



## 5 / Emissioni di inquinanti atmosferici e qualità dell'aria ambiente

2008 » 2009

0,8%

2009 » 2010

0,8%

2010 » 2011

1,4%

2011 » 2012

1,4%

2012 » 2013

1,4%

2013 » 2014

La metodologia più diffusa per **individuare i principali settori di produzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera** in un determinato territorio consiste nell'**elaborazione degli inventari regionali o provinciali** delle emissioni.

L'**obiettivo principale** della realizzazione di un inventario locale delle emissioni è quello di **disporre di uno strumento di conoscenza funzionale alla pianificazione degli interventi finalizzati alla tutela della qualità dell'aria.**

2,8%

2015 » 2016

2,8%

2016 » 2017

2,8%

2017 » 2018

4,2%

2018 » 2019

4,1%

2019 » 2020

4,1%

2014 » 2015

# Indice

## **5 /** Emissioni di inquinanti atmosferici e qualità dell'aria ambiente

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| <b>5.1 /</b> L'andamento degli ultimi anni      | p. 46 |
| <b>5.2 /</b> Emissioni provinciali: l'anno 2007 | p. 49 |
| <b>5.3 /</b> Considerazioni                     | p. 53 |

**5 /**

# Emissioni di inquinanti atmosferici e qualità dell'aria ambiente

La metodologia più diffusa per individuare i principali settori di produzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera in un determinato territorio consiste nell'elaborazione degli inventari regionali o provinciali delle emissioni.

Un inventario delle emissioni è una serie organizzata di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera, in uno specifico intervallo di tempo, dalle attività antropiche e dalle sorgenti naturali insistenti su un determinato territorio. L'obiettivo principale della realizzazione di un inventario locale delle emissioni è quello di disporre di uno strumento di conoscenza funzionale alla pianificazione degli interventi finalizzati alla tutela della qualità dell'aria. Al riguardo la normativa nazionale in materia di tutela della qualità dell'aria ambiente, in particolare il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, prevede che le regioni e le province autonome predispongano i rispettivi inventari delle emissioni con cadenza almeno triennale.

È importante sottolineare che gli inventari delle emissioni, per loro natura, sono caratterizzati da affidabilità non assoluta, tuttavia il consolidamento delle metodologie di stima ed una maggiore fruibilità dei dati di input hanno favorito negli ultimi anni la produzione di informazioni sempre più vicine alla realtà.

**5.1 /**

## L'andamento degli ultimi anni

Nel Piano Energetico-Ambientale Provinciale di Trento del 2003 sono state riportate le emissioni di ossidi di zolfo ( $SO_x$ ), ossidi di azoto ( $NO_x$ ), monossido di carbonio ( $CO$ ) e composti organici volatili non metanici ( $COVNM$ ) stimate per gli anni 1990, 2000 (*con riferimento alle vendite di prodotti petroliferi*) e quelle previste per l'anno 2005.

Nel Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria (*approvato con delibera di Giunta provinciale n. 2051 del 21 settembre 2007*), invece, sono state riportate le emissioni di  $SO_x$ ,  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $PM_{10}$  (*polveri sottili con diametro inferiore a  $10 \mu m$* ),  $PM_{2,5}$  (*polveri sottili con diametro inferiore a  $2,5 \mu m$* ),  $COVNM$ ,  $C_6H_6$  (*benzene*),  $NH_3$  (*ammoniaca*) e  $Pb$  (*piombo*) stimate per gli anni 1995, 2000 e 2004.

Dal momento che le metodologie ed i dati di input utilizzati nei due casi per il calcolo delle emissioni differiscono tra loro, non risulta opportuno effettuare confronti tra i risultati, ma è comunque possibile riportare alcune considerazioni in merito agli andamenti delle emissioni di alcuni inquinanti, sottolineate in entrambi i Piani.

Nel periodo 1990-2005, infatti, si osserva:

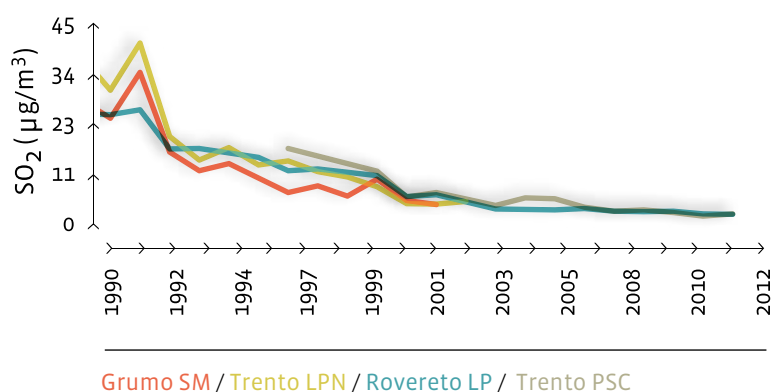
- a) la consistente riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, dovuta al minor contenuto di zolfo nei carburanti ed alla riduzione dell'uso di olio combustibile e carbone nell'industria;
- b) il netto miglioramento delle emissioni di CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, COVNM e Pb che riguarda soprattutto il settore dei trasporti, avvenuto in virtù delle migliori condizioni di combustione, dell'installazione di sistemi per il controllo delle emissioni nei nuovi veicoli e della progressiva riduzione dell'utilizzo del piombo come additivo nelle benzine;
- c) la riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub>, dovuta sempre ai miglioramenti tecnologici nel settore dei trasporti ma in parte contrastata da un leggero incremento dei consumi negli impianti di combustione industriali e non industriali;
- d) un leggero incremento delle emissioni di NH<sub>3</sub> nel settore dei trasporti, dovuto all'introduzione della marmitta catalitica;
- e) un leggero incremento delle emissioni di polveri sottili dovuto al maggior utilizzo della biomassa legnosa per riscaldamento domestico in sostituzione di altri combustibili.

Di seguito si riportano alcuni grafici relativi ai valori di media annua dei principali inquinanti atmosferici rilevati in alcune centraline della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria, che risultano utili per un confronto con l'andamento osservato nei dati di stima delle emissioni.

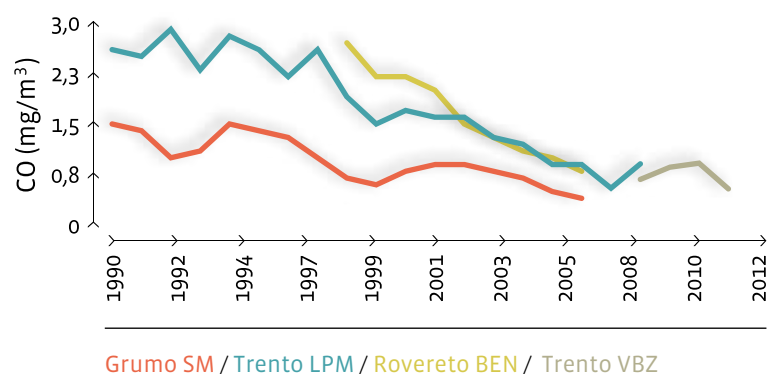
Si tenga presente che le fluttuazioni tra i diversi anni dei livelli dei contaminanti in atmosfera sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche caratteristiche delle specifiche annate, per cui l'andamento nel tempo della qualità dell'aria ambiente va osservato su periodi sufficientemente lunghi.

Per il biossido di zolfo ed il monossido di carbonio si osserva una evidente coerenza con quanto rilevato nell'andamento delle emissioni.

**26 /** Valori medi annui di concentrazione di SO<sub>2</sub> rilevati dalle centraline di Trento (Largo Porta Nuova), Rovereto (Largo Posta), Grumo San Michele e Trento (Parco S.Chiera)



**27 /** Valori medi annui di concentrazione di CO rilevati dalle centraline di Trento (Largo Porta Nuova), Grumo San Michele, Rovereto (Via Benacense) e Trento (Via Bolzano)

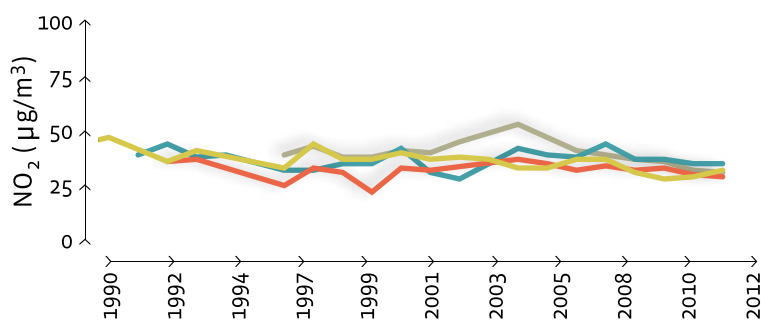


Per quanto riguarda il biossido di azoto, si riportano per maggior chiarezza in due grafici separati i dati delle centraline classificate come di background urbano o suburbano (*stazioni finalizzate a monitorare i livelli medi di inquinamento all'interno di aree urbane non direttamente sottoposte a sorgenti specifiche*) (figura 28) e di quelle poste in prossimità di strade urbane ovvero sottoposte direttamente alla specifica sorgente del traffico veicolare (figura 29):

Osservando il grafico di figura 28 emerge una riduzione piuttosto modesta dei livelli delle concentrazioni medie annuali, con fluttuazioni evidenti determinate dalle variabili meteorologiche. Parallelamente, le medie annue riscontrate nelle stazioni esposte al traffico veicolare (figura 29) evidenziano un trend in netta diminuzione fino al 2000 e tendenzialmente in crescita negli anni successivi. Tale problematica, emersa negli ultimi anni, è da attribuire principalmente alla mancata efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera adottate a livello comunitario: una serie di studi effettuati a livello europeo hanno dimostrato che, nei fatti, non sono state conseguite le riduzioni delle emissioni inquinanti dai veicoli attese dall'attuazione delle direttive comunitarie in materia di trasporti (*a cui facevano riferimento i fattori di emissione utilizzati negli inventari delle emissioni*), soprattutto in riferimento alle emissioni di ossidi di azoto.

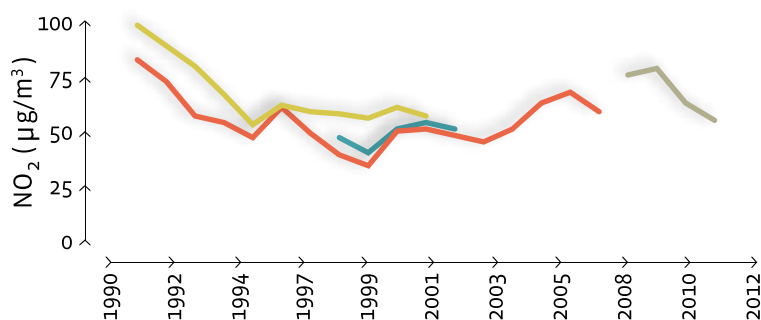
I dati sperimentali hanno dimostrato, infatti, che le emissioni medie di ossidi di azoto nell'esercizio reale dei veicoli Euro 3, introdotti a partire dall'anno 2000, sono risultate non inferiori a quelle dei vecchi veicoli Euro 0. Le stesse considerazioni possono essere estese ai veicoli Euro 4 e 5 introdotti a partire

**28 /** Valori medi annui di concentrazione di NO<sub>2</sub> rilevati dalle centraline di Rovereto (Largo Posta), Borgo Valsugana, Riva del Garda e Trento (Parco Santa Chiara)



Borgo / Riva / Rovereto LP / Trento PSC

**29 /** Valori medi annui di concentrazione di NO<sub>2</sub> rilevati dalle centraline di Trento (Largo Porta Nuova), Trento (Gardolo), Trento (Via Bolzano) e Rovereto (Via Benacense)



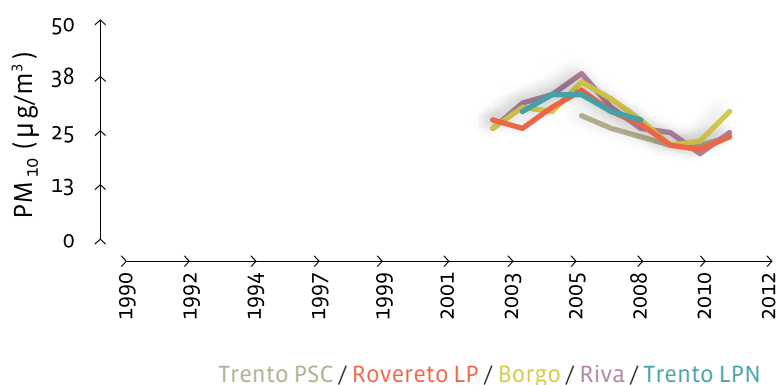
Trento GAR / Trento LPN / Rovereto BEN / Trento VBZ

rispettivamente dall'anno 2005 e dall'anno 2009, che non hanno garantito i margini di riduzione attesi. Inoltre, effetti divergenti si sono riscontrati a seguito dell'attuazione delle politiche comunitarie volte al contenimento dei consumi del settore dei trasporti che hanno favorito un'ampia diffusione dei veicoli diesel a scapito dei veicoli alimentati a benzina. Dal momento che le emissioni di ossidi di azoto dei veicoli diesel sono molto più alte di quelle dei veicoli a benzina, la prevalenza dei veicoli diesel ha ulteriormente aggravato la mancata riduzione delle emissioni inquinanti attesa dalla progressiva entrata in vigore degli standard emissivi dei veicoli da Euro 1 ad Euro 5.

Ne consegue che il biossido di azoto rappresenta ancora allo stato attuale un inquinante critico per il territorio trentino, così come per il resto d'Europa, in quanto i valori limite previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria non risultano ancora rispettati in prossimità delle strade urbane a flusso di traffico sostenuto.

Per quanto riguarda le polveri sottili, i dati di concentrazione di PM<sub>10</sub> sono relativamente recenti in quanto la normativa prevedeva negli anni precedenti la misura delle polveri totali sospese (PTS), che allo stato attuale non sono più monitorate. I dati, relativi ad un periodo relativamente breve (9 anni), mettono in evidenza il forte influsso delle condizioni meteorologiche: ne è esempio l'anno 2006, caratterizzato da condizioni particolarmente favorevoli al ristagno degli inquinanti. Resta il fatto che, se negli anni 2009 e 2010 il valore limite di media giornaliera del PM<sub>10</sub> è stato rispettato su tutto il territorio provinciale, nel 2011 si sono registrati nuovamente dei superamenti del valore limite che rendono questo inquinante, come il biossido di azoto, ancora problematico per il nostro territorio.

**30 /** Valori medi annui di concentrazione di PM<sub>10</sub> rilevati dalle centraline di Trento (Largo Porta Nuova), Rovereto (Largo Posta), Borgo Valsugana, Riva del Garda e Trento (Parco Santa Chiara)



## 5.2 / Emissioni provinciali: l'anno 2007

Allo stato attuale gli ultimi aggiornamenti disponibili dell'inventario delle emissioni della provincia di Trento fanno riferimento agli anni 2005 e 2007 e sono stati realizzati applicando una metodologia elaborata dalla Regione Lombardia (INEMAR - INventario EMISSIONi ARia) e utilizzata da altre Regioni (molte delle quali afferenti al bacino padano) nell'ambito di un accordo interregionale, al fine di ottenere risultati confrontabili.

INEMAR è un sistema di archiviazione ed elaborazione di dati che permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (tra cui SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub>) e di altre sostanze per numerose tipologie di attività proprie della classificazione CORINAIR (metodologia europea di riferimento per gli inventari delle emissioni) e di tipi di combustibile, scendendo fino al dettaglio comunale.

L'inventario provinciale delle emissioni consente di disporre di un quadro completo relativo alle diverse sorgenti in riferimento agli inquinanti di origine primaria, ovvero ai quantitativi di sostanze emessi direttamente nell'aria ambiente.

Il sistema INEMAR consiste in un insieme di algoritmi e metodologie costantemente oggetto di approfondimento ed aggiornamento; vengono monitorati e aggiornati i fattori di emissione delle varie attività in base ai più recenti studi scientifici e al livello tecnologico disponibile sul mercato, sia per quanto riguarda i sistemi di trattamento dei fumi che delle attività produttive stesse.

Dato che il sistema implementato è di per se stesso in evoluzione, l'inventario rappresenta una sorta di fotografia dello stato, in termini emissivi, di una realtà territoriale in un determinato periodo di tempo.

Un inventario locale risulta utile quindi per individuare le sorgenti emissive preponderanti in un determinato periodo e per un determinato inquinante, mentre non risulta lo strumento più opportuno, proprio a causa delle diversità metodologiche implementate di anno in anno, per tracciare dei trend evolutivi o realizzare confronti tra diversi anni e diversi inventari.

Si riassumono brevemente i principali risultati estraibili dall'inventario provinciale più aggiornato, ossia quello riferito all'anno 2007. Nelle seguenti tabelle si riportano le emissioni annue e le emissioni in termini percentuali dei principali macroinquinanti per l'intero territorio provinciale, suddivise per macrosettori; nel successivo grafico si rappresentano le emissioni in termini percentuali.

| Macrosettore                                        | CO<br>[t/a]      | COV [t/a]        | NH <sub>3</sub><br>[t/a] | NO <sub>x</sub><br>[t/a] | PM <sub>10</sub> [t/a] | PM <sub>2.5</sub> [t/a] | SO <sub>2</sub><br>[t/a] |
|-----------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. Produzione energia e trasformazione combustibili | 28,05            | 5,44             |                          | 119,88                   | 0,43                   | 0,43                    | 0,95                     |
| 2. Combustione non industriale                      | 18.061,67        | 3.474,38         | 37,03                    | 1.112,69                 | 836,60                 | 810,37                  | 609,68                   |
| 3. Combustione nell'industria                       | 617,19           | 96,65            | 0,44                     | 2.081,83                 | 34,30                  | 29,62                   | 802,81                   |
| 4. Processi produttivi                              | 393,14           | 282,32           |                          | 121,13                   | 49,23                  | 9,75                    | 35,60                    |
| 5. Estrazione e distribuzione combustibili          |                  | 455,42           |                          |                          |                        |                         |                          |
| 6. Uso di solventi                                  |                  | 1.889,76         |                          |                          | 3,08                   | 1,33                    |                          |
| 7. Trasporto su strada                              | 11.808,27        | 2.182,50         | 129,12                   | 5.422,27                 | 372,88                 | 301,18                  | 36,42                    |
| 8. Altre sorgenti mobili e macchinari               | 1.069,55         | 316,88           | 0,33                     | 1.684,39                 | 241,32                 | 226,76                  | 23,65                    |
| 9. Trattamento e smaltimento rifiuti                | 19,69            | 208,21           | 1,76                     | 59,46                    | 2,08                   | 1,09                    | 35,98                    |
| 10. Agricoltura                                     |                  | 3,48             | 2.545,50                 | 8,76                     | 20,60                  | 9,23                    |                          |
| 11. Altre sorgenti e assorbimenti                   | 883,44           | 10.352,40        | 6,67                     | 29,30                    | 70,34                  | 67,23                   | 6,67                     |
| <b>TOTALE</b>                                       | <b>32.881,00</b> | <b>19.267,42</b> | <b>2.720,85</b>          | <b>10.639,71</b>         | <b>1.630,87</b>        | <b>1.457,00</b>         | <b>1.551,75</b>          |

↑ **Tabella 6** / Emissioni provinciali annue (anno 2007) suddivise per macrosettore

↓ **Tabella 7** / Emissioni provinciali annue (anno 2007) in termini percentuali, suddivise per macrosettore

| Macrosettore                                        | CO     | COV    | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | SO <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1. Produzione energia e trasformazione combustibili | 0,09%  | 0,03%  | 0,00%           | 1,13%           | 0,03%            | 0,03%             | 0,06%           |
| 2. Combustione non industriale                      | 54,93% | 18,03% | 1,36%           | 10,46%          | 51,30%           | 55,62%            | 39,29%          |
| 3. Combustione nell'industria                       | 1,88%  | 0,50%  | 0,02%           | 19,57%          | 2,10%            | 2,03%             | 51,74%          |
| 4. Processi produttivi                              | 1,20%  | 1,47%  | 0,00%           | 1,14%           | 3,02%            | 0,67%             | 2,29%           |
| 5. Estrazione e distribuzione combustibili          | 0,00%  | 2,36%  | 0,00%           | 0,00%           | 0,00%            | 0,00%             | 0,00%           |
| 6. Uso di solventi                                  | 0,00%  | 9,81%  | 0,00%           | 0,00%           | 0,19%            | 0,09%             | 0,00%           |
| 7. Trasporto su strada                              | 35,91% | 11,33% | 4,75%           | 50,96%          | 22,86%           | 20,67%            | 2,35%           |
| 8. Altre sorgenti mobili e macchinari               | 3,25%  | 1,64%  | 0,01%           | 15,83%          | 14,80%           | 15,56%            | 1,52%           |
| 9. Trattamento e smaltimento rifiuti                | 0,06%  | 1,08%  | 0,06%           | 0,56%           | 0,13%            | 0,07%             | 2,32%           |
| 10. Agricoltura                                     | 0,00%  | 0,02%  | 93,56%          | 0,08%           | 1,26%            | 0,63%             | 0,00%           |
| 11. Altre sorgenti e assorbimenti                   | 2,69%  | 53,73% | 0,25%           | 0,28%           | 4,31%            | 4,61%             | 0,43%           |

I macrosettori che influiscono maggiormente sul totale delle emissioni sono i seguenti:

— combustione non industriale (*Macrosettore 2, ossia riscaldamento ad uso residenziale e commerciale*): causa il 55% del totale delle emissioni di CO e il 51 % del totale del PM<sub>10</sub>, valori legati principalmente alla combustione di legna ad uso residenziale;

— combustione nell'industria (*Macrosettore 3*): 51% del totale di SO<sub>2</sub> e 20% di NO<sub>x</sub>;

— trasporto su strada (*Macrosettore 7*): 51% del totale delle emissioni di NO<sub>x</sub>, 36% del totale di CO, 23% di PM<sub>10</sub>;

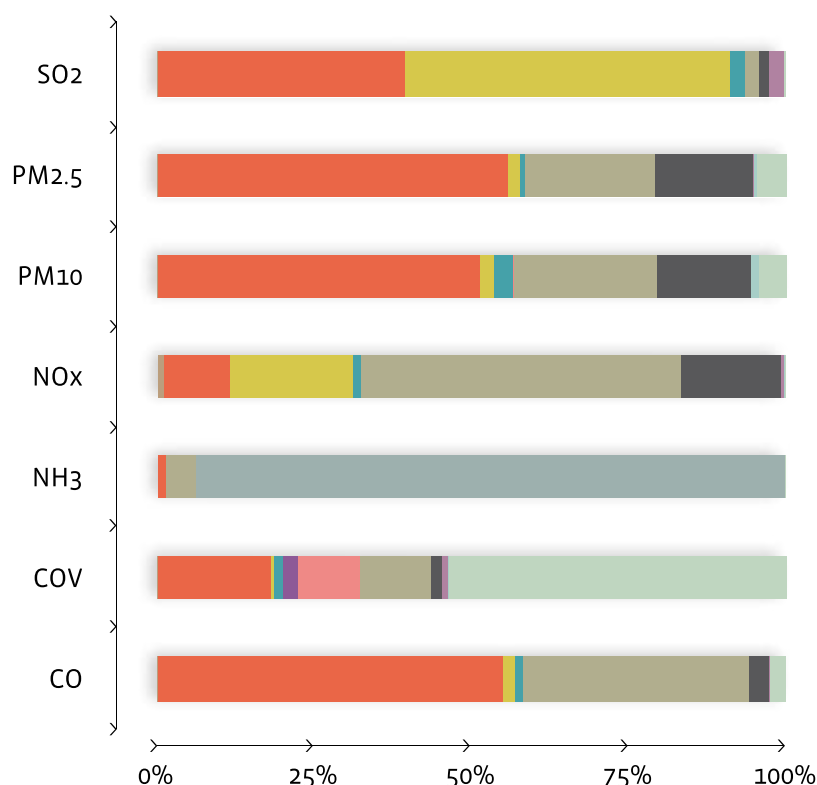
— emissioni del comparto agricolo (*Macrosettore 10*): costituiscono la principale causa delle emissioni di NH<sub>3</sub> (94% rispetto al totale del macroinquinante);

— emissioni causate dall'attività naturale delle foreste (*Macrosettore 11*): influiscono per il 54% delle emissioni complessive di COV.

Per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse ambientale, si nota come le emissioni di particolato PM<sub>10</sub> dipendano prevalentemente dalla combustione non industriale (51%, di cui il 93% imputabile a riscaldamento residenziale a legna) e dal traffico stradale (23%).

Per le emissioni di ossidi di azoto, il traffico stradale risulta essere responsabile del 51% delle emissioni complessive, con un contributo rilevante dato dai veicoli pesanti (*di peso superiore a 3,5 t e autobus*) che causano il 56% delle emissioni complessive da traffico, seguito dalle automobili che contribuiscono per il 28% del totale. La combustione industriale incide per il 20% del totale delle emissioni provinciali di NO<sub>x</sub>, mentre il riscaldamento civile per il 10,5%, di cui l'82,5% imputabile al riscaldamento residenziale e il restante 17,5% al riscaldamento di impianti commerciali e istituzionali.

31 / Rappresentazione grafica delle emissioni provinciali annue (anno 2007).



Produzione energia e trasformazione combustibili / Combustione non industriale / Combustione nell'industria / Processi produttivi / Estrazione e distribuzione combustibili / Uso dei solventi / Trasporto su strada / Altre sorgenti mobili e macchinari / Trattamento e smaltimento rifiuti / Agricoltura / Altre sorgenti e assorbimenti

Le emissioni di CO dipendono invece per il 55% dalla combustione non industriale e per il 36% dal trasporto su strada.

Le emissioni di SO<sub>2</sub> sono imputabili alla combustione nell'industria per il 52% del totale, emissioni per la maggior parte causate da caldaie con potenza maggiore di 50 MW funzionanti ad olio combustibile. Il 39% delle emissioni di SO<sub>2</sub> è invece dovuto al riscaldamento, soprattutto a quello residenziale.

Più della metà delle emissioni di COV sono imputabili all'attività naturale delle foreste (*Macrosettore 11*); altre sorgenti che emettono COV sono il riscaldamento, che influisce per il 18% del totale, il traffico (11% del totale) e gli stabilimenti catalogati come sorgenti puntuali che utilizzano solventi (*Macrosettore 6*), influenti per il 10% del totale.

In seguito si riportano, in forma sia tabellare che grafica, le emissioni di macroinquinanti disaggregati per combustibile, sempre in riferimento all'anno 2007 e alle emissioni complessive annue a scala provinciale. Si tenga presente che la voce "senza combustibile" raggruppa tutte le emissioni provenienti dalle attività che non richiedono combustione.

La legna conferma il proprio ruolo di combustibile particolarmente impattante, responsabile del 54% delle emissioni totali di CO, del 49,5% del totale del PM<sub>10</sub> e del 18% del totale di COV. Il metano si conferma un combustibile a cui sono associabili ridotte emissioni di atmosfera, infatti al suo consumo in Provincia è imputabile il 14% del totale di NO<sub>x</sub> e l'1% del totale del PM<sub>10</sub>. Al consumo di gasolio, inteso come combustibile per uso domestico o industriale, è imputabile il 36% delle emissioni complessive di SO<sub>2</sub> e solo il 3% del totale degli NO<sub>x</sub>.

Per quanto riguarda i consumi associabili al traffico, l'utilizzo di gasolio per autotrazione è direttamente correlato alle emissioni di NO<sub>x</sub> (62% del totale) e di PM<sub>10</sub> (26,5% del totale), mentre al consumo di benzina verde si associa il 33% delle emissioni totali di CO, il 10% dei COV totali e il 5% degli NO<sub>x</sub> totali.

| Combustibile             | CO<br>[t/a]      | COV [t/a]        | NH <sub>3</sub><br>[t/a] | NO <sub>x</sub><br>[t/a] | PM <sub>10</sub> [t/a] | PM <sub>2.5</sub> [t/a] | SO <sub>2</sub><br>[t/a] |
|--------------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| benzina verde            | 10.922,61        | 2.005,50         | 127,35                   | 513,80                   | 23,31                  | 23,31                   | 11,99                    |
| biogas                   | 3,99             | 0,67             |                          | 3,37                     | 0,10                   | 0,10                    | 0,08                     |
| carb. cokeria            | 130,00           |                  |                          | 11,00                    |                        |                         | 6,00                     |
| gasolio per autotrazione | 1.751,27         | 487,70           | 2,10                     | 6.578,01                 | 431,36                 | 416,80                  | 48,07                    |
| gasolio                  | 112,34           | 16,89            |                          | 283,22                   | 28,04                  | 28,04                   | 562,37                   |
| GPL                      | 170,91           | 6,02             |                          | 34,17                    | 0,07                   | 0,07                    | -                        |
| kerosene                 | 0,92             | 0,04             |                          | 0,74                     | 0,06                   | 0,05                    | 0,28                     |
| legna e similari         | 17.717,48        | 3.411,23         | 37,03                    | 356,51                   | 806,86                 | 780,63                  | 47,73                    |
| metano                   | 531,46           | 80,82            | 0,00                     | 1.466,45                 | 14,38                  | 11,65                   | 24,94                    |
| olio combustibile        | 102,77           | 2,07             |                          | 119,22                   | 21,67                  | 18,90                   | 494,81                   |
| petcoke                  | 35,50            | 18,77            | 0,38                     | 1.031,28                 |                        | 0,82                    | 271,50                   |
| Rif. Ind.                | 15,71            | 207,54           |                          | 56,09                    | 1,98                   | 0,99                    | 35,90                    |
| senza combustibile       | 1.386,05         | 13.030,17        | 2.553,99                 | 185,83                   | 303,05                 | 175,64                  | 48,08                    |
| <b>TOTALE</b>            | <b>32.881,00</b> | <b>19.267,42</b> | <b>2.720,85</b>          | <b>10.639,71</b>         | <b>1.630,87</b>        | <b>1.457,00</b>         | <b>1.551,75</b>          |

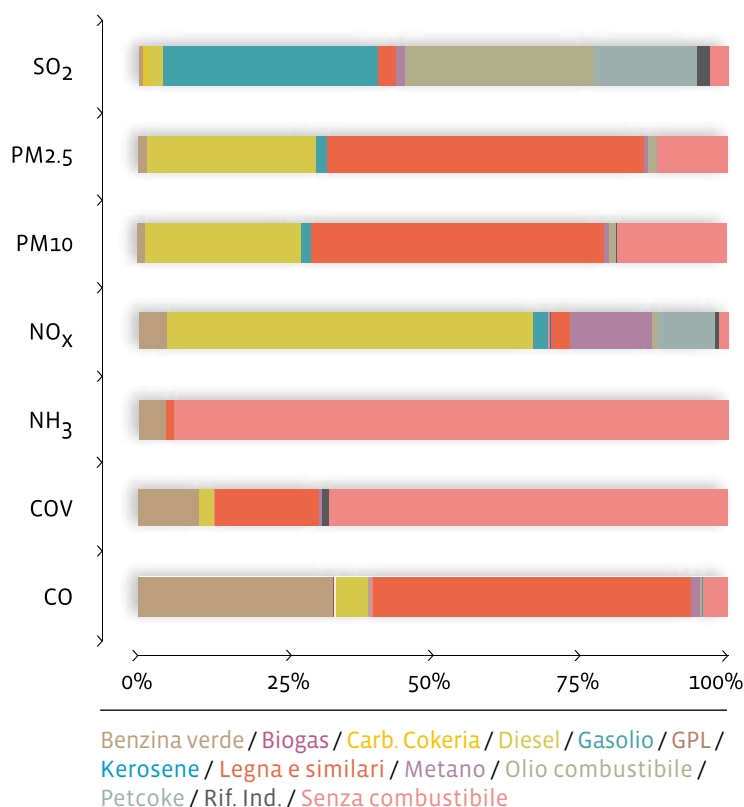
↑ **Tabella 8** / Emissioni provinciali annue (anno 2007) suddivise per combustibile

↓ **Tabella 9** / Emissioni provinciali annue (anno 2007) in termini percentuali, suddivise per combustibile

| Combustibile             | CO     | COV    | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | SO <sub>2</sub> |
|--------------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| benzina verde            | 33,22% | 10,41% | 4,68%           | 4,83%           | 1,43%            | 1,60%             | 0,77%           |
| biogas                   | 0,01%  | 0,00%  | 0,00%           | 0,03%           | 0,01%            | 0,01%             | 0,01%           |
| carb. cokeria            | 0,40%  | 0,00%  | 0,00%           | 0,10%           | 0,00%            | 0,00%             | 0,39%           |
| gasolio per autotrazione | 5,33%  | 2,53%  | 0,08%           | 61,83%          | 26,45%           | 28,61%            | 3,10%           |
| gasolio                  | 0,34%  | 0,09%  | 0,00%           | 2,66%           | 1,72%            | 1,92%             | 36,24%          |
| GPL                      | 0,52%  | 0,03%  | 0,00%           | 0,32%           | 0,00%            | 0,00%             | 0,00%           |
| kerosene                 | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%           | 0,01%           | 0,00%            | 0,00%             | 0,02%           |
| legna e similari         | 53,88% | 17,70% | 1,36%           | 3,35%           | 49,47%           | 53,58%            | 3,08%           |
| metano                   | 1,62%  | 0,42%  | 0,00%           | 13,78%          | 0,88%            | 0,80%             | 1,61%           |
| olio combustibile        | 0,31%  | 0,01%  | 0,00%           | 1,12%           | 1,33%            | 1,30%             | 31,89%          |
| petcoke                  | 0,11%  | 0,10%  | 0,01%           | 9,69%           | 0,00%            | 0,06%             | 17,50%          |
| Rif. Ind.                | 0,05%  | 1,08%  | 0,00%           | 0,53%           | 0,12%            | 0,07%             | 2,31%           |
| senza combustibile       | 4,22%  | 67,63% | 93,87%          | 1,75%           | 18,58%           | 12,05%            | 3,10%           |

Emissioni significative di ossidi di zolfo sono imputabili al consumo di gasolio e di olio combustibile BTZ, rispettivamente il 36% e il 32% del totale.

**32 /** Rappresentazione grafica delle emissioni provinciali annue (anno 2007) suddivise per combustibile.



## 5.3 / Considerazioni

I dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria mettono in evidenza un quadro decisamente migliorato rispetto al passato, con qualche criticità ancora presente in termini di inquinamento atmosferico dovuto alle polveri sottili ed agli ossidi di azoto.

Come sopra illustrato, l'inventario provinciale delle emissioni consente di individuare le principali sorgenti di questi inquinanti, individuabili rispettivamente, come detto, nel settore del riscaldamento domestico (*con particolare riferimento all'utilizzo della biomassa legnosa*) e del trasporto su strada.

Al riguardo è importante ribadire che l'inventario delle emissioni valuta esclusivamente le emissioni primarie di inquinanti, ovvero quelle rilasciate direttamente dalle sorgenti emmissive: una elevata percentuale del PM<sub>10</sub> che si rileva in aria ambiente, però, è costituita da particolato secondario, ovvero da particolato che si origina in atmosfera a partire da altri inquinanti detti precursori, tra cui gli ossidi di azoto, a seguito di determinate reazioni di trasformazione.

Nell'ottica di conteggiare in maniera corretta il peso dei diversi settori sull'inquinamento da polveri sottili, sarebbe necessario conoscere perfettamente l'entità e l'origine del particolato secondario: allo stato attuale sono disponibili solo delle stime che portano ad associare al settore dei trasporti su strada, principale sorgente emissiva per gli ossidi azoto, un peso preponderante.

## Di seguito si analizzano più nel dettaglio questi due settori emissivi.

La problematica derivante dall'utilizzo della biomassa legnosa in impianti di piccola taglia è fortemente sentita a livello nazionale, soprattutto nelle regioni del nord Italia dove si sono riscontrati contributi percentuali alla produzione di PM<sub>10</sub> primario molto simili a quelli che caratterizzano il Trentino.

Diversi studi inoltre hanno dimostrato che la combustione della legna, se non condotta in maniera ottimale, è particolarmente rilevante per quanto riguarda le emissioni di composti tossicologicamente critici quali idrocarburi policiclici aromatici, carbonio organico, carbonio elementare e diossine.

Al riguardo si osserva che le politiche europee di incentivazione all'utilizzo delle biomasse legnose nell'ambito del contenimento dei gas serra ha di fatto aggravato gli effetti locali derivanti dall'utilizzo delle stesse, prevalentemente in piccoli apparecchi, poiché è mancata una regolamentazione specifica che spingesse verso lo sviluppo e l'utilizzo di apparecchi a minori emissioni. Tale aspetto è stato recentemente sottolineato in più sedi istituzionali affinché la politica dell'Unione europea in materia di qualità dell'aria adottati in tempi brevi un approccio integrato nei confronti delle altre politiche, in particolare in materia di clima ed energia per evitare che determinate misure aventi effetti positivi in certi settori possano nel contempo avere ricadute negative in altri.

Parallelamente, a livello nazionale, si sono attivati negli ultimi anni diversi canali, istituzionali e non, finalizzati all'individuazione di adeguate politiche di risanamento, che vanno dalla promozione dello sviluppo di tecnologie a minori emissioni alla regolamentazione delle modalità di installazione e manutenzione degli apparecchi, ecc. A livello normativo, in particolare, è in corso di predisposizione il decreto ministeriale previsto dall'art. 290, comma 4, del D.Lgs. n.152 del 2006, che dovrebbe disciplinare i requisiti, le procedure e le competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore aventi potenza termica nominale inferiore a 35 kW, alimentati con i combustibili solidi. Tale certificazione dovrebbe prevedere una classificazione dei generatori di calore basata sulle relative

prestazioni emissive ed energetiche, fornendo un utile strumento per l'individuazione dei criteri di finanziamento statale e regionale diretti ad incentivare l'installazione di generatori di calore a ridotto impatto ambientale, dando priorità a quelli certificati con una classe di qualità superiore. Per la realtà trentina stessa, tale classificazione potrà assumere un ruolo importante, diventando un riferimento per azioni coordinate sul territorio, finalizzate all'eventuale regolamentazione dell'utilizzo dei generatori di calore esistenti e ad interventi di incentivazione al passaggio a tecnologie più moderne e meno impattanti.

È importante sottolineare che la spinta verso tecnologie che garantiscano un processo di combustione ottimale della biomassa legnosa rappresenta un aspetto cruciale non solo nei confronti della tutela della qualità dell'aria ma anche in termini di riduzione delle emissioni climalteranti. Infatti, se da un lato la combustione della biomassa legnosa non comporta emissioni aggiuntive di CO<sub>2</sub> in termini globali, dall'altro, in condizioni di cattiva combustione, la legna emette ingenti quantità di fuliggine, chiamata anche "black carbon", che è un fortissimo agente climalterante con potere riscaldante di gran lunga più elevato di quello della CO<sub>2</sub>.

Anche l'impatto ambientale degli impianti di generazione a biomassa di grandi dimensioni (*impianti di teleriscaldamento e cogenerazione*) potrebbe essere limitato attraverso opportune regolamentazioni che interessino, ad esempio, l'inasprimento dei valori limite di emissione. Su questi ed altri fronti sono stati avviati importanti dibattiti a livello nazionale, promossi nell'ambito del "Gruppo di Lavoro per l'Individuazione delle misure per la riduzione dell'Inquinamento atmosferico", istituito nel dicembre 2011 e coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per quanto riguarda il settore dei trasporti, alcuni interventi previsti nel Piano provinciale di Tutela della qualità dell'aria del 2007 hanno già trovato applicazione, consentendo di accelerare negli ultimi anni il ricambio del parco veicolare a favore di mezzi caratterizzati da standard emissivi più elevati (*incentivi per veicoli ecologici, limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti*), e favorendo un maggior sviluppo della mobilità alternativa (*trasporto pubblico, car sharing, mobilità ciclistica*). Tuttavia, considerato il

ruolo predominante di questo settore in termini di produzione di ossidi di azoto e polveri sottili, si renderebbero necessarie altre misure, di carattere strutturale, finalizzate a ridurre ulteriormente le emissioni. Tale esigenza acquisisce ulteriore urgenza se si considera che a livello provinciale il settore dei trasporti rappresenta più di un terzo dei consumi fossili e genera più di un terzo delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Al riguardo si sottolinea che in questo settore si riscontra la possibilità di una più agevole sinergia tra politiche in materia di qualità dell'aria e politiche in materia di clima ed energia, se si esclude l'esempio infelice rappresentato dalla spinta che in passato si è data alla diffusione dei veicoli a gasolio, determinando un calo delle emissioni di CO<sub>2</sub> ma un incremento delle emissioni di polveri sottili.

Anche in questo ambito, a livello nazionale, sono in corso di individuazione nuove misure di carattere sia statale che locale, i cui obiettivi principali sono la riduzione dell'uso dei veicoli privati e l'ottimizzazione del sistema di trasporto e distribuzione delle merci per ridurre di conseguenza i consumi di carburante e le emissioni sia di sostanze inquinanti che di sostanze climalteranti.

