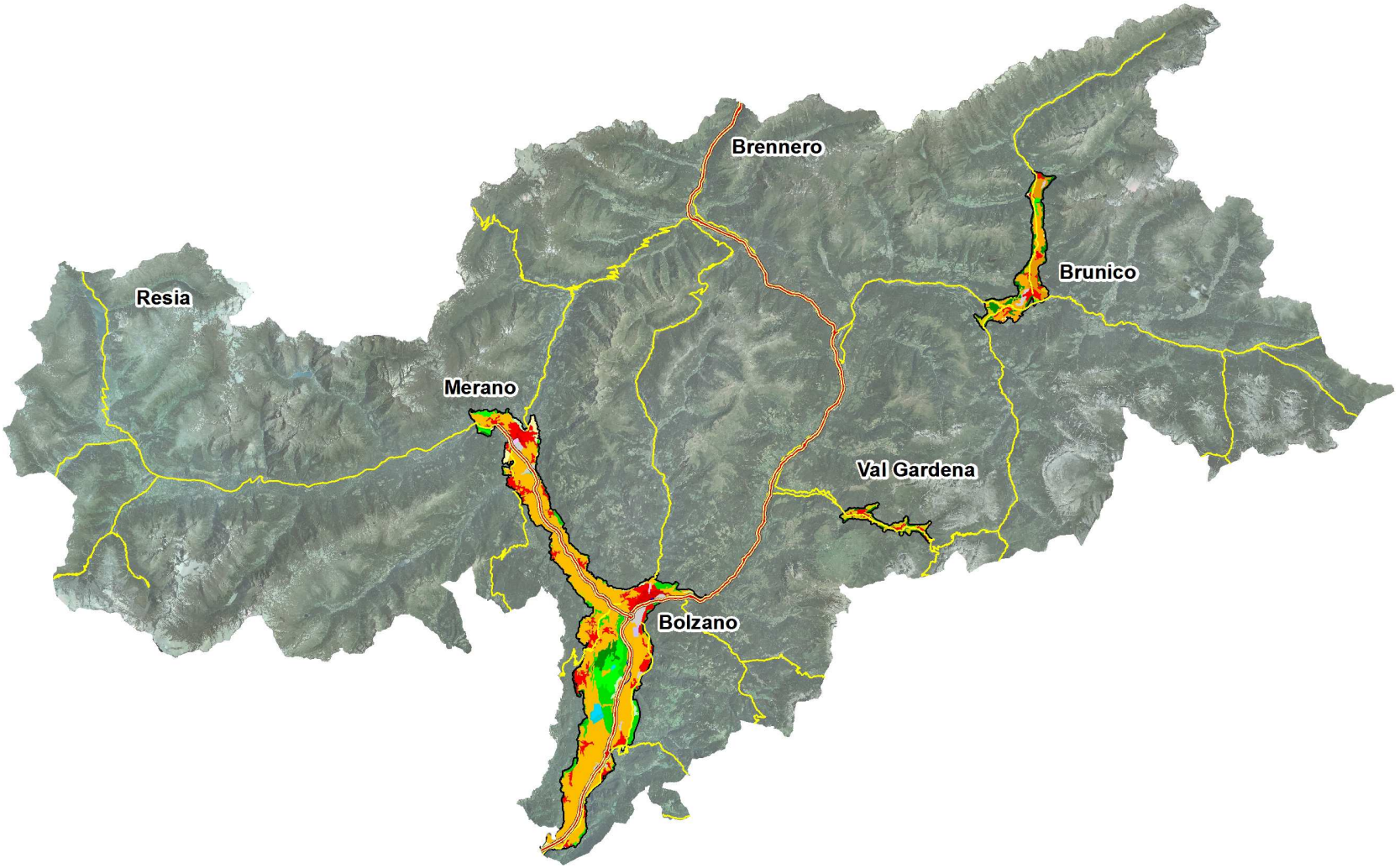


Figura 8: Le tre aree prese in esame per l'individuazione delle zone

In sintesi, le tre aree prese in esame, presentano un ventaglio di situazioni diverse che ben riassumono le situazioni tipiche delle località altoatesine sia in termini di caratteristiche fisiche che economiche del territorio.

Di seguito riportiamo una serie di tabelle in cui sono riassunti i dati più caratteristici di queste tre aree sia sotto il profilo demografico che sotto quello emissivo:

| | Superficie in km² | Abitanti | Area edificata in km² |
|---|---|---|---|
| Area Bolzano-Merano | 246,0 | 235.195 | 42 |
| Area di Brunico | 36,2 | 27.937 | 5,8 |
| Area Val Gardena | 9,3 | 9.214 | 2,6 |
| *Intera provincia* | *7.400,0* | *509.626* | *105,7* |

Tabella 3: Dati territoriali delle tre aree

Come già accennato in precedenza, ai fini dell'esame della situazione emissiva, si ritiene opportuno prestare particolare attenzione alle emissioni primarie di tre inquinanti (NOx, $PM_{10}$ e BaP) in quanto caratterizzanti delle situazioni più critiche registrate negli ultimi anni. Per quanto concerne gli ossidi di azoto si è voluto anche estrapolare la quota parte derivante dal traffico.

| | NOx totali | NOx traffico | $PM_{10}$ totali | BaP [Kg/anno] |
|---|---|---|---|---|
| Area Bolzano-Merano | 2.716 | 2.026 | 332 | 61 |
| Area di Brunico | 371 | 188 | 71 | 18 |
| Area Val Gardena | 101 | 61 | 57 | 23 |
| *Intera provincia* | *7.767* | *5.166* | *1.688* | *498* |

Tabella 4: Dati emissivi delle tre aree espressi in tonnellate per anno (2010)

Nella tabella seguente possiamo osservare i valori del carico antropico nelle varie aree espresso sia in termini di presenza umana (stanziale) che di quantità di emissioni per unità di superficie.

| | densità ab. [ab./km²] | tasso edif. [km² su tot.] | Dens. NOx [t./km²] | Dens. NOx traffico [t./km²] | Dens. $PM_{10}$ [t./km²] | Dens. BaP [kg/km²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Area Bolzano-Merano | 956,1 | 17,07% | 11,0 | 8,2 | 1,3 | 0,2 |
| Area di Brunico | 771,7 | 16,02% | 10,2 | 5,2 | 2,0 | 0,5 |
| Area Val Gardena | 990,8 | 27,96% | 10,9 | 6,6 | 6,1 | 2,5 |
| *Intera provincia* | *68,9* | *1,43%* | *1,0* | *0,7* | *0,2* | *0,1* |

Tabella 5: Densità abitativa e densità emissiva delle tre aree

Ciò che balza subito all'occhio è come l'area della Val Gardena abbia una situazione di carico antropico ed emissivo decisamente elevato se non maggiore di altre parti del territorio decisamente più popolose ed a vocazione produttiva. Ciò è dovuto principalmente al fatto che in tali valli gli spazzi disponibili per le attività umane sono molto ristretti e costringono così le varie attività a convivere forzatamente a stretto contatto tra loro. Il dato sul tasso di edificazione (tessuto urbano ed aree destinate alla produzione ed ai trasporti) è quanto mai emblematico di tale situazione. Interessante è anche il grande equilibrio che si evince dal confronto dei dati relativi alla densità abitativa ed alla densità di emissione di NOx.

Equilibrio che viene sostanzialmente confermato anche nel confronto delle emissioni da traffico. Diversa la situazione riguardante le emissioni di PM e di BaP dove possiamo notare una notevole differenza tra l'area della Val Gardena e le altre due. La combustione domestica della legna in piccoli generatori di calore ha in questo caso un ruolo di fondamentale importanza e risulta pertanto decisiva nelle zone rurali. Di tale situazione possiamo trovare riscontro anche nelle misurazioni in realtà analoghe.
Alla luce dei dati sopra esposti si è pertanto riflettuto sull'opportunità di individuare una zona che avesse come punto focale le aree a maggiore emissione di PM e BaP da impianti a legna.
In primo luogo vi è da sottolineare che in nessuna parte del territorio si sono registrati negli ultimi 12 anni superamenti dei valori limite del $PM_{10}$ (ne tantomeno del $PM_{2,5}$), mentre per quanto riguarda il BaP abbiamo superamenti del valore obiettivo nel punto fisso di campionamento di Laces. Una campagna di misura condotta nel 2001 conferma però che in tutte le realtà monitorate si hanno superamenti più o meno accentuati di tale valore obiettivo. L'unica realtà territoriale che sfugge a tale situazione è quella della città di Bolzano. Pertanto, il problema delle emissioni di BaP appare presente in tutti e tre i tipi di aree prese in esame.

Dalle considerazioni sopra esposte si è pertanto giunti alla conclusione che la sola situazione registrata sulla densità emissiva del BaP non è sufficiente a giustificare una suddivisione del territorio anche in ragione delle seguenti riflessioni:

- Una zonizzazione che prevede l'intero territorio provinciale ad esclusione della sola città di Bolzano appare poco proficua e di fatto in contraddizione con i principi ispiratori delle linee guida che prevedono una tale gestione del territorio solo in caso di presenza di agglomerati.

- La sempre più forte spinta all'uso di energie rinnovabili nel comparto edile porterà certamente ad un aumento delle emissioni da combustione di legna anche nei luoghi ad oggi poco propensi a tale soluzione energetica per il fabbisogno di calore ai fini del riscaldamento. In particolare, il pellets rappresenta un combustibile facilmente reperibile in commercio e di facile utilizzo anche in realtà fortemente urbanizzate.
- Gli inventari sulle emissioni di BaP e più in generale sulle emissioni derivanti dalla combustione della legna non sono ancora sufficientemente precisi per poter dare un quadro sufficientemente affidabile quando si scende alla piccola scala territoriale e nel futuro potrebbero conoscere degli aggiustamenti che potrebbero nuovamente cambiare almeno in parte il quadro di riferimento.

Per quanto premesso si ritiene pertanto di individuare un'unica zona in riferimento agli inquinanti $NO_2$, $SO_2$, $C_6H_6$, CO, $PM_{10}$, $PM_{2,5}$, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P facendola altresì coincidere con la zona individuata per l'ozono di cui al capitolo precedente.

## 1.3 Zonizzazione per la protezione della vegetazione ($NO_x$, $SO_2$ e $O_3$)

Gli ossidi di zolfo e di azoto danneggiano la vegetazione in quanto provocano acidificazione o eutrofizzazione dei terreni e dei corsi d'acqua. Se la situazione emissiva degli ossidi di zolfo è decisamente migliorata nel corso degli ultimi decenni (qualità dei combustibili ed impianti di abbattimento), altrettanto non si può dire degli ossidi di azoto e dei loro effetti sulla vegetazione e sugli ecosistemi in generale.

Ciò vale anche in relazione alla formazione dell'ozono coma già richiamato al punto 3.1. L'ozono troposferico (quello presente negli strati più bassi dell'atmosfera) è un forte ossidante ed è molto aggressivo nei confronti delle membrane delle cellule vegetali. L'esposizione per lunghi periodi, anche a concentrazioni relativamente basse, può portare a modificazioni croniche delle piante come ad es. la riduzione della crescita, la malformazione o l'ingiallimento precoce dell'apparato fogliare.

Il territorio dell'Alto Adige è caratterizzato dalla presenza d'ampie zone boschive che coprono il 44% della superficie, mentre il 37% è dedicato all'agricoltura ed al pascolo.
Da ricordare inoltre che le zone d'alta montagna (> 2000 mslm) presentano una vegetazione e degli ecosistemi particolarmente vulnerabili, tanto che in Provincia di Bolzano vi sono quasi 150 mila ettari di zone protette (biotopi, parchi nazionali e parchi naturali) che coprono circa il 20% dell'intera superficie provinciale. In questo contesto vale la pena ricordare anche il recente inserimento delle Dolomiti nella lista del Patrimonio Naturale dell'Umanità UNESCO. Per le ragioni sopra enunciate si ritiene opportuno non operare alcuna suddivisione del territorio provinciale definendo quindi i confini dello stesso come demarcazione dell'unica zona per la valutazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della vegetazione.

## 1.4 Zonizzazione - riassunto

Da quanto precedentemente illustrato emerge come tutte e tre le zonizzazioni effettuate portino ad individuare l'intero territorio provinciale come un'unica zona. Da ciò ne consegue che è possibile individuare un'unica zona per tutti gli inquinanti e per tutte le attività di valutazione della qualità dell'aria (sia per la protezione della salute umana che per la vegetazione): IT0445.

Nella Provincia Autonoma di Bolzano viene quindi individuata una sola zona:

- Zona per la protezione della salute umana, la vegetazione e gli ecosistemi (*NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, $O_3$, NOx)* denominata "Alto - Adige / Südtirol" e con codice IT0445

I confini della zona corrispondono ai confini amministrativi della Provincia.

# 2. CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA AI SENSI DEL DLGS 155/2010 - INTRODUZIONE

La norma prevede che le zone vengano classificate da parte delle regioni e delle province autonome almeno ogni 5 anni. La classificazione va eseguita per ogni singolo inquinante sulla base delle soglie di valutazione superiori ed inferiori così come definite dal DLgs 155/2010.

La normativa prevede delle soglie di valutazione che si collocano ben al di sotto dei valori limite o valori obiettivo. Vi sono due tipi di soglia: la soglia superiore e la soglia inferiore. Il superamento della soglia di valutazione inferiore comporta l'obbligo di misurazioni in continuo al fine di verificare che annualmente vengano rispettati i valori limite di qualità dell'aria.

La verifica del superamento di una soglia va effettuata analizzando i dati degli ultimi cinque anni civili. Si ha superamento della soglia di valutazione quando la stessa è superata per almeno tre anni su cinque. Qualora non si disponga di dati sufficienti per compiere l'analisi per tutti e cinque gli anni, è possibile basare la valutazione su una combinazione di dati provenienti dalla rete fissa, dalle campagne di misura e da tecniche di modellizzazione.

La classificazione delle zone comporta l'applicazione di diverse strategie di valutazione della qualità dell'aria, ovvero: misurazione in siti fissi, misurazioni indicative, modellizzazione della dispersione degli inquinanti, stima obiettiva.

Per quanto riguarda la classificazione ai fini della valutazione con riferimento all'ozono, vale il valore obiettivo a lungo termine. Il superamento del quale anche per un solo anno negli ultimi cinque rende necessaria la misurazione in continuo.

## CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA "ALTO ADIGE - SÜDTIROL" CODICE IT0445

Di seguito si riportano le stazioni di misurazione in continuo utilizzate per la classificazione e facenti parte del programma di valutazione utilizzato fino al 2014 per gli inquinati che risultavano avere concentrazioni superiori alla soglia di valutazione inferiore.

| SIGLA | CODE_EoI | TIPO | ZONA | $PM_{10}$ | $PM_{2,5}$ | NOx / $NO_2$ | CO | $C_6H_6$ | $O_3$ | $SO_2$ | BaP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BZ6 | IT2096A | F | U | | | S_D_C | | P_D_C | A_P_C | A_P_C | |
| BZ4 | IT0502A | T | U | | | P_D_C | | | | | |
| BZ5 | IT1334A | T | U | P_D_C | | S_D_C | A_P_C | | | | S_D_C |
| LS1 | IT1696A | F | S | | P_D_C | | | | S_D_C | | |
| ME1 | IT1335A | T | U | S_D_C | | A_P_C | | S_D_C | | | |
| BX1 | IT0507A | F | U | S_D_C | | P_D_C | | | | | |
| LA1 | IT0499A | F | U | P_D_C | S_D_C | | | | | | P_D_C |
| AB1 | IT1678A | T | S | | | A_M_C | | | | | |
| RE1 | IT0505A | F | R-NCA | | | A_M_C | | | P_D_C | | |
| BR1 | IT0508A | F | U | A_O_C | | A_O_C | | | A_O_C | | |
| CR1 | IT1852A | F | S | | | | | | P_D_C | | |

Tabella 6: Siti di misura in continuo presi in considerazione per la classificazione della zona

Per quanto concerne i metalli, per i quali non risultavano concentrazioni superiori alle rispettive soglie di valutazione inferiori, si sono effettuate stime obiettive nella città Bolzano. Esse fanno riferimento a campagne di misura svolte seguendo alcune delle indicazioni della norma UNI EN 14902:2005, in particolare presso la stazione BZ5 (stazione urbana a traffico). Le misurazioni indicano valori molto bassi confermando quanto già constato in occasione della precedente classificazione relativa al periodo 2005-2009. Per maggiori dettagli riguardo le campagne di misura alleghiamo la relazione del Laboratorio di chimica fisica dell'APPA Bolzano.

Di seguito riportiamo la tabella riassuntiva con indicate le varie situazioni di superamento.
A tal fine si precisa che non sono riportati eventuali superamenti del valore limite o dei valori obiettivo in quanto non rilevanti ai fini della classificazione. Eventuali superamenti dei valori limite o dei valori obiettivo vengono individuati in occasione dell'annuale attività di valutazione della qualità dell'aria e comunicati con appositi questionari. Si precisa che per quanto riguarda l'ozono ($O_3$) il

superamento del valore obiettivo a lungo termine (sia per la salute che per la vegetazione) equivale al superamento della soglia di valutazione inferiore (obbligo di misurazione in continuo).

| | $PM_{10}$ | $PM_{2,5}$ | NO2 | NOx | CO | BNZ | O3 H | O3 V | SO2 | BaP | Pb | As | Ni | Cd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BZ6 | - | - | SVI | - | - | NS | OLT | - | NS | - | - | - | - | - |
| BZ4 | - | - | SVS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| BZ5 | SVI | - | SVS | - | NS | - | - | - | - | SVS | NS | NS | NS | NS |
| LS1 | - | SVI | - | - | - | - | OLT | - | - | - | - | - | - | - |
| ME1 | SVI | - | SVS | - | - | NS | - | - | - | - | - | - | - | - |
| BX1 | SVI | - | SVI | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| LA1 | SVI | SVI | | - | - | - | - | - | - | SVS | - | - | - | - |
| AB1 | - | - | SVS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| RE1 | - | - | - | NS | - | - | OLT | OLT | - | - | - | - | - | - |
| BR1 | SVI | - | NS | - | - | - | OLT | - | - | - | - | - | - | - |
| CR1 | - | - | - | - | - | - | OLT | - | - | - | - | - | - | - |

Tab. 7: Esito della classificazione nei vari siti di misurazione della zona IT0445

Ai fini dell'interpretazione dei dati riportati in tabella si precisa che:

- SVI e SVS indicano rispettivamente il superamento della soglia di valutazione inferiore o superiore
- OLT indica il superamento del valore obiettivo a lungo termine (salute ovvero vegetazione)
- NS indica il mancato superamento della SVI
- Un trattino indica che in tale stazione di monitoraggio non è disponibile la relativa misurazione.

Per quanto concerne la classificazione ai fini della protezione della vegetazione dall'$SO_2$ si fa riferimento alla modellizzazione di dispersione degli inquinanti già effettuata ai fini della classificazione e zonizzazione elaborata nel 2010. Non vi sono infatti, elementi oggettivi per ritenere che le concentrazioni a suo tempo calcolate possano aver subito un aumento negli ultimi 5 anni. Tale stima è confortata dalle concentrazioni di $SO_2$ misurate nella stazione di fondo urbano di Bolzano, ovvero in una delle aree del territorio provinciale maggiormente interessate dalle

emissioni di SOx. I dati ivi misurati indicano il rispetto della soglia di valutazione inferiore (8 µg/m³ in periodo invernale).

Essendo che i dati sopra riportati non fanno emergere eventuali situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo (che sono determinati in base alla valutazione annuale della qualità dell'aria) si riporta quanto segue solo per completezza d'informazione.
Nel 2014, nella zona in questione si sono registrati superamenti dei valori limite e dei valori obiettivo per i seguenti inquinanti:

- Valore limite per la protezione della salute umana $NO_2$ - Media annuale > 40 µg/m³
- Valore obiettivo per la protezione della salute umana $O_3$ - Media triennale superamenti > 25 volte
- Valore obiettivo per la protezione della salute umana BaP - Media annuale > 1 ng/m³
- Valore obiettivo per la protezione della vegetazione $O_3$ – AOT40 > 18.000 µg/m³ (media 5 anni)

# 3. PROGETTO DI RETE AI SENSI DEL DLGS 155/2010

Dai dati riportati in tabella 8 emerge quanto segue:

- $PM_{2,5}$ - $PM_{10}$ - $NO_2$ – $O_3$ – BaP sono parametri per i quali è necessario garantire la misurazione in continuo.
- CO – BNZ – $SO_2$ – Pb- As - Ni – Cd sono parametri per i quali non vi è obbligo di misurazione in continuo, ma bensì possono essere impiegate misure indicative, tecniche di modellizzazione o tecniche di stima obiettiva.

L'attuale rete fissa di misurazione della qualità dell'aria della Provincia di Bolzano è gestita direttamente dall'Agenzia provinciale per l'ambiente. L'Agenzia, in occasione dell'elaborazione per progetto rete successivamente approvato dal MATTM, ha svolto un lavoro di razionalizzazione della rete che ha portato ad alcune ottimizzazioni ed integrazioni ad oggi già attuate.
La nuova zonizzazione di cui al capitolo 1 prevede un'unica nuova zona IT0445 – "Alto - Adige / Südtirol" che contiene la vecchia zona IT0441 "South Tyrol – Valleys" ed ha i medesimi confini delle vecchie zone IT0443 "South Tyrol – Ozone" e IT0444 "South Tyrol – Vegetation".
Essendo che tutte le stazioni della rete fissa erano collocate all'interno di queste vecchie zone, la medesima rete di misurazione può essere ritenuta valida anche per la nuova zona, fermo restando una verifica per un eventuale ulteriore ottimizzazione della stessa.

Determinazione del numero minimo di punti fissi ai sensi degli allegati V e IX del DLgs 155/2010:

| | | Numero minimo di punti fissi |
|---|---|---|
| ZONE_CODE | | IT0445 |

| | | |
|---|---|---|
| SO2_H | | |
| SO2_V | | |
| NO2_H | | 2 |
| NOx_V | | |
| PMTOT | PM10 | 1 |
| | PM2.5 | 1 |
| CO | | |
| C6H6 | | |
| Pb | | |
| As | | |
| Ni | | |
| Cd | | |
| BaP | | 1 |
| O3_H | | 2 |
| O3_V | | 1 |

| | |
|---|---|
| *Totale* | ***8*** |

Tab. 8: Numero minimo di punti fissi previste obbligatoriamente dalla norma per la zona IT0445

Considerato l'attuale stato della rete fissa e vista la particolare situazione orografica si opta per mantenere comunque una misurazione in continuo per l'$SO_2$, il CO ed il BNZ (benzene).
Quest'ultima verrà effettuata nella città di Bolzano, ovvero in posizione di fondo urbano.

Di particolare significato sono le situazioni di superamento del valore limite dell'$NO_2$ (media annuale) che negli ultimi 5 anni sono state registrate presso 3 stazioni fisse della rete. Pur notando un tendenziale calo delle concentrazioni negli ultimi 5 anni, si ritiene di dover mantenere le attuali stazioni presenti sul territorio.
Discorso analogo vale anche per le concentrazioni di ozono.
Per quanto concerne il $PM_{10}$ si deve tener conto del fatto che fino al 2007 si sono registrati superamenti del valore limite per la tutela della salute umana ed in particolare il superamento del numero massimo annuale di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³. Essendo questo un parametro assai influenzato dalla situazione meteorologica, ed essendo che il trend delle emissioni di $PM_{10}$ provenienti dalla combustione della biomassa ed in particolare dai piccoli

generatori di calore è previsto in aumento nei prossimi anni, si ritiene doveroso garantire un alto livello di monitoraggio del territorio per essere pronti a cogliere eventuali situazioni critiche che venissero a crearsi nel prossimo quinquennio. Si opta quindi per il mantenimento degli attuali punti di misura.
I punti di misura di cui sopra verranno quindi considerati come punti aggiuntivi.

La norma prevede inoltre che vengano individuati dei punti di misura di supporto al fine di garantire in ogni caso gli obbiettivi di qualità dei dati. I punti di misura di supporto sono collocati nella stessa tipologia di stazione (fondo urbano, fondo suburbano, fondo rurale, traffico urbano, traffico suburbano) in cui sono collocati i punti fissi minimi previsti dalla norma. Nel caso in cui il punto fisso minimo sia solo uno, il punto di misura di supporto è collocato in una tipologia di sito diverso (ad es. per il $PM_{2,5}$, il $PM_{10}$ ed il B(a)P).

Pertanto, ai punti fissi di cui alla tabella sopra riportata è opportuno aggiungere una serie di punti di misura di supporto e di punti di misura fissi aggiuntivi:

| | | Numero minimo di punti fissi | Numero di punti di misura di supporto | Numero di punti di misura fissi aggiuntivi | Totale |
|---|---|---|---|---|---|
| ZONE_CODE | | IT0445 | IT0445 | IT0445 | IT0445 |
| | | | | | |
| SO2_H | | | | 1 | 1 |
| SO2_V | | | | | |
| NO2_H | | 2 | 2 | 4 | 8 |
| NOx_V | | | | 1 | 1 |
| PMTOT | PM10 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| | PM2.5 | 1 | 1 | | 2 |
| CO | | | | 1 | 1 |
| C6H6 | | | | 1 | 1 |
| Pb | | | | 1 | 1 |
| As | | | | 1 | 1 |
| Ni | | | | 1 | 1 |
| Cd | | | | 1 | 1 |
| BaP | | 1 | 1 | | 2 |
| O3_H | | 2 | 1 | 2 | 5 |
| O3_V | | 1 | | | 1 |
| | | | | | |
| *Totale* | | ***8*** | ***6*** | ***17*** | ***31*** |

Tab. 9: Numero di punti fissi di misura nella zona IT0445

# 4. PROGRAMMA DI VALUTAZIONE AI SENSI DEL DLGS 155/2010

## RETE PRIMARIA, RETE DI SUPPORTO E RETE AGGIUNTIVA

Preso atto della consistenza della rete fissa di misura da rendere disponibile sul territorio si rende ora necessario individuare il relativo programma di valutazione al fine di garantire una valutazione della qualità dell'aria in linea con i requisiti richiesti dalla normativa.

In primo luogo vi è da sottolineare che il numero di stazioni di misura previste dal progetto di rete è tale da garantire una copertura sufficiente da ogni punto di vista (per collocazione territoriale, tipo di zona, scopo della misurazione). Ciò nonostante la notevole complessità orografica del territorio consiglia di aggiungere ulteriori attività di misurazione della qualità dell'aria ed in particolare laddove sono attese situazioni critiche, anche se territorialmente poco estese. In particolare, vi sono due aspetti che vanno seguiti con la dovuta attenzione: Le aree molto prossime alle grandi arterie di traffico motorizzato e le aree soggette a forte ristagno delle masse d'aria ed al contempo caratterizzate da una forte presenza di fonti emissive dovute alla combustione della biomassa.
Di seguito una breve illustrazione delle varie attività, partendo da quelle minime garantite.

La rete primaria deve essere composta dai punti di misura minimi indicati in tabella 9.
La misurazione dell'$NO_2$ deve prevedere due punti di misura di cui uno presso una stazione di fondo urbano ed una presso una stazione a traffico.
La misurazione del $PM_{10}$ deve prevedere un punto di misura presso una stazione di fondo urbano.
La misurazione del $PM_{2,5}$ deve prevedere un punto di misura presso una stazione di fondo urbano.
La misurazione del BaP deve prevedere un punto di misura presso una stazione di fondo urbano.
La misurazione del $O_3$ deve prevedere due punti di misura presso una stazione di fondo suburbano ed uno presso una stazione rurale.

La rete di supporto deve essere composta dai punti di misura necessari a garantire gli obiettivi di qualità di cui all'allegato I in caso di anomalie di funzionamento della rete primaria.
La misurazione dell'$NO_2$ prevede due punti di misura di cui uno presso una stazione di fondo urbano ed una presso una stazione a traffico.

La misurazione del $PM_{10}$ prevede un punto di misura presso una stazione urbana a traffico.
La misurazione del $PM_{2,5}$ prevede un punto di misura presso una stazione di fondo urbano.
La misurazione del BaP prevede un punto di misura presso una stazione urbana a traffico.
La misurazione del $O_3$ prevede uno punto di misura presso una stazione di fondo suburbano.

Per quanto concerne la misurazione degli inquinanti ai fini della protezione della vegetazione, è necessario prevedere la misurazione dell'$O_3$ presso una stazione rurale, mentre per l'NOx, pur non essendo obbligatoria, risulta comunque necessaria ai fini della valutazione dell'$O_3$. Tali punti di misura (individuati presso la stazione RE1), coincidendo con il punto di misura della rete primaria per la protezione della salute dall'$O_3$, consentono di ottimizzare la rete misura.

Per quanto concerne la rete aggiuntiva, oltre ad aspetti inerenti la necessità di garantire una buona rappresentatività dell'intero territorio caratterizzato da un orografia complessa, valgono le riflessioni già fatte in precedenza in merito ai pregressi storici di superamento dei valori limite ed alle tendenze emissive attese per i prossimi anni. A ciò vanno aggiunte le necessità derivanti dalla validazione dei modelli matematici di dispersione degli inquinanti. Si prevede pertanto:
La misurazione del PM10 prevede 3 punti di misura in stazioni di fondo urbano.
La misurazione dell'$NO_2$ prevede 4 punti di misura di cui uno presso una stazione di fondo urbano, una presso una stazione di traffico urbano, una presso und stazione di fondo rurale ed una presso una stazione di traffico suburbano.
La misurazione del NOx (vegetazione) prevede 1 punto di misura in una stazione di fondo rurale.
La misurazione del CO prevede 1 punto di misura in una stazione di fondo urbano.
La misurazione del Benzene prevede 1 punto di misura in una stazioni di fondo rurale.
La misurazione dell'Ozono prevede 2 punti di misura in stazioni di fondo urbano.
La misurazione del SO2 prevede 1 punto di misura in una stazione di fondo urbano.
La misurazione del Piombo, Arsenico, Nickel e Cadmio prevede 4 punto di misura in una stazione di traffico urbano.

| NOME STAZ. | TIPO ZONA | TIPO STAZ. | CODE Eol | CODE NAZ | P | P2_5 | NH | NV | C | B | O_H | O_V | SH | SE | L | As | Ni | Cd | BaP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BZ6 | U | F | IT2096A | 2102127 | | | S | | | A | A | | A | | | | | | |
| BZ4 | U | T | IT0502A | 402113 | | | P | | | | | | | | | | | | |
| BZ5 | U | T | IT1334A | 402114 | S | | S | | A | | | | | | A | A | A | A | S |
| LS1 | S | F | IT1696A | 2102123 | | P | | | | | S | | | | | | | | |
| ME1 | U | T | IT1335A | 402112 | A | | A | | | | | | | | | | | | |
| BX1 | U | F | IT0507A | 402101 | A | | P | | | | | | | | | | | | |
| LA1 | U | F | IT0499A | 402106 | P | S | | | | | | | | | | | | | P |
| AB3 | S | T | IT2279A | 402115 | | | A | | | | | | | | | | | | |
| RE1 | R-NCA | F | IT0505A | 402109 | | | A | A | | | P | P | | | | | | | |
| BR1 | U | F | IT0508A | 402102 | A | | A | | | | A | | | | | | | | |
| CR2 | S | F | IT2285A | 402116 | | | | | | | P | | | | | | | | |

Tab. 10: Punti di misura nella zona IT0445 con indicazioni sul tipo di stazione e tipo di misurazione. Evidenziato in verde le modifiche rispetto al vecchio progetto di rete

Legenda: - TIPO ZONA / U =urbana; S = suburbana; R-NCA = rurale vicina a città

- TIPO STAZIONE / F = Fondo, T = Traffico
- SIGLE aggiuntive per inquinanti / H = protezione salute umana; V = Protezione della vegetazione
- SIGLE del tipo di punto di misura / P = primaria; S = supporto; A = aggiuntiva;

## STIMA OBIETTIVA PER L'SO2 (VEGETAZIONE)

L'unico parametro che non é coperto da una misurazione in un sito fisso è l'SO2 per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali, tale misura necessita di una stazione di misurazione situata nel fondo rurale. La stazione di fondo rurale della rete provinciale non dispone peró di un punto di misura dell'SO2, pertanto tale valutazione SO2-vegetazione verrá effettuata con una stima obiettiva di seguito descritta:

La stima obiettiva per l'SO2 della stazione di misura di fondo rurale RE1 si basa:
- sull'attuale misura fissa di SO2 nella stazione urbana di background BZ6 a Bolzano e conseguenti media annua e media invernale calcolate;

- sul fattore di correlazione K = 4,2 determinato dal rapporto fra medie annue di SO2 a BZ6 (c = 2,1 µg/m³) e a RE1 (c = 0,5 µg/m³) nel 2013. Dette concentrazioni medie annue sono state determinate con un modello la cui base dati è costituita dal catasto delle emissioni e dai dati meteorologici della provincia di Bolzano;

- sul calcolo del valore stimato per la media annua di SO2 della stazione di misura di fondo rurale RE1 tramite divisione della media annua di BZ6 per fattore K = 4,2;

- sul calcolo del valore stimato per la media invernale di SO2 della stazione di misura di fondo rurale RE1 tramite divisione della media invernale di BZ6 per fattore K = 4,2.

Si assume che il rapporto fra SO2 a Bolzano e Renon sia e rimanga approssimativamente costante in ragione dei lunghi periodi di mediazione annuale e invernale previsti e in relazione ai bassi valori di SO2 misurati in entrambe le località da molti anni. La soglia di valutazione inferiore per la protezione della vegetazione di 8 µg/m³ già dal 2011 non è stata più superata nemmeno nella stazione urbana di background a Bolzano (ex BZ1 poi sostituita da BZ6).