



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

## ANNO 2015



Agenzia provinciale per la protezione  
dell'ambiente  
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente  
U.O. aria, agenti fisici e bonifiche

**Documento n°:**  
2019\_09\_EMI\_INEMAR\_2015\_APPATN  
**Data:** 16.12.2019



# Sommario

|   |    |
|---|----|
| <i>Sommario</i> .....   | 1  |
| <i>Indice delle figure</i> .....  | 5  |
| <i>Indice delle tabelle</i> .....   | 7  |
| <i>Introduzione</i> .....   | 1  |
| <i>1 Fonti dei dati</i> .....   | 3  |
| 1.1 Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili.....                                    | 3  |
| 1.1.1 Settore 01.02: Teleriscaldamento.....   | 3  |
| 1.2 Macrosettore 02: Combustione non industriale .....  | 4  |
| 1.2.1 Settore 02.01: Impianti commerciali ed istituzionali .....  | 4  |
| 1.2.2 Settore 02.02: Impianti residenziali .....  | 5  |
| 1.3 Macrosettore 03: Combustione nell'industria.....  | 6  |
| 1.3.1 Settore 03.01: Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione<br>interna .....                | 6  |
| 1.3.2 Settore 03.03: Processi di combustione con contatto.....  | 7  |
| 1.4 Macrosettore 04: Processi produttivi .....  | 9  |
| 1.4.1 Settore 04.02: Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di<br>carbone.....     | 9  |
| 1.4.2 Settore 04.03: Processi nelle industrie di metalli non ferrosi.....                                     | 9  |
| 1.4.3 Settore 04.05: Processi nelle industrie chimiche organiche.....   | 9  |
| 1.4.4 Settore 04.06: Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti<br>bevande e altro ..... | 10 |
| 1.5 Macrosettore 05: Estrazione e distribuzione di combustibili.....  | 12 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.5.1  | Settore 05.05: Distribuzione di benzine .....                                | 12 |
| 1.5.2  | Settore 05.06: Reti di distribuzione di gas .....                            | 12 |
| 1.6    | Macrosettore 06: Uso di solventi .....                                       | 13 |
| 1.6.1  | Settore 06.01: Verniciatura .....  | 13 |
| 1.6.2  | Settore 06.02: Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica .. | 14 |
| 1.6.3  | Settore 06.04: Altro uso di solventi e relative attività.....                | 14 |
| 1.6.4  | Settore 06.04: Altro uso di solventi e relative attività.....                | 15 |
| 1.7    | Macrosettore 07: Trasporto su strada .....                                   | 16 |
| 1.8    | Macrosettore 08: Altre sorgenti mobili e macchinari .....                    | 17 |
| 1.8.1  | Settore 8.1: Trasporti militari .....  | 17 |
| 1.8.2  | Settore 8.2: Ferrovie .....  | 17 |
| 1.8.3  | Settore 8.5: Traffico aereo.....   | 17 |
| 1.8.4  | Settore 8.6: Agricoltura .....   | 18 |
| 1.8.5  | Settore 8.7: Silvicultura.....   | 18 |
| 1.8.6  | Settore 8.8: Industria .....   | 18 |
| 1.9    | Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti .....                     | 19 |
| 1.9.1  | Settore 9.2: Incenerimento rifiuti .....                                     | 19 |
| 1.9.2  | Settore 9.4: Interramento di rifiuti solidi.....                             | 19 |
| 1.9.3  | Settore 9.10: Altri trattamenti di rifiuti .....                             | 19 |
| 1.10   | Macrosettore 10: Agricoltura .....   | 20 |
| 1.10.1 | Settore 10.01: Coltivazioni con fertilizzanti .....                          | 20 |
| 1.10.2 | Settore 10.02: Coltivazioni senza fertilizzanti .....                        | 20 |
| 1.10.3 | Settore 10.04: Fermentazione enterica .....                                  | 21 |
| 1.10.4 | Settore 10.05: Gestione reflui riferita ai composti organici .....           | 21 |
| 1.10.5 | Settore 10.09: Gestione reflui riferita ai composti azotati .....            | 22 |
| 1.10.6 | Settore 10.10: Emissioni di particolato dagli allevamenti .....              | 22 |
| 1.11   | Macrosettore 11: Altre sorgenti e assorbimenti .....                         | 23 |
| 1.11.1 | Settore 11.03: Incendi di foreste e altra vegetazione .....                  | 23 |
| 1.11.2 | Settore 11.06: Acque .....   | 23 |
| 1.11.3 | Settore 11.11: Foreste decidue gestite.....                                  | 23 |
| 1.11.4 | Settore 11.12: Foreste gestite di conifere .....                             | 23 |
| 1.11.5 | Settore 11.25: Altro .....   | 24 |
| 1.11.6 | Settore 11.31: Foreste - assorbimenti .....                                  | 24 |
| 2      | <i>Risultati inventario delle emissioni 2015</i> .....                       | 25 |
| 2.1    | Analisi dei risultati per macrosettore .....                                 | 25 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.1.1 | Analisi dei macroinquinanti per macrosettore .....                     | 25 |
| 2.1.2 | Analisi dei microinquinanti per macrosettore .....                     | 26 |
| 2.2   | Analisi dei risultati per combustibile .....                           | 32 |
| 2.2.1 | Analisi dei macroinquinanti per combustibile .....                     | 32 |
| 2.2.2 | Analisi dei microinquinanti per combustibile .....                     | 32 |
| 2.3   | Analisi dei risultati per modulo di calcolo .....                      | 37 |
| 2.3.1 | Analisi dei macroinquinanti per modulo di calcolo .....                | 37 |
| 2.3.2 | Analisi dei microinquinanti per modulo di calcolo .....                | 37 |
| 2.4   | Analisi delle emissioni mobili.....                                    | 42 |
| 3     | <i>Confronto inventari 2013-2015</i> .....                             | 47 |
| 3.1   | Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili..... | 49 |
| 3.2   | Macrosettore 02: Combustione non industriale .....                     | 49 |
| 3.3   | Macrosettore 03: Combustione nell'industria.....                       | 51 |
| 3.4   | Macrosettore 04: Processi produttivi .....                             | 52 |
| 3.5   | Macrosettore 05: Estrazione e distribuzione di combustibili.....       | 53 |
| 3.6   | Macrosettore 06: Uso di solventi .....                                 | 54 |
| 3.7   | Macrosettore 07: Trasporto su strada.....                              | 55 |
| 3.8   | Macrosettore 08: Altre sorgenti mobili e macchinari .....              | 56 |
| 3.9   | Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti .....               | 57 |
| 3.10  | Macrosettore 10: Agricoltura .....                                     | 57 |
| 3.11  | Macrosettore 11: Altre sorgenti e assorbimenti .....                   | 58 |
| 4     | <i>Analisi gas Climalteranti</i> .....                                 | 60 |
| 4.1   | CO <sub>2</sub> netta e lorda .....                                    | 60 |
| 4.2   | Assorbimenti di Carbonio .....   | 61 |
| 4.3   | CO <sub>2</sub> equivalente e Global Warming Potential.....            | 61 |
|       | Le emissioni provinciali CO <sub>2eq</sub> .....                       | 62 |
| 4.4   | Emissioni di CO <sub>2eq</sub> per macrosettore .....                  | 63 |
| 4.5   | Emissioni di CO <sub>2eq</sub> per combustibile.....                   | 63 |
| 5     | <i>Conclusioni</i> .....   | 65 |
| 6     | <i>Riferimenti Bibliografici</i> .....                                 | 66 |
| 7     | <i>ALLEGATI</i> .....  | 68 |
| 7.1   | Classificazione SNAP97 .....   | 68 |
| 7.2   | Analisi del Modulo Puntuali .....                                      | 72 |
| 7.2.1 | Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili..... | 73 |
| 7.2.2 | Macrosettore 02: Combustione non industriale .....                     | 73 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 7.2.3 | Macrosettore 03: Combustione nell'industria .....                              | 74 |
| 7.2.4 | Macrosettore 04: Processi produttivi .....                                     | 77 |
| 7.2.5 | Macrosettore 06: Uso di solventi .....   | 77 |
| 7.2.6 | Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti .....                       | 78 |
| 7.3   | Analisi dei Moduli Traffico (Lineare e Diffuse).....                           | 78 |
| 7.3.1 | Lunghezza del grafo stradale .....   | 79 |
| 7.3.2 | Parco circolante Diffuso e Lineare non autostradale .....                      | 79 |
| 7.3.3 | Bilancio dei combustibili .....  | 85 |
| 7.3.4 | Modalità di ripartizione dei combustibili nelle due province .....             | 86 |
| 7.3.5 | Analisi risultati: Confronti emissioni e percorrenze autostrada / altre strade | 87 |
| 7.4   | Analisi del Modulo Agricoltura .....   | 90 |
| 7.5   | Analisi del Modulo Biogeniche .....  | 91 |
| 7.6   | Analisi del Modulo Discariche.....   | 91 |
| 7.7   | Analisi del Modulo Aeroporti .....   | 92 |
| 7.8   | Analisi dati Modulo Foreste.....   | 93 |
| 7.9   | Modulo diffuse: combustibili fossili e legna.....                              | 93 |
| 7.9.1 | Gas metano.....  | 93 |
| 7.9.2 | Gasolio e GPL .....  | 94 |
| 7.9.3 | Kerosene.....  | 94 |
| 7.9.4 | Legna.....   | 94 |



## Indice delle figure

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per Macrosettore.....                     | 29 |
| Figura 2 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per Macrosettore.....                     | 31 |
| Figura 3 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per tipo di combustibile.....             | 34 |
| Figura 4 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per tipo di combustibile - Anno 2015..... | 36 |
| Figura 5 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per modulo di calcolo.....                | 39 |
| Figura 6 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per modulo di calcolo - Anno 2015.....    | 41 |
| Figura 7 - Emissioni provinciali totali dei macroinquinanti per gli anni 2013 e 2015 (t).....                                 | 48 |
| Figura 8 - Emissioni relative al Macrosettore 01: produzione energia e trasformazione combustibili (t).....                   | 49 |
| Figura 9 - Emissioni relative al Macrosettore 02: combustione non industriale (t).....  | 50 |
| Figura 10 - Emissioni relative al Macrosettore 03: combustione nell'industria (t).....  | 51 |
| Figura 11 - Emissioni relative al Macrosettore 04: processi produttivi (t).....   | 52 |
| Figura 12 - Emissioni relative al Macrosettore 05: estrazione e distribuzione dei combustibili (t).....                       | 53 |
| Figura 13 - Emissioni relative al Macrosettore 06: uso dei solventi (t).....  | 54 |
| Figura 14 - Emissioni relative al Macrosettore 7: trasporto su strada (t).....  | 55 |
| Figura 15 - Emissioni relative al Macrosettore 08: altre sorgenti mobili e macchinari (t)....                                 | 56 |
| Figura 16 - Emissioni relative al Macrosettore 09: trattamento e smaltimento rifiuti (t).....                                 | 57 |
| Figura 17 - Emissioni relative al Macrosettore 10: agricoltura (t).....   | 58 |



|   |    |
|---|----|
| Figura 18 - Emissioni relative al Macrosettore 11: Altre sorgenti e assorbimenti (t) .....  | 59 |
| Figura 19 - Assorbimento di CO <sub>2</sub> del macrosettore 11 (kt).....   | 61 |
| Figura 20 - Distribuzione percentuale delle emissioni di gas serra in provincia di Trento nell'anno 2015.....                                   | 62 |
| Figura 21 - Emissioni di CO <sub>2eq</sub> e dei contributi delle singole sostanze per macrosettore, anno 2015.....                             | 63 |
| Figura 22 - Emissioni di CO <sub>2eq</sub> e dei contributi delle singole sostanze per combustibile, anno 2015.....                             | 64 |
| Figura 23 - Andamento del parco circolante regionale .....  | 80 |
| Figura 24 - Andamento del parco circolante (esclusi i veicoli a due ruote) suddiviso per categorie legislative.....                             | 81 |
| Figura 25 - Suddivisione del parco circolante 2015 per categorie legislative (esclusi i veicoli a due ruote).....                               | 82 |
| Figura 26 - Suddivisione del parco circolante 2015 considerato per l'Autostrada per categorie legislative (esclusi i veicoli a due ruote) ..... | 82 |
| Figura 27 - Andamento del parco circolante (esclusi i veicoli a due ruote) suddiviso per tipo di combustibile.....                              | 83 |
| Figura 28 - Andamento del parco circolante relativo ai veicoli pesanti.....   | 84 |
| Figura 29 - Variazione delle percorrenze stradali e delle emissioni di NO <sub>x</sub> e PM <sub>10</sub> negli anni 2010 e 2013 .....          | 89 |



## Indice delle tabelle

|  |    |
|--|----|
| Tabella 1 - Percentuali di ripartizione del consumo di gasolio e GPL attribuibili ai settori residenziali e terziario .....  | 4  |
| Tabella 2 - Emissioni dei principali macroinquinanti suddivise per Macrosettore .....  | 28 |
| Tabella 3 - Emissioni dei principali metalli pesanti e inquinanti organici suddivisi per Macrosettore.....   | 30 |
| Tabella 4 - Emissioni dei principali macroinquinanti suddivise per combustibile.....   | 33 |
| Tabella 5 - Emissioni dei principali microinquinanti suddivise per combustibile .....  | 35 |
| Tabella 6 - Emissione dei principali macroinquinanti suddivise per modulo di calcolo.....  | 38 |
| Tabella 7 - Emissioni dei principali microinquinanti suddivise per modulo di calcolo .....   | 40 |
| Tabella 8 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore ed Attività .....  | 43 |
| Tabella 9 - Emissioni da Traffico suddivise per Attività.....  | 44 |
| Tabella 10 - Emissioni da Traffico suddivise per tipo di combustibile.....   | 44 |
| Tabella 11 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore e tipo di combustibile.....   | 45 |
| Tabella 12 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore ed età (classe EURO).....   | 46 |
| Tabella 13 - Macrosettore e Settori e Attività considerati nel presente inventario secondo la classificazione SNAP97 .....   | 69 |
| Tabella 14 - Lunghezza del grafo stradale (km).....  | 79 |
| Tabella 15 - Suddivisione dei ciclomotori per età e motorizzazione .....   | 85 |
| Tabella 16 - Consumi di combustibili per autotrazioni stimati per gli anni 2013 e 2015 .....   | 86 |
| Tabella 17 - Ripartizione dei consumi di carburanti da trasporto nelle province.....   | 87 |
| Tabella 18 - Percorrenze assegnate al grafo stradale.....  | 88 |
| Tabella 19 - Quantità di fertilizzanti venduti in provincia espressi in termini di azoto utilizzato per anno 2015, (ISTAT - Fertilizzante venduto - Anno 2015 [ISTAT FERT 2015]).. | 90 |
| Tabella 20 - Variazione delle superfici Agricole per attività .....  | 90 |





Tabella 21 - Superfici e tipo di colture associate alle attività del settore 10.01 - Agricoltura con fertilizzanti. In grassetto sono evidenziate le colture predominanti in ogni attività..... 91

Tabella 22 - Discariche dell'Alto Adige, con il dettaglio delle attività SNAP97 associate e i rispettivi indicatori di attività (anni 2010 e 2015)..... 92



## Introduzione

Il presente lavoro espone in maniera dettagliata metodi e risultati relativi al calcolo dell'inventario delle emissioni in atmosfera per la provincia di Trento relativi all'anno 2015.

A partire dall'anno 2007 le province di Trento e Bolzano hanno deciso di provvedere alla costituzione in comune del catasto delle emissioni; tale scelta ha portato a realizzare una banca dati unitaria e alla condivisione della metodologia di stima, della tempistica e degli obiettivi da raggiungere.

La scelta effettuata in regione si è indirizzata all'adozione del sistema di calcolo INEMAR sviluppato in origine dalla regione Lombardia e poi condiviso con altre amministrazioni. Tale sistema, giunto alla sua settima versione, è attualmente adottato, oltre che dal Trentino Alto Adige, da altre sei regioni, cinque del bacino padano (Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia) ed una del Sud Italia (Puglia). La scelta di operare con un sistema di calcolo condiviso presenta indubbi vantaggi laddove si vogliono confrontare i risultati. A questo si aggiunge come la metodologia di calcolo sviluppata sia completamente trasparente e condivisa tra i partecipanti: si è infatti costituito un tavolo di lavoro che riunendosi periodicamente, condivide le problematiche relative alla metodologia di stima e al reperimento dei dati.

L'inventario qui presentato si colloca a valle di quattro precedenti inventari eseguiti per gli anni 2005, 2007 2010 e 2013, quest'ultimo è stato il primo ad utilizzare la versione 7 dello strumento INEMAR e verrà quindi utilizzato come base di confronto per le variazioni di metodologie di calcolo delle emissioni e dei risultati dell'inventario. Nel presente lavoro si sono aggiornati i dati disponibili relativi alle emissioni diffuse e lineari per le principali attività; per quanto riguarda le emissioni puntuali non essendo disponibili dati più aggiornati si riportano i valori (2010) già computati nell'inventario precedente.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 art. 22- comma 3 prescrive che: *“Lo Stato, le regioni e le province autonome elaborano i rispettivi inventari delle emissioni. ... Gli inventari delle regioni e delle province autonome sono predisposti con cadenza almeno triennale e, comunque, con riferimento a tutti gli anni per i quali lo Stato provvede a scalare l'inventario nazionale su base provinciale.”*

Si prevede quindi che il presente inventario venga armonizzato con l'inventario nazionale.



Rispetto all'inventario 2013 non si sono registrati aggiornamenti del sistema di calcolo, con l'eccezione del Modulo Traffico che adotta ora l'ultima versione rilasciata della metodologia COPERT.

Non essendovi state modifiche rilevanti, per la descrizione della metodologia si rimanda alla relazione del precedente inventario; il lavoro si articola quindi in quattro capitoli corredati da opportuni allegati e dalla bibliografia.

Nel *primo capitolo* vengono analizzate fonti di dati utilizzate classificate sulla base delle attività SNAP97 considerate; le informazioni relative ad ogni attività sono state organizzate in schede al fine di rendere più organica la mole di informazioni presentate, oltre che favorire la ricerca rapida di una singola attività.

Nel *secondo capitolo* vengono presentati i risultati del calcolo delle emissioni in atmosfera che vengono riassunti in tabelle e grafici al fine di semplificarne l'analisi.

A completare l'analisi dei risultati nel *terzo capitolo* si presenta un confronto con l'inventario precedente per macrosettori SNAP97, ove si sono analizzate le principali variazioni di emissione identificandone le cause.

Nel *quarto capitolo* viene infine riportata un approfondimento sui gas climalteranti.

Chiude il presente lavoro il *quinto capitolo* che ne raccoglie le conclusioni.



# 1 Fonti dei dati

In questo capitolo sono elencate tutte le attività SNAP97 inserite all'interno dell'inventario provinciale INEMAR7 per l'anno 2015 descritte in forma tabellare al fine di snellire la presentazione delle informazioni. Per ogni attività è indicata l'origine dei dati utilizzati per la stima delle emissioni e, ove necessario, sono fornite descrizioni dettagliate sulle elaborazioni specifiche dei dati impiegati, o approfondimenti sulle singole analisi dei Moduli di calcolo con riferimenti al materiale riportato negli allegati. Come si è segnalato i dati relativi alle sorgenti puntuali non sono stati aggiornati, quindi dove metodologicamente si fa riferimento al Modulo Puntuali e fanno quindi riferimento all'anno 2010; i dati non aggiornati per le altre attività sono espressamente segnalati.

## 1.1 Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili

### 1.1.1 Settore 01.02: Teleriscaldamento

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 01.02.03<br>01.02.04<br>01.02.05 | <b>Caldaie con potenza termica &lt; 50 MW;</b><br><b>Turbine a gas;</b><br><b>Motori a combustione interna.</b><br>Combustibili: metano, gasolio, olio combustibile, biomassa, olio vegetale. |
| INDICATORE                       | Consumo combustibile (GJ)   |
| Fonte                            | Dati forniti dalle singole ditte.   |
| METODOLOGIA                      | Modulo Puntuali. Sono presenti 12 ditte, per maggiori dettagli vedere elenco Allegato 7.2   |

Le centrali di teleriscaldamento sono al contempo produttrici di energia termica ed elettrica; nel caso dei motori cogenerativi questa seconda forma di energia diventa molto significativa, anche fino al 50% dell'energia totale ricavabile dal processo di combustione. Quindi nel caso di turbine a gas e motori a combustione interna può nascere un'ambiguità nella classificazione tra i settori 01.01 e 01.02. Poiché gli impianti presenti nel territorio provinciale hanno potenze nominali ridotte e poiché la loro finalità è prettamente rivolta al teleriscaldamento la scelta è



ricaduta nel settore 01.02. Tale scelta di classificazione degli impianti di teleriscaldamento è stata discussa e concordata anche a livello di gruppo di lavoro interregionale INEMAR.

## 1.2 Macrosettore 02: Combustione non industriale

### 1.2.1 Settore 02.01: Impianti commerciali ed istituzionali

| 02.01.03            | Caldaie con potenza termica < 50 MW. Combustibili: metano, gasolio, biomassa, GPL  |
|---------------------|--|
| INDICATORE<br>Fonte | Consumo combustibile (GJ)<br>Bollettino petrolifero per l'anno 2015 [MSE 2015]: da cui si ricavano: la vendita di gasolio per riscaldamento a livello provinciale e la vendita di GPL al netto del consumo per autotrazione.<br>Ditte distributrici gas: forniscono i dati delle vendite di gas metano per ogni comune.<br>Dati forniti dalle singole ditte.   |
| PROXY<br>Fonte      | Per le sorgenti diffuse a gasolio e GPL come proxy si utilizza il numero di addetti nel settore terziario per comune.<br>Per le sorgenti diffuse a metano come proxy si utilizza i quantitativi venduti al netto dei consumi dell' ospedale S. Chiara di Trento, che è computato nelle puntuali.<br>Addetti terziario ricavati da 8° Censimento dell'Industria e dei servizi [ISTAT 2001].<br>Metano distribuito ricavato dai dati di vendita delle ditte distributrici (§ 7.9).   |
| METODOLOGIA         | Modulo Diffuse: le quantità di gasolio e di GPL effettivamente attribuibili al settore terziario sono state ricavate partendo dai dati del Bollettino petrolifero ed utilizzando i coefficienti ENEA per la ripartizione dei consumi tra residenziale e terziario [ENEA 2009], coefficienti validi a livello nazionale Tabella 1. Le quantità di gas metano distribuito sono state ricavate tramite il processo descritto nel (§ 7.9).<br>Modulo Puntuali: Le sorgenti puntuali considerate riguardano Enti pubblici con grandi impianti di riscaldamento oppure impianti di riscaldamento di uffici o di locali di lavoro delle ditte produttrici. Ogni ditta ha fornito i consumi di metano, gasolio e biomassa.<br>È presente un impianto: APSS Santa Chiara, vedere elenco Allegato 7.2. |

Tabella 1 - Percentuali di ripartizione del consumo di gasolio e GPL attribuibili ai settori residenziali e terziario

| Combustibile | Residenziale | Terziario |
|--------------|--------------|-----------|
| Gasolio      | 94%          | 6%        |
| GPL          | 79%          | 21%       |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>02.01.07</b> | <b>Pizzerie con forno a legna – legna</b>  |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)  |
| Fonte           | Ricavato da Indagine Centro studi CNA ,citata in [UNITN 2019].   |
| Fonte           | Si utilizza la proxy ricavata per lo scorso inventario: numero di locali per comune.<br>Ricerca su Pagine Gialle.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse. L'indagine condotta dal Centro studi CNA (Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa) in collaborazione con CNA Agroalimentare in un "campione nazionale di imprese del settore altamente rappresentativo", l'84,8% delle pizzerie adopera il forno a legna, il 9,1% il forno a gas e il 6,1% il forno elettrico. In Trentino si stima che siano presenti circa 1.800 pizzerie. Di queste, si può assumere cautelativamente che la metà utilizzi un forno a legna, con un consumo medio di un bancale di legna al mese. Con queste ipotesi, il consumo annuale di legna per usi cottura in pizzerie con forno a legna in Trentino risulta essere 9.000 tonnellate.. |

### 1.2.2 Settore 02.02: Impianti residenziali

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>02.02.02</b> | <b>Caldaie con potenza termica &lt; 50 MW - gasolio, kerosene, metano e GPL</b>  |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)  |
| Fonte           | Bollettino petrolifero per l'anno 2015: da cui si ricavano: la vendita di gasolio per riscaldamento a livello provinciale e la vendita di GPL al netto del consumo per autotrazione.<br>Ditte distributrici gas: forniscono i dati delle vendite di gas metano per ogni comune.  |
| PROXY           | Per gasolio e GPL si utilizza la proxy derivante dal Catasto delle Caldaie: potenza installata per comune e per tipo di combustibile <u>nei comuni non metanizzati</u> , dati forniti elaborati da APPA.<br>Per il metano come proxy si hanno i quantitativi venduti per gli impianti residenziali.<br>Per il Kerosene non si riscontrano utilizzi [UNITN 2019].   |
| Fonte           | [APRIE, 2019].<br>Metano distribuito ricavato dai dati di vendita delle ditte distributrici ((§ 7.9)).   |
| METODOLOGIA     | Calcolo tramite il Modulo Diffuse: le quantità di gasolio e di GPL effettivamente attribuibili al settore residenziale sono state ricavate partendo dai dati del Bollettino petrolifero ed utilizzando i coefficienti ENEA per la ripartizione dei consumi tra residenziale e terziario Tabella 1, [ENEA 2009]. Le quantità di gas metano distribuito sono state ricavate tramite il processo descritto nel (§ 7.9). |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>02.02.06</b> | <b>Camino aperto tradizionale, a legna</b>  |
| <b>02.02.07</b> | <b>Stufa tradizionale a legna, a legna</b>  |
| <b>02.02.08</b> | <b>Camino chiuso o inserto, a legna</b>   |
| <b>02.02.09</b> | <b>Stufa o caldaia innovativa a legna</b>   |
| <b>02.02.10</b> | <b>Stufa automatica a pellet o cippato o BAT legna, a legna</b>   |
| <b>02.02.11</b> | <b>Sistema BAT a pellet, a legna</b>  |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)   |
| Fonte           | Indagine sui flussi di biomassa in Trentino a fini energetici con riferimento al segmento del pellet [AIEL 2019]. |
| PROXY           | Suddivisione di legna bruciata per comune e tipo di impianto  |
| Fonte           | [UNITN 2019].   |
| METODOLOGIA     | Calcolo tramite il Modulo Diffuse.  |



## 1.3 Macrosettore 03: Combustione nell'industria

Questo Macrosettore presenta diverse attività che per importanza sono state inserite nel *Modulo Puntuali* per aziende specifiche (Allegato 7.2) i cui dati derivano quindi dalle schede compilate da ciascuna ditta.

### 1.3.1 Settore 03.01: Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>03.01.03</b>     | <b>Caldaie con potenza termica &lt; 50 MW</b> - metano, gasolio, olio combustibile, GPL, legna, biogas (gas da depositi di rifiuti), residui agricoli   |
| INDICATORE<br>Fonte | Consumo combustibile (GJ)<br>Per contributo Puntuali i dati di consumo di combustibile sono forniti delle singole ditte.<br>Per contributo Diffuse si ha solo metano: dati di vendita delle ditte distributrici gas per ogni comune.  |
| PROXY<br>Fonte      | Per il contributo Diffuse: quantitativi venduti al netto dei consumi delle sorgenti.<br>Metano distribuito dalle ditte distributrici [APRIE, 2019].   |
| METODOLOGIA         | Calcolo tramite il Modulo Puntuali: le sorgenti puntuali considerate dai vari impianti di produzione che hanno delle caldaie che producono calore di processo. Ogni ditta ha fornito i consumi di metano, gasolio, olio combustibile, legna e carbone. Dove possibile si sono verificati od integrati i dati con le dichiarazioni EU-ETS-2013.<br>Calcolo tramite il Modulo Diffuse: le quantità di gas metano distribuito sono state ricavate tramite il processo descritto in (§ 7.9).<br>Sono presenti 23 ditte, vedi elenco in § 7.2. |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>03.01.04</b>     | <b>Turbine a gas</b> - metano  |
| <b>03.01.05</b>     | <b>Motori a combustione interna</b> - metano   |
| INDICATORE<br>Fonte | Consumo combustibile (GJ)<br>Per contributo Puntuali i dati di consumo di combustibile sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010. |



|             |  |
|-------------|--|
| METODOLOGIA | Modulo Puntuali: Le fonti puntuali considerate dai vari impianti di produzione che hanno delle turbine a gas o motori che producono calore ed energia di processo. Ogni ditta ha fornito i consumi di metano. Dove possibile si sono verificati od integrati i dati con le dichiarazioni EU-ETS-2013.<br>Sono presenti 6 ditte: Alto Garda Power, Aquafil Spa, Cartiere Villalagarina spa, Condino Energia srl, Dolomiti Reti Spa (trento frutta), Fedrigoni Cartiere - Arco, vedi Allegato 7.2. |
|-------------|--|

### 1.3.2 Settore 03.03: Processi di combustione con contatto

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>03.03.11</b> | <b>Cemento- olio combustibile, petcoke</b>   |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)  |
| Fonte           | Per contributo Puntuali i dati di consumo di combustibile sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali. Dove possibile si sono verificati od integrati i dati con le dichiarazioni EU-ETS-2013.<br>In un impianto per la produzione di cemento si separano due contributi: l'attività 03.03.11 (processo di cottura, emissioni da combustione), l'attività 04.06.12 (processo di calcinazione, emissione da decarbonatazione).<br>È presente una ditta: Italcementi, vedi Allegato 7.2. |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>03.03.12</b> | <b>Calce incluse le industrie del ferro dell'acciaio e di paste per la carta petcoke - carbone da cokeria, petcoke</b> |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)  |
| Fonte           | Per contributo Puntuali i dati di consumo di combustibile sono forniti dalle singole ditte.                            |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>E' presente una ditta Tassullo (di Tassullo), vedi Allegato 7.2.                                   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>03.03.13</b> | <b>Agglomerati bituminosi</b>   |
| INDICATORE      | Quantità prodotta (t)   |
| Fonte           | Per contributo Puntuali i dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>In un impianto per la produzione di agglomerati bituminosi è presente l'attività 03.03.13 sempre associata l'attività nel settore 03.01 necessaria per la produzione di calore di processo.<br>Sono presenti 8 ditte: Beton Asfalti srl, Venturini Conglomerati s.r.l., Zanghellini asfalti, Gruppo Adige Bitumi - Stabilimento di Mezzocorona, Stradasfalti S.r.l., Gruppo Adige Bitumi spa - Stabilimento Nago, Misconel srl, Mazzotti Romualdo spa, vedi Allegato 8.2. |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>03.03.15</b> | <b>Contenitori di vetro - metano</b>  |
| INDICATORE      | Consumo combustibile (GJ)   |
| Fonte           | Per contributo Puntuali i dati di consumo di combustibile sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>In un impianto per la produzione di vetro si separano due contributi: l'attività 03.03.15 (emissioni da combustione), l'attività 04.06.13 (emissione da decarbonatazione).<br>Sono presenti 2 ditte: O-I manufacturing e Vetri speciali, vedi Allegato 7.2. |





| <b>03.03.19</b> | <b>Laterizzi e piastrelle</b>   |
|-----------------|---|
| INDICATORE      | Quantità prodotta (t)   |
| Fonte           | Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.                              |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>E' presente una ditta S.E.P.R. Italia Spa, vedi Allegato 7.2. |

| <b>03.03.21</b> | <b>Industria cartiera (processi di essiccazione)</b>  |
|-----------------|---|
| INDICATORE      | Quantità prodotta (t)   |
| Fonte           | Dati di produzione sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Negli impianti per la produzione di carta è presente l'attività 03.03.21 sempre associata l'attività 04.06.02.<br>Sono presenti 8 ditte: Arconvert spa, Cham Paper, Cartiere del Garda Spa, Cartiere Villa Lagarina S.P.A., Fedrigoni Cartiere - Arco, Fedrigoni Cartiere - Varone, Gruppo Cordenons spa, Legoprint spa. Legoprint e Arconvert producono carte speciali e quindi hanno seccherie ma non processo 04.06.02. Vedi Allegato 7.2. |

| <b>03.03.26</b> | <b>Altri processi con contatto</b>  |
|-----------------|---|
| INDICATORE      | Quantità prodotta (t)   |
| Fonte           | Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali. Di tale attività non sono presenti fattori di emissione, quindi sono inserite solo le emissioni misurate a camino.<br>Sono presenti 3 ditte: Arconvert spa, Italcementi Spa, Serbatoi Cemin Eurotank SRL, vedi Allegato 7.2. |



## 1.4 Macrosettore 04: Processi produttivi

### 1.4.1 Settore 04.02: Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone.

| 04.02.07            | Acciaio (forno elettrico)  |
|---------------------|--|
| INDICATORE<br>Fonte | Quantità prodotta (t)<br>Dati di produzione sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.  |
| METODOLOGIA         | Modulo Puntuali.<br>Da notare che in questa attività sono contenute solo le emissioni riguardanti il processo di fusione ad arco elettrico dell'acciaio, mentre tutte le emissioni legate alla produzione di calore di processo o al preriscaldamento vanno inserite nel settore 03.01.<br>E' presente una ditta Leali Steel, vedi Allegato 8.2. |

### 1.4.2 Settore 04.03: Processi nelle industrie di metalli non ferrosi

| 04.03.07            | Galvanizzazione  |
|---------------------|--|
| INDICATORE<br>Fonte | Quantità prodotta (t)<br>Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.  |
| METODOLOGIA         | Modulo Puntuali.<br>Da notare che in questa attività sono contenute solo le emissioni riguardanti il processo di galvanizzazione, mentre tutte le emissioni legate alla produzione di calore di processo o al preriscaldamento vanno inserite nel settore 03.01.<br>Sono presenti 1 ditta: Mahle, vedi Allegato 7.2. |

| 04.03.11            | Uso di materiale da saldatura   |
|---------------------|---|
| INDICATORE<br>Fonte | Quantità prodotta (t)<br>Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.   |
| METODOLOGIA         | Modulo Puntuali. Di tale attività non sono presenti fattori di emissione, quindi sono inserite solo le emissioni misurate a camino.<br>Sono presenti 2 ditte: Cartiere del Garda Spa, Concerie della Vallarsa, vedi Allegato 7.2. |

### 1.4.3 Settore 04.05: Processi nelle industrie chimiche organiche

| 04.05.27            | Altro  |
|---------------------|--|
| INDICATORE<br>Fonte | Quantità prodotta (t)<br>Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.  |
| METODOLOGIA         | Modulo Puntuali. Di tale attività non sono presenti fattori di emissione, quindi sono inserite solo le emissioni misurate a camino.<br>Sono presenti 2 ditte: Marangoni Gomma Srl (mescole e Stoccaggio pneumatici per smaltimento), Aquafil Spa (produzione e filatura nylon 6), vedi Allegato 7.2. |

**1.4.4 Settore 04.06: Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti bevande e altro**

| <b>04.06.05 Pane</b> |   |
|----------------------|---|
| INDICATORE           | Quantità prodotta (t): si utilizzano i dati di consumo medio giornaliero (120g/ab giorno) corretto del tasso di turisticità (aumento 15,42% della popolazione residente). |
| Fonte                | AssoPane, comunicazione personale.<br>Tasso di turisticità [ISPAT, 2019]  |
| PROXY                | Numero di panifici per Comune - Anno 2006 <b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b>  |
| Fonte                | Servizio statistica provincia di Trento codice ATECO 10.71.10   |
| METODOLOGIA          | Modulo Diffuse.   |

| <b>04.06.06 Vino</b> |  |
|----------------------|--|
| INDICATORE           | Produzione di vino (litri)   |
| Fonte                | ISTAT  |
| PROXY                | Addetti per unità locale per Comune - Anno 2009.<br><b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b>   |
| Fonte                | Servizio statistica provincia di Trento codice ATECO 11021 Vini da tavola e vini di qualità prodotti in regioni, codice ATECO 11022 - Vino spumante e altri vini speciali. |
| METODOLOGIA          | Modulo Diffuse.  |

| <b>04.06.08 Alcolici</b> |  |
|--------------------------|--|
| INDICATORE               | Produzione alcolici (litri) escluso vino e birra<br><b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b> |
| INDICATORE               | Produzione alcolici (litri) escluso vino e birra   |
| Fonte                    | Dato elaborato da Techne, Inventario provinciale delle emissioni 2004.                                 |
| PROXY                    | produzione per Comune - Anno 2000  |
| Fonte                    | Dato elaborato da Techne, Inventario provinciale delle emissioni 2004.                                 |

| <b>04.06.11 Pavimentazione stradale con asfalto</b> |   |
|---|---|
| <b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b>  |   |
| INDICATORE  | Quantità sparsa (t)   |
| Fonte   | EAPA 2010 [EAPA 2011]   |
| PROXY   | rete stradale (km archi)  |
| Fonte   | INEMAR Modulo Traffico  |
| METODOLOGIA   | Modulo Diffuse. Per la stima dell'indicatore: si parte dalla produzione nazionale di asfalto per l'anno 2010. Come indicato dalla metodologia INEMAR si considera che solo il 50% dell'asfalto sia superficiale, e che quindi emetta COV e PTS. Quindi l'indicatore provinciale si ricava dal 50% della produzione nazionale scalata a livello provinciale tramite il fattore popolazione provinciale su popolazione nazionale. |

| <b>04.06.12 Cemento decarbonatazione</b> |  |
|--|--|
| INDICATORE                               | Quantità di clinker prodotta (t)   |
| Fonte                                    | Dati di produzione sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.   |
| METODOLOGIA                              | Modulo Puntuali.<br>In un impianto per la produzione di cemento si separano due contributi: l'attività 03.03.11 (processo di cottura, emissioni da combustione), l'attività 04.06.12 (processo di calcinazione, emissione da decarbonatazione).<br>È presente una ditta: Italcementi, vedi Allegato 7.2. |



| <b>04.06.13</b> | <b>Vetro decarbonatazione</b>  |
|-----------------|--|
| INDICATORE      | Quantità di vetro prodotto (t)   |
| Fonte           | Dati di produzione sono ricavati da dichiarazioni EU ETS-2013 ove disponibili, o mantenuti eguali al 2010.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>In un impianto per la produzione di vetro si separano due contributi: l'attività 03.03.15 (emissioni da combustione), l'attività 04.06.13 (emissione da decarbonatazione).<br>Sono presenti 2 ditte: O-I manufacturing, Vetri speciali, vedi Allegato 7.2. |

| <b>04.06.16</b> | <b>Estrazione di materiali da cava</b>   |
|-----------------|--|
| INDICATORE      | Quantità estratta (t)  |
| Fonte           | Servizio minerario Provincia Autonoma di Trento.   |
| PROXY           | Produzione di materiale da cava per comune.  |
| Fonte           | Servizio minerario Provincia Autonoma di Trento.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse. Per calcolare la quantità totale di materiale estratto si considera il totale del prodotto da cava ed lo scarto asportato. |

| <b>04.06.23</b> | <b>Cementifici e calcifici frantumazione trasporto e deposito</b>  |
|-----------------|--|
| INDICATORE      | Quantità trattata (t)  |
| Fonte           | Dati di produzione sono forniti dalle singole ditte.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali. Attività presente in impianti di cementifici e bitumifici. Non sono presenti fattori di emissione, quindi si hanno solo emissioni misurate a camino.<br>Sono presenti 12 ditte: Italcementi spa, Beton Asfalti srl, Venturini Conglomerati srl, Zanghellini asfalti, Gruppo Adige Bitumi di Mezzocorona, Stradasfalti srl, Gruppo Adige Bitumi spa Nago, Tassullo Spa - Taio, Tassullo Spa - Tassullo, Misconel srl, Mazzotti Romualdo spa., vedi Allegato 7.2. |



## 1.5 Macrosettore 05: Estrazione e distribuzione di combustibili

### 1.5.1 Settore 05.05: Distribuzione di benzine

| 05.05.03    | Stazioni di servizio incluso il rifornimento di veicoli  |
|-------------|--|
| INDICATORE  | Quantità benzina venduta (t)   |
| Fonte       | Bollettino petrolifero per l'anno 2015: vendite in rete ordinaria e autostradale   |
| PROXY       | Carburante erogato per comune.   |
| Fonte       | Servizio Commercio e Cooperazione della Provincia Autonoma di Trento, Ufficio attività commerciali.<br><i>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</i>  |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse. Corrispondente alle perdite che si generano dall'erogazione di benzina senza piombo per veicoli.<br>Per calcolare la proxy per ogni comune si suddivide il dato di benzina venduta per comprensorio in base ai residenti nei vari comuni compresi. |

### 1.5.2 Settore 05.06: Reti di distribuzione di gas

| 05.06.01    | Condotte  |
|-------------|---|
| INDICATORE  | Quantità di gas distribuita (1000 m <sup>3</sup> ).   |
| Fonte       | SNAM (Allegato 0)   |
| PROXY       | Lunghezza comunale condotte   |
| Fonte       | Portale Geocartografico Trentino [SIAT 2013]<br><i>Dato invariato rispetto all'inventario 2013.</i>   |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse. In questa attività sono comprese le perdite di CH <sub>4</sub> e NMVOC dalla rete di condotte ad alta pressione derivanti dal normale esercizio degli impianti e da interventi di manutenzione o da eventi accidentali. |

| 05.06.03    | Reti di distribuzione  |
|-------------|--|
| INDICATORE  | Quantità di gas distribuita (1000 m <sup>3</sup> ).              |
| Fonte       | SNAM (Allegato 0)  |
| PROXY       | Vendite di gas metano totale per comune.                         |
| Fonte       | Aziende distributrici gas metano e schede puntuali (Allegato 0). |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse.  |



## 1.6 Macrosettore 06: Uso di solventi

### 1.6.1 Settore 06.01: Verniciatura

| <b>06.01.02 Verniciatura riparazione di autoveicoli</b> |   |
|---|---|
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i>      |   |
| INDICATORE  | Consumi di vernice (t).   |
| Fonte   | Approfondimento su fattori di emissione e Indicatori M06, APPA TN [APPA-TN 2012].   |
| PROXY   | Numero addetti per comune.  |
| Fonte   | Archivio Statistico Imprese Attive - ASIA (ISTAT), codice ATECO 45.20.20 (Automobili-Autoveicoli: manutenzione e riparazione carrozzeria)   |
| METODOLOGIA   | Modulo Diffuse.<br>Per calcolare l'indicatore si parte dal quantitativo medio di solvente consumato per addetto (89 kg solvente/addetto) e lo si moltiplica per il numero di addetti provinciali. |

| <b>06.01.04 Verniciatura uso domestico (eccetto 06.01.07)</b> |  |
|---|--|
| <i>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</i>            |  |
| INDICATORE  | Consumi di vernice (t).  |
| Fonte   | Dati consumo apparente PRODCOM [PRODCOM 2010]e dati ISPRA-IIR settore 06.01 [IIR 2012]   |
| PROXY   | Residenti per comune   |
| Fonte   | ISTAT  |
| METODOLOGIA   | Modulo Diffuse.<br>Per calcolare l'indicatore si ottengono i consumi provinciali di vernici dal prodotto tra i consumi nazionali e la proxy data dal rapporto tra popolazione regionale e popolazione nazionale. |

| <b>06.01.07 Verniciatura legno</b>                 |   |
|--|---|
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |   |
| INDICATORE   | Consumi di vernice (t).   |
| Fonte  | Approfondimento su fattori di emissione e Indicatori M06, APPA TN [APPA-TN 2012].   |
| PROXY  | Numero addetti per comune.  |
| Fonte  | Servizio Statistica della Provincia di Trento, codice ATECO 16.10.00, 16.21.00, 31.09.50, 25.61.00, 43.34.00, 31.02.00, 31.09.10, 31.09.90, 31.01.22, 95.24.01, 16.22.00, 16.23.20, 16.24.00, 16.29.11, 16.29.12, 16.29.19, 30.99.00, 32.99.40, 16.29.40. |
| METODOLOGIA  | Modulo Diffuse.<br>Per calcolare l'indicatore si parte dal quantitativo medio di solvente consumato per addetto (62 kg solvente/addetto) e lo si moltiplica per il numero di addetti provinciali.   |

| <b>06.01.08 Altre applicazioni industriali di verniciatura</b> |   |
|--|---|
| INDICATORE   | Consumi di vernice (t).   |
| Fonte  | Dati di consumo di vernice forniti dalle singole ditte.                           |
| METODOLOGIA  | Modulo Puntuali.<br>E' presente una ditta Marangoni Gomma Srl, vedi Allegato 7.2. |

**1.6.2 Settore 06.02: Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>06.02.01</b> | <b>Sgrassaggio metalli</b>  |
| INDICATORE      | Consumi solventi (t).   |
| Fonte           | Dati di consumo di solventi forniti dalle singole ditte.                          |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Sono presenti 2 ditte: Vetri Speciali spa, vedi Allegato 7.2. |

|  |   |
|--|---|
| <b>06.02.02</b>                                    | <b>Pulitura a secco</b>   |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |   |
| INDICATORE   | Consumi di solventi (t).  |
| Fonte  | Approfondimento su fattori di emissione e Indicatori M06, APPA TN [APPA-TN 2012].                                   |
| PROXY  | Numero ditte per comune.  |
| Fonte  | Dati forniti da Agenzia Provinciale per l'Ambiente - Ufficio Aria e Rumore: puliture a secco per comune, anno 2010. |
| METODOLOGIA  | Modulo Diffuse.   |

**1.6.3 Settore 06.04: Altro uso di solventi e relative attività.**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>06.03.02</b> | <b>Produzione / lavorazione di cloruro di polivinile</b>   |
| <b>06.03.05</b> | <b>Produzione / lavorazione della gomma</b>  |
| <b>06.03.06</b> | <b>Sintesi di prodotti farmaceutici</b>  |
| INDICATORE      | Quantità prodotta (t).   |
| Fonte           | Dati di produzione forniti dalle singole ditte.  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Sono presenti rispettivamente per ogni attività: (02) Bilcare Fucine srl, (05) Marangoni Gomma Srl e Novurania Spa, (06) Sandoz Industrial Products Spa., vedi Allegato 7.2. |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>06.03.12</b> | <b>Finiture tessili</b>   |
| <b>06.03.13</b> | <b>Conciatura di pelli</b>  |
| <b>06.03.14</b> | <b>Altro (pannelli truciolari impregnazione carta ecc...)</b>   |
| INDICATORE      | In ordine rispettivamente: quantità lavorata (m), quantità prodotta (m <sup>2</sup> ), quantità prodotta (t).   |
| Fonte           | Dati di produzione forniti dalle singole ditte.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Per la concia si è utilizzata l'equivalenza di una pelle bovina con 3,6 m <sup>2</sup> [GAL 2008].<br>Sono presenti rispettivamente per ogni attività: (12) Novurania Spa, (13) Concerie della Vallarsa, (14) S.E.P.R. Italia Spa, vedi Allegato 7.2. |

**1.6.4 Settore 06.04: Altro uso di solventi e relative attività.**

| <b>06.04.03</b>                                    |  | <b>Industria della stampa</b> |
|--|--|-------------------------------|
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |  |                               |
| INDICATORE   | Consumi di inchiostro (kg).  |                               |
| Fonte  | Dati di consumo di inchiostro forniti dalle singole ditte<br>Approfondimento su fattori di emissione e Indicatori M06, APPA TN [APPA-TN 2012].   |                               |
| PROXY  | Numero addetti per comune.   |                               |
| Fonte  | Servizio Statistica della Provincia di Trento, codice ATECO 18.11.00 e 18.12.00  |                               |
| METODOLOGIA  | Modulo Puntuali. Modulo Diffuse.<br>Per il contributo diffuso l'indicatore si calcola moltiplicando il consumo medio di inchiostro (63,3 kg inchiostro/addetto) per il totale degli addetti del settore al netto degli addetti delle ditte puntuali.<br>Sono presenti 3 ditte: Ati Packaging srl., Legoprint spa, Mondadori Printing spa, vedi Allegato 7.2. |                               |

| <b>06.04.05</b> |   | <b>Applicazione di colle e adesivi</b> |
|-----------------|---|--|
| INDICATORE      | Quantità applicata (t).   |  |
| Fonte           | Dati di consumo di colle ed adesivi forniti dalle singole ditte.  |  |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Sono presenti 3 ditte: Arconvert spa, Legoprint spa, Mondadori Printing spa, vedi Allegato 8.2. |  |

| <b>06.04.08</b> |   | <b>Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)</b> |
|-----------------|---|--|
| INDICATORE      | Popolazione   |  |
| Fonte           | ISTAT   |  |
| PROXY           | Popolazione   |  |
| Fonte           | ISTAT   |  |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse. La metodologia associa direttamente ad ogni abitante un fattore di emissione per i COV. |  |





## 1.7 Macrosettore 07: Trasporto su strada

La stima delle emissioni mobili costituisce uno dei momenti di maggiore complessità nella realizzazione dell'inventario a causa delle numerose variabili che vi sono coinvolte. Devono essere infatti disponibili dati sulle vendite di combustibili, sulla composizione del parco circolante, sulle caratteristiche della rete viaria extraurbana (grafo, comprensivo delle pendenze) e sui flussi di traffico registrati e modellizzati. Vista la maggiore complessità rispetto agli altri settori, vengono qui riportate le fonti dei dati, mentre si rimanda all'analisi dettagliata degli elementi di calcolo per il modulo nel Allegato 7.3.

Vista la struttura del macrosettore non ha senso una catalogazione degli indicatori sulla base delle attività (urbano, extraurbano e autostradale): verranno quindi elencate le fonti dati in base al fatto che siano utilizzati del modulo di calcolo Traffico Lineare (TL), Diffuso (TD) o da entrambi (TDL)

| <b>TDL</b>  | <b>Traffico Diffuso e Lineare</b>   |
|-------------|---|
| INDICATORE  | Parco Circolante  |
| Fonte       | ACI   |
| METODOLOGIA | Dati adattati alle necessità del modulo di calcolo e distribuiti al tavolo INEMARTE da parte di ARPA Lombardia. |

| <b>TL</b>   | <b>Traffico Lineare</b>   |
|-------------|---|
| INDICATORE  | Grafo stradale  |
| Fonte       | Provincia di Bolzano: Servizio strade<br>Provincia di Trento: Servizio gestione strade  |
| METODOLOGIA | Il grafo della provincia di Bolzano è stato aggiornato tenendo conto di alcune nuove tangenziali e galleria, mentre il grafo della provincia di Trento è rimasto invariato. |

| <b>TL</b>   | <b>Traffico Lineare</b>   |
|-------------|---|
| INDICATORE  | Passaggi rilevati   |
| Fonte       | Provincia di Bolzano: ASTAT<br>Provincia di Trento: Servizio gestione strade<br>Autostrada A22: Autobrennero  |
| METODOLOGIA | I dati autostradali ed in prossimità delle spire di misura sono stati aggiornati con i valori 2015; sugli altri archi è stata applicata una variazione pari alla variazione media regionale nel periodo 2014-2015 |

| <b>TD</b>   | <b>Traffico Diffuso</b>  |
|-------------|--|
| INDICATORE  | Vendite di combustibili  |
| Fonte       | Bollettino Petrolifero 2015 - Immissioni sul mercato interno [MSE 2015]. |
| METODOLOGIA | Vedi Allegato 7.3.3  |



## 1.8 Macrosettore 08: Altre sorgenti mobili e macchinari

### 1.8.1 Settore 8.1: Trasporti militari

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>08.01.00</b> | <b>Trasporti militari - diesel e benzina</b>   |
| INDICATORE      | Consumi di combustibile (GJ).  |
| Fonte           | Bollettino Petrolifero 2015 - Immissioni sul mercato interno [MSE 2015].<br>Dal consumo nazionale si ottiene il dato provinciale utilizzando il rapporto tra le popolazioni provinciale e nazionale. |
| PROXY           | Numero di caserme per comune   |
| Fonte           | Comando militare dell'esercito - Trentino Alto Adige<br><i>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</i>   |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.<br>In Trentino si sono considerate due caserme a Trento ed una caserma a Riva del Garda.   |

### 1.8.2 Settore 8.2: Ferrovie

|  |  |
|--|--|
| <b>08.02.01</b>                                    | <b>Locomotive di manovra - gasolio per autotrasporti</b> |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |  |
| INDICATORE   | Consumi di combustibile (t).                             |
| Fonte  | RFI - Rete Ferroviaria Italiana.                         |
| PROXY  | Consumo attribuito a ogni stazione ferroviaria.          |
| Fonte  | RFI - Rete Ferroviaria Italiana.                         |
| METODOLOGIA  | Modulo Diffuse.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>08.02.02</b>                                    | <b>Carrozze - gasolio per autotrasporti</b>   |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |   |
| INDICATORE   | Consumi di combustibile (t).  |
| Fonte  | SAD Trasporto Locale spa.   |
| PROXY  | Lunghezza della tratta ferroviaria per ogni comune attraversato.  |
| Fonte  | SAD Trasporto Locale spa.   |
| METODOLOGIA  | Modulo Diffuse. Tratto di ferrovia non elettrificato della Val Venosta per il quale vengono utilizzati i mezzi a gasolio. |

### 1.8.3 Settore 8.5: Traffico aereo

|  |  |
|--|--|
| <b>08.05.01</b>                                    | <b>Traffico aereo nazionale cicli LTO minore 1000 m - kerosene</b>   |
| <b>08.05.02</b>                                    | <b>Traffico aereo internazionale cicli LTO minore 1000 m - kerosene</b>  |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |  |
| INDICATORE   | Quantità di decolli/atterraggi LANDING AND TAKE OFF CYCLES (LTO).  |
| Fonte  | Aeroporto G. Caproni di Trento, comunicazione personale.   |
| METODOLOGIA  | Modulo Aeroporti.<br>Nell'anno 2010 sono state registrate 115 tipologie di aereo, di queste solo 51 sono state collegate a dei codici ICAO presenti in INEMAR, le restanti tipologie sono principalmente elicotteri ai quali non è possibile associare un ciclo LTO e per i quali non sono presenti i fattori di emissione.<br>Sono presenti voli con destinazioni internazionali principalmente Austria e Germania. |

Maggiori dettagli nell'aggiornamento del Modulo Aeroporti sono presentati nell'Allegato 7.7.



### 1.8.4 Settore 8.6: Agricoltura

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>08.06.00</b> | <b>Agricoltura - benzina verde e gasolio</b>  |
| INDICATORE      | Consumi di combustibile (GJ).   |
| Fonte           | Bollettino Petrolifero 2015 - Immissioni sul mercato interno [MSE 2015].<br>Sono disponibili dati a livello provinciale per il <u>gasolio</u> , mentre per la <u>benzina verde</u> dal consumo nazionale si ottiene il dato provinciale utilizzando il rapporto tra le popolazioni provinciale e nazionale. |
| PROXY           | SAU Superficie Agricola Utilizzata. <b><i>Dato invariato rispetto all'inventario 2013.</i></b>  |
| Fonte           | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRIC 2015].   |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.<br>L'indicatore è il consumo di benzina verde o gasolio utilizzati per i macchinari agricoli.   |

### 1.8.5 Settore 8.7: Silvicoltura

|   |  |
|---|--|
| <b>08.07.00</b>   | <b>Silvicoltura - benzina verde</b>  |
| <b><i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i></b> |  |
| INDICATORE  | Consumi di combustibile (GJ).  |
| Fonte   | Inventario delle emissioni in atmosfera INEMAR5 del 2007 [CISMA 2010].   |
| PROXY   | Superficie boschiva.   |
| Fonte   | Corine Land Cover 2006 [EEA-CLC 2006].   |
| METODOLOGIA   | Modulo Diffuse.<br>L'indicatore è il consumo di benzina verde usato da macchinari, in particolare motoseghe, nei lavori di silvicoltura. Non essendo reperibili dati specifici si utilizza lo stesso indicatore del precedente inventario. Tale valore deriva a sua volta dall'Inventario Nazionale delle Emissioni [ISPRA 2009], calcolato a partire dalle emissioni dei principali inquinanti e dai fattori di emissione usati da ISPRA. |

### 1.8.6 Settore 8.8: Industria

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>08.08.00</b> | <b>Industria - diesel</b>   |
| INDICATORE      | Consumi di combustibile (GJ).   |
| Fonte           | Bollettino Petrolifero 2015 - Immissioni sul mercato interno [MSE 2015].<br>Dal consumo nazionale si ottiene il dato provinciale utilizzando il rapporto tra gli addetti provinciali e nazionali. |
| PROXY           | Numero addetti settore industriale.   |
| Fonte           | Addetti terziario ricavati da 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi [ISTAT 2011].   |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.   |



## 1.9 Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti

### 1.9.1 Settore 9.2: Incenerimento rifiuti

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>09.02.01</b> | <b>Incenerimento di rifiuti solidi urbani</b>   |
| INDICATORE      | Quantità incenerita (t)   |
| Fonte           | Dati forniti dalle singole ditte.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.<br>Molti dati emissivi sono derivati dai certificati analitici (principali macro inquinanti e molti micro inquinanti). E' presente una ditta Marangoni Gomme srl, vedi Allegato 7.2. |

### 1.9.2 Settore 9.4: Interramento di rifiuti solidi

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>09.04.01</b> | <b>Discarica controllata di rifiuti</b>   |
| <b>09.04.04</b> | <b>Discarica controllata di rifiuti non attiva</b>  |
| INDICATORE      | Quantità depositata (t rifiuti). Non disponendo dei dati per tipologia di rifiuto il totale è stato suddiviso con ripartizione media degli ultimi anni. |
| Fonte           | Dati APPA, comunicazione personale.   |
| METODOLOGIA     | Modulo Puntuali.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>09.04.05</b>                                    | <b>Gruppi elettrogeni di discariche RSU biogas</b> |
| <b>09.04.06</b>                                    | <b>Torce in discariche RSU biogas</b>              |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |  |
| INDICATORE   | Quantità biogas bruciato (1000 m <sup>3</sup> ).   |
| Fonte  | Dati APPA, comunicazione personale.                |
| METODOLOGIA  | Modulo Puntuali.                                   |

Maggiori dettagli ed approfondimenti sui dati utilizzati per le Discariche sono presentati nell'Allegato 7.6.

### 1.9.3 Settore 9.10: Altri trattamenti di rifiuti

|  |   |
|--|---|
| <b>09.10.02</b>                                    | <b>Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale</b>                        |
| <i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i> |   |
| INDICATORE   | Abitanti equivalenti (AE)   |
| Fonte  | Dati ADEP (Agenzia per la depurazione P.A.T.).  |
| PROXY  | A.E. per depuratori reflui urbani suddivisi per comune  |
| Fonte  | Dati ADEP (Agenzia per la depurazione P.A.T.).  |
| METODOLOGIA  | Modulo Diffuse. Sono considerati tutti gli impianti (anche quelli con A.E. minori di 10.000). |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>09.10.05</b> | <b>Compostaggio</b>                       |
| INDICATORE      | Quantità prodotta.                        |
| Fonte           | Dati APPA, comunicazione personale.       |
| PROXY           | Quantità compost prodotta in ogni comune. |
| Fonte           | Dati APPA, comunicazione personale.       |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.                           |



## 1.10 Macrosettore 10: Agricoltura

### 1.10.1 Settore 10.01: Coltivazioni con fertilizzanti

In questo settore sono presenti attività con emissioni stimate da due diversi moduli di calcolo: Modulo Agricoltura e Modulo Biogeniche; il primo modulo permette di calcolare il contributo di inquinanti derivanti dall'azoto presente nei concimi; il secondo modulo calcola le emissioni di COV (isoprene, monoterpeni ed altri). Di seguito i dati delle attività sono presentati separatamente per i due moduli.

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>10.01.01</b> | <b>Coltivazioni permanenti</b>   |
| <b>10.01.02</b> | <b>Terreni arabili</b>   |
| <b>10.01.04</b> | <b>Vivai</b>   |
| <b>10.01.05</b> | <b>Foraggiere</b>  |
| INDICATORE      | Quantità di fertilizzante applicata (t).   |
| Fonte           | ISTAT - Fertilizzante venduto - Anno 2015, [ISTAT FERT 2015].                          |
| PROXY           | SAU Superficie Agricola Utilizzata. <b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b> |
| Fonte           | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015].                                   |
| METODOLOGIA     | Modulo Agricoltura.  |

Maggiori dettagli sui dati utilizzati per il Modulo Agricoltura sono presentati nell'Allegato 7.4.

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>10.01.01</b> | <b>Coltivazioni permanenti</b>         |
| <b>10.01.05</b> | <b>Foraggiere</b>                      |
| INDICATORE      | Superficie copertura agricola.         |
| Fonte           | Corine Land Cover 2012 [EEA-CLC 2012]. |
| METODOLOGIA     | Modulo Biogeniche.                     |

Maggiori dettagli sui dati utilizzati per il Modulo Biogeniche sono presentati nell'Allegato 7.5.

### 1.10.2 Settore 10.02: Coltivazioni senza fertilizzanti

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>10.02.05</b> | <b>Foraggiere</b>   |
| INDICATORE      | Superficie foraggiere [ha].   |
| Fonte           | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015].  |
| PROXY           | SAU Superficie Agricola Utilizzata per comune. <b>Dato invariato rispetto all'inventario 2013</b> |
| Fonte           | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015].  |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.   |

**1.10.3 Settore 10.04: Fermentazione enterica**

|             |   |
|-------------|---|
| 10.04.01    | Vacche da latte (*)   |
| 10.04.02    | Altri bovini (*)  |
| 10.04.03    | Ovini (*)   |
| 10.04.04    | Maiali da ingrasso (*)  |
| 10.04.05    | Cavalli (*)   |
| 10.04.06    | Asini e muli (*)  |
| 10.04.07    | Capre (*)   |
| 10.04.12    | Scrofe (*)  |
| 10.04.14    | Bufalini  |
| 10.04.16    | Conigli   |
| INDICATORE  | Consistenza Bestiame (n° capi).   |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015]. (*) Dati 2015 da [ISPAT,2019]. |
| PROXY       | Consistenza bestiame per comune.  |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015].                                |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse.   |

**1.10.4 Settore 10.05: Gestione reflui riferita ai composti organici**

|             |   |
|-------------|---|
| 10.05.01    | Vacche da latte (*)   |
| 10.05.02    | Altri bovini (*)  |
| 10.05.03    | Maiali da ingrasso (*)  |
| 10.05.04    | Scrofe (*)  |
| 10.05.05    | Ovini (*)   |
| 10.05.06    | Cavalli (*)   |
| 10.05.07    | Galline Ovaiole   |
| 10.05.08    | Pollastri   |
| 10.05.12    | Asini e muli (*)  |
| 10.05.14    | Bufalini  |
| 10.05.16    | Conigli   |
| INDICATORE  | Consistenza Bestiame (n° capi).   |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015]. (*) Dati 2015 da [ISPAT,2019]. |
| PROXY       | Consistenza bestiame per comune.  |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGRI 2015].                                |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse.   |

**1.10.5 Settore 10.09: Gestione reflui riferita ai composti azotati**

|             |  |
|-------------|--|
| 10.09.01    | <b>Vacche da latte</b> (*)   |
| 10.09.02    | <b>Altri bovini</b> (*)  |
| 10.09.03    | <b>Maiali da ingrasso</b> (*)  |
| 10.09.04    | <b>Scrofe</b> (*)  |
| 10.09.05    | <b>Ovini</b> (*)   |
| 10.09.06    | <b>Cavalli</b> (*)   |
| 10.09.07    | <b>Galline Ovaiole</b>   |
| 10.09.08    | <b>Pollastri</b>   |
| 10.09.09    | <b>Altri avicoli: anatre e oche</b>  |
| 10.09.12    | <b>Asini e muli</b> (*)  |
| 10.09.16    | <b>Conigli</b>   |
| INDICATORE  | Consistenza Bestiame (n° capi).  |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGR 2015]. (*) Dati 2015 da [ISPAT,2019]. |
| PROXY       | Consistenza bestiame per comune.   |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGR 2015].                                |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse.  |

**1.10.6 Settore 10.10: Emissioni di particolato dagli allevamenti**

|             |  |
|-------------|--|
| 10.10.01    | <b>Vacche da latte</b> (*)   |
| 10.10.02    | <b>Altri bovini</b> (*)  |
| 10.10.03    | <b>Maiali da ingrasso</b> (*)  |
| 10.10.04    | <b>Scrofe</b> (*)  |
| 10.10.07    | <b>Galline Ovaiole</b>   |
| 10.10.08    | <b>Pollastri</b>   |
| 10.10.09    | <b>Altri avicoli: anatre e oche</b>  |
| 10.10.14    | <b>Bufalini</b>  |
| INDICATORE  | Consistenza Bestiame (n° capi).  |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGR 2015]. (*) Dati 2015 da [ISPAT,2019]. |
| PROXY       | Consistenza bestiame per comune.   |
| Fonte       | ISTAT Censimento Agricoltura 2010 [ISTAT AGR 2015].                                |
| METODOLOGIA | Modulo Diffuse.  |



## 1.11 Macrosettore 11: Altre sorgenti e assorbimenti

### 1.11.1 Settore 11.03: Incendi di foreste e altra vegetazione

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>11.03.01</b> | <b>Incendi dolosi</b>                      |
| INDICATORE      | Superficie boschiva incendiata [ha]        |
| Fonte           | SIAT – SIAT - Geocatalogo PAT .            |
| PROXY           | Superficie boschiva incendiata per comune. |
| Fonte           | SIAT – SIAT - Geocatalogo PAT.             |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.                            |

### 1.11.2 Settore 11.06: Acque

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| <b>11.06.01</b> | <b>Laghi</b>                         |
| INDICATORE      | Superficie lacuale [ha]              |
| Fonte           | SIAT - shapefile IDRLAG [SIAT 2019]. |
| PROXY           | Superficie lacuale per comune.       |
| Fonte           | SIAT - shapefile IDRLAG [SIAT 2019]. |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.                      |

### 1.11.3 Settore 11.11: Foreste decidue gestite

|   |   |
|---|---|
| <b>11.11.04</b>   | <b>Farnia (Quercus robur)</b>                     |
| <b>11.11.05</b>   | <b>Boschi di querce sessili (Quercus petraea)</b> |
| <b>11.11.06</b>   | <b>Altre querce decidue</b>                       |
| <b>11.11.07</b>   | <b>Leccio (Quercus ilex)</b>                      |
| <b>11.11.15</b>   | <b>Altre decidue a foglia larga</b>               |
| <b><i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i></b> |   |
| INDICATORE  | Superficie coperta da foreste.                    |
| Fonte   | Corine Land Cover 2012 [EEA-CLC 2012].            |
| METODOLOGIA   | Modulo Biogeniche.                                |

Maggiori dettagli sui dati utilizzati per il Modulo Biogeniche sono presentati nell'Allegato 7.5.

### 1.11.4 Settore 11.12: Foreste gestite di conifere

|   |  |
|---|--|
| <b>11.12.04</b>   | <b>Abete rosso norvegese (Picea abies)</b> |
| <b>11.12.07</b>   | <b>Pino silvestre (Pinus sylvestris)</b>   |
| <b>11.12.10</b>   | <b>Altri pini</b>                          |
| <b>11.12.11</b>   | <b>Abete bianco (Abies alba)</b>           |
| <b>11.12.12</b>   | <b>Larice</b>                              |
| <b><i>Dati invariati rispetto all'inventario 2013</i></b> |  |
| INDICATORE  | Superficie coperta da foreste.             |
| Fonte   | Corine Land Cover 2012 [EEA-CLC 2012].     |
| METODOLOGIA   | Modulo Biogeniche.                         |

Maggiori dettagli sui dati utilizzati per il Modulo Biogeniche sono presentati nell'Allegato 7.5.



**1.11.5 Settore 11.25: Altro**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>11.25.01</b> | <b>Combustione da tabacco (sigarette e sigari)</b> |
| INDICATORE      | Tabacco incenerito [t]                             |
| Fonte           | Istituto Superiore di Sanità [Rossi et al. 2009]   |
| PROXY           | Residenti per comune                               |
| Fonte           | ISTAT  |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.                                    |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>11.25.02</b> | <b>Fuochi d'artificio</b>   |
| INDICATORE      | Popolazione [n° abitanti]   |
| Fonte           | ISTAT [ISTAT 2015]  |
| PROXY           | Residenti per comune  |
| Fonte           | ISTAT   |
| METODOLOGIA     | Modulo Diffuse.<br>Ad ogni residente viene attribuita un'emissione annua di polveri legata all'impiego di fuochi di artificio |

**1.11.6 Settore 11.31: Foreste - assorbimenti**

Gli assorbimenti di anidride carbonica delle attività presentate nelle schede in seguito sono calcolate come si è visto per l'inventario 2013 senza modifiche.

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>11.31.01</b> | <b>Biomassa Viva</b>   |
| <b>11.31.02</b> | <b>Massa organica morta</b>  |
| <b>11.31.03</b> | <b>Suolo</b>   |
| INDICATORE      | Superficie coperta da foreste [ha]   |
| Fonte           | Cartografia della tipologia reale e potenziale [SFF 2005], INFC [INFC 2010]. |
| METODOLOGIA     | Modulo Foreste.  |

Maggiori dettagli sui dati utilizzati per il Modulo Foreste sono presentati nell'Allegato 7.7



## 2 Risultati inventario delle emissioni 2015

Si presentano i risultati dell'inventario INEMAR7 2015, riportando le emissioni dei macroinquinanti e dei microinquinanti principali. Le emissioni vengono suddivise per macrosettore, combustibile e modulo di calcolo; vengono quindi rappresentate sotto forma di tabella riportando i valori assoluti emessi e sotto forma di rappresentazione grafica, per raffigurare le emissioni percentuali di ciascun inquinante.

### 2.1 Analisi dei risultati per macrosettore

#### 2.1.1 Analisi dei macroinquinanti per macrosettore

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i macroinquinanti suddivisi per Macrosettori sono riportati in Tabella 2 ed in Figura 1.

La *produzione di energia e trasformazione di combustibili* (Macrosettore 01) appare poco rilevante nel contesto provinciale, dove causa poco più del 5% delle emissioni di NO<sub>x</sub> e circa il 4% di quelle di CO<sub>2</sub>; va sottolineato che i dati riportati si riferiscono alle emissioni puntuali non aggiornate al 2015.

Alla *combustione non industriale* (Macrosettore 02) sono imputabili il 78% delle emissioni di CO, il 24% di CO<sub>2</sub><sup>1</sup>, il 84% di PM10 ed il 40% di SO<sub>2</sub>.

La *combustione nell'industria* (Macrosettore 03) causa il 28% del totale delle emissioni di CO<sub>2</sub>, l'11% delle emissioni di NO<sub>x</sub> e il 42% del totale di SO<sub>2</sub>.

Al Macrosettore 04 - *Processi produttivi* sono imputabili contributi rilevanti solo per le emissioni di SO<sub>2</sub> (10% del totale).

Un discorso a parte può essere fatto per i Macrosettori 05 - *Estrazione e distribuzione di combustibili* e 09 - *Trattamento e smaltimento rifiuti* il cui contributo si evidenzia quasi esclusivamente per l'inquinante CH<sub>4</sub> con un contributo prossimo al 30% per ciascun

---

<sup>1</sup> Si osservi che la CO<sub>2</sub> emessa dalla combustione della legna non viene computata, in quanto fonte energetica rinnovabile.



macrosettore ed infine il Macrosettore *06 - Uso di solventi* è rilevata solo per COV per una emissione di poco meno del 4%.

Alle emissioni mobili (Macrosettore *07 - Trasporto su strada*) sono imputabili il 61% del totale delle emissioni di NO<sub>x</sub>, il 18% del totale di CO, poco meno del 40% del totale di CO<sub>2</sub> e del 10% di PM10.

Le emissioni derivanti da *Agricoltura* (Macrosettore *10*) costituiscono la principale causa delle emissioni di NH<sub>3</sub> (94% rispetto al totale del macroinquinante), N<sub>2</sub>O (54% sul totale) e una rilevante quota di emissioni di CH<sub>4</sub> (27% sul totale). Le emissioni causate dal Macrosettore *11 - altro sorgenti e assorbimenti* influiscono per l'82% delle emissioni complessive di COV.

Per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse ambientale, si nota come le emissioni di PM10 dipendano prevalentemente dalla combustione non industriale (84%) e, in misura minore, dal traffico stradale (10%), così come, a ruoli invertiti, le emissioni di NO<sub>x</sub> (13% dalla combustione non industriale e 61% dal trasporto su strada). Le emissioni di CO<sub>2</sub> dipendono per il 39% dal traffico stradale, per il 24% dal riscaldamento terziario e residenziale e per il 28% dalla combustione industriale. Le emissioni di CO dipendono invece per il 78% dalla combustione non industriale e per il 18% dal trasporto su strada.

Per quanto riguarda la CO<sub>2</sub> non si sono considerati nelle rappresentazioni seguenti i dati di assorbimento calcolati tramite il Modulo Foreste, poiché tali valori essendo negativi non sono adeguati ad essere trattati in termini di percentuali.

### 2.1.2 Analisi dei microinquinanti per macrosettore

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i microinquinanti suddivisi per Macrosettori sono riportati in Tabella 3 ed in Figura 2.

Le emissioni dei metalli pesanti sono generate in proporzioni diverse da un po' tutti i Macrosettori, come di seguito illustrato, mentre le Diossine sono generate principalmente da *02 - combustione non industriale* (74%) e il PCB da *04 - Processi produttivi* (99%). I quattro IPA derivano per la maggior parte dal macrosettore *02 - combustione non industriale* (circa 98% del totale).

Le emissioni legate a tre Macrosettori (*02 - combustione non industriale, 03 - combustione nell'industria, 04 - Processi produttivi*) risultano prevalenti per gran parte dei microinquinanti considerati; sia per i metalli pesanti che per i composti organici.

Le emissioni di Arsenico sono maggiormente dovute ai Macrosettori *03 - Combustione nell'industria* (56%), *04 - Processi produttivi* (17%) e *01 - Produzione energia e trasformazione combustibili* (13%).

Le emissioni di Cadmio risultano per 68% attribuibili al Macrosettore *02 - Combustione non industriale* e per il 19% al Macrosettore *03 - Combustione nell'industria*.

Le emissioni di Cromo sono ripartite tra il 51% del Macrosettore *07 - Trasporto su strada* e il 41% del Macrosettore *02 - Combustione non industriale*.

*08 - Altre sorgenti mobili e macchinari* e *11 - Altre sorgenti e assorbimenti* sono tra sorgenti principale anche per il Rame (17% e 35%); mentre il Mercurio deriva principalmente da processi industriali (*03 - Combustione nell'industria* 35% e *04 - Processi produttivi* 46%)

Le emissioni di Manganese derivano solamente dal Macrosettore *09 - Trattamento e smaltimento di rifiuti*, mentre per il Nichel oltre il 60% dai primi 4 Macrosettori e per il 29% da *07 - Trasporto su strada*.



Il Piombo viene emesso prevalentemente da attività associate ai Macrosettori 02 (17%), 03 (26%) e 07 - *Trasporto su strada* (48%).

Per quanto riguarda le altre sostanze considerate, per il Selenio prevalgono le emissioni associate ad attività appartenenti al Macrosettore 04 - *Processi produttivi* (50%) e per lo zinco al Macrosettore 02 - *Combustione non industriale* (69%).



Tabella 2 - Emissioni dei principali macroinquinanti suddivise per Macrosettore

| Macroinquinanti 2015                                  | CH <sub>4</sub>  | CO               | CO <sub>2</sub> | COV              | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10            | PM2_5           | PTS             | SO <sub>2</sub> |
|---|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | t                | t                | kt              | t                | t                | t               | t               | t               | t               | t               | t               |
| 01 - Produzione energia e trasformazione combustibili | 48,40            | 134,95           | 108,81          | 18,73            | 10,74            | 0,00            | 407,94          | 16,65           | 16,18           | 17,29           | 8,23            |
| 02 - Combustione non industriale                      | 1.850,32         | 24.923,76        | 693,39          | 1.754,87         | 93,95            | 56,61           | 1.007,58        | 2.430,00        | 2.398,48        | 2.557,19        | 185,78          |
| 03 - Combustione nell'industria                       | 36,73            | 698,26           | 817,77          | 112,58           | 29,15            | 12,61           | 828,88          | 31,21           | 18,60           | 35,15           | 195,48          |
| 04 - Processi produttivi                              | 0,86             | 30,28            | 75,55           | 240,04           | 0,43             |                 | 8,75            | 43,14           | 17,58           | 49,64           | 47,09           |
| 05 - Estrazione e distribuzione combustibili          | 5.662,14         |                  |                 | 377,54           |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 06 - Uso di solventi                                  |                  |                  |                 | 1.564,70         |                  | 0,04            | 0,04            | 14,01           | 10,54           | 17,90           | 0,01            |
| 07 - Trasporto su strada                              | 76,43            | 5.694,38         | 1.145,31        | 943,04           | 37,53            | 54,15           | 4.602,80        | 278,44          | 202,43          | 370,36          | 2,52            |
| 08 - Altre sorgenti mobili e macchinari               | 1,22             | 256,36           | 58,66           | 73,28            | 3,66             | 0,15            | 652,20          | 35,08           | 33,74           | 35,08           | 2,48            |
| 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti                | 4.885,49         | 16,65            | 44,62           | 3,32             | 17,96            | 4,51            | 48,13           | 0,17            | 0,09            | 0,33            | 19,15           |
| 10 - Agricoltura                                      | 5.064,25         |                  |                 | 2.468,38         | 242,18           | 2.074,54        | 5,43            | 16,10           | 7,06            | 28,28           |                 |
| 11 - Altre sorgenti e assorbimenti                    | 377,44           | 155,50           | (-2089,43)      | 34.330,45        | 0,07             | 0,96            | 5,90            | 45,14           | 44,63           | 45,52           | 1,20            |
| <b>Totale</b>   | <b>18.003,28</b> | <b>31.910,14</b> | <b>2.944,12</b> | <b>41.886,91</b> | <b>435,68</b>    | <b>2.203,57</b> | <b>7.567,64</b> | <b>2.909,95</b> | <b>2.749,33</b> | <b>3.156,72</b> | <b>461,94</b>   |

| Macroinquinanti 2015                                  | CH <sub>4</sub> | CO          | CO <sub>2</sub> | COV         | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        | PM2_5       | PTS         | SO <sub>2</sub> |
|---|-----------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 01 - Produzione energia e trasformazione combustibili | 0,3%            | 0,4%        | 3,7%            | 0,0%        | 2,5%             |                 | 5,4%            | 0,6%        | 0,6%        | 0,5%        | 1,8%            |
| 02 - Combustione non industriale                      | 10,3%           | 78,1%       | 23,6%           | 4,2%        | 21,6%            | 2,6%            | 13,3%           | 83,5%       | 87,2%       | 81,0%       | 40,2%           |
| 03 - Combustione nell'industria                       | 0,2%            | 2,2%        | 27,8%           | 0,3%        | 6,7%             | 0,6%            | 11,0%           | 1,1%        | 0,7%        | 1,1%        | 42,3%           |
| 04 - Processi produttivi                              | 0,0%            | 0,1%        | 2,6%            | 0,6%        | 0,1%             |                 | 0,1%            | 1,5%        | 0,6%        | 1,6%        | 10,2%           |
| 05 - Estrazione e distribuzione combustibili          | 31,5%           |             |                 | 0,9%        |                  |                 |                 |             |             |             |                 |
| 06 - Uso di solventi                                  |                 |             |                 | 3,7%        |                  | 0,0%            | 0,0%            | 0,5%        | 0,4%        | 0,6%        | 0,0%            |
| 07 - Trasporto su strada                              | 0,4%            | 17,8%       | 38,9%           | 2,3%        | 8,6%             | 2,5%            | 60,8%           | 9,6%        | 7,4%        | 11,7%       | 0,5%            |
| 08 - Altre sorgenti mobili e macchinari               | 0,0%            | 0,8%        | 2,0%            | 0,2%        | 0,8%             | 0,0%            | 8,6%            | 1,2%        | 1,2%        | 1,1%        | 0,5%            |
| 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti                | 27,1%           | 0,1%        | 1,5%            | 0,0%        | 4,1%             | 0,2%            | 0,6%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 4,1%            |
| 10 - Agricoltura                                      | 28,1%           |             |                 | 5,9%        | 55,6%            | 94,1%           | 0,1%            | 0,6%        | 0,3%        | 0,9%        |                 |
| 11 - Altre sorgenti e assorbimenti                    | 2,1%            | 0,5%        |                 | 82,0%       | 0,0%             | 0,0%            | 0,1%            | 1,6%        | 1,6%        | 1,4%        | 0,3%            |
| <b>Totale</b>   | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>      | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     |



INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA PROVINCIA DI TRENTO - ANNO 2015

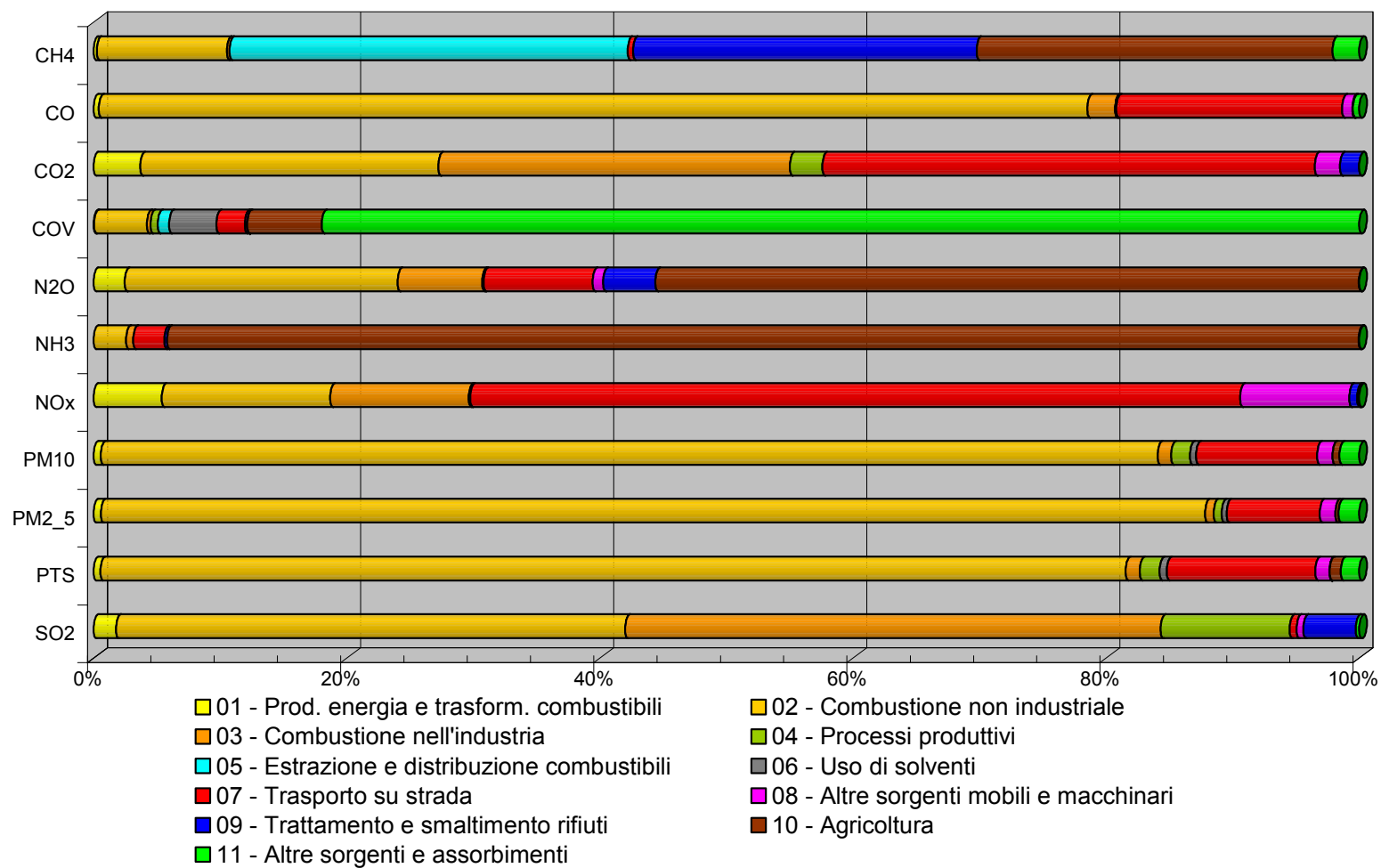


Figura 1 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per Macrosettore



Tabella 3 - Emissioni dei principali metalli pesanti e inquinanti organici suddivisi per Macrosettore

| Microinquinanti 2015                                  | Metalli pesanti |              |               |               |              |             |              |               |              |                 | Inquinanti organici |             |                 |                 |               |               |
|---|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
|   | As              | Cd           | Cr            | Cu            | Hg           | Mn          | Ni           | Pb            | Se           | Zn              | DIOX                | PCB         | BaP             | BbF             | BkF           | IcdP          |
|   | kg              | kg           | kg            | kg            | kg           | kg          | kg           | kg            | kg           | kg              | mg                  | kg          | kg              | kg              | kg            | kg            |
| 01 - Produzione energia e trasformazione combustibili | 7,36            | 1,35         | 6,84          | 15,92         | 1,35         |             | 11,01        | 15,57         | 1,05         | 136,85          | 38,64               |             | 0,83            | 0,03            | 0,02          | 0,28          |
| 02 - Combustione non industriale                      | 2,40            | 67,21        | 117,89        | 36,37         | 4,30         |             | 11,34        | 137,22        | 0,13         | 2.717,25        | 841,53              |             | 1.104,08        | 1.025,74        | 620,96        | 760,96        |
| 03 - Combustione nell'industria                       | 30,94           | 18,48        | 4,84          | 15,98         | 12,37        |             | 14,62        | 207,35        | 2,40         | 36,89           | 90,90               | 0,00        | 4,25            | 5,78            | 2,23          | 1,89          |
| 04 - Processi produttivi                              | 9,44            | 2,88         | 2,21          | 7,77          | 16,53        |             | 18,85        | 30,56         | 5,62         | 205,03          | 29,52               | 0,31        | 0,04            | 0,04            | 0,04          | 0,04          |
| 06 - Uso di solventi                                  |                 |              | 1,13          | 0,01          |              |             | 0,00         |               |              |                 |                     |             |                 |                 |               |               |
| 07 - Trasporto su strada                              | 4,29            | 5,01         | 147,63        | 9,95          |              |             | 25,47        | 389,00        | 0,04         | 699,54          | 122,18              | 0,00        | 9,97            | 12,27           | 9,92          | 9,52          |
| 08 - Altre sorgenti mobili e macchinari               |                 | 0,18         | 0,92          | 31,38         |              |             | 1,29         | 0,56          | 0,18         | 18,46           |                     |             | 0,55            | 0,93            | 0,56          | 0,56          |
| 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti                | 0,27            | 0,28         | 0,43          | 0,63          | 1,00         | 4,61        | 1,12         | 0,11          | 1,81         | 6,33            | 8,10                | 0,00        | 0,15            | 0,15            | 0,15          | 0,15          |
| 11 - Altre sorgenti e assorbimenti                    | 0,23            | 4,18         | 6,38          | 62,75         | 0,01         |             | 4,73         | 32,19         |              | 112,66          | 1,24                |             | 1,86            | 1,60            | 5,99          | 5,53          |
| <b>Totale</b>   | <b>54,93</b>    | <b>99,57</b> | <b>288,26</b> | <b>180,78</b> | <b>35,56</b> | <b>4,61</b> | <b>88,43</b> | <b>812,57</b> | <b>11,23</b> | <b>3.933,00</b> | <b>1.132,11</b>     | <b>0,31</b> | <b>1.121,73</b> | <b>1.046,54</b> | <b>639,86</b> | <b>778,94</b> |

| Microinquinanti 2015                                  | As          | Cd          | Cr          | Cu          | Hg          | Mn          | Ni          | Pb          | Se          | Zn          | DIOX        | PCB         | BaP         | BbF         | BkF         | IcdP        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 01 - Produzione energia e trasformazione combustibili | 13,4%       | 1,4%        | 2,4%        | 8,8%        | 3,8%        |             | 12,4%       | 1,9%        | 9,3%        | 3,5%        | 3,4%        |             | 0,1%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| 02 - Combustione non industriale                      | 4,4%        | 67,5%       | 40,9%       | 20,1%       | 12,1%       |             | 12,8%       | 16,9%       | 1,1%        | 69,1%       | 74,3%       |             | 98,4%       | 98,0%       | 97,0%       | 97,7%       |
| 03 - Combustione nell'industria                       | 56,3%       | 18,6%       | 1,7%        | 8,8%        | 34,8%       |             | 16,5%       | 25,5%       | 21,3%       | 0,9%        | 8,0%        | 1,2%        | 0,4%        | 0,6%        | 0,3%        | 0,2%        |
| 04 - Processi produttivi                              | 17,2%       | 2,9%        | 0,8%        | 4,3%        | 46,5%       |             | 21,3%       | 3,8%        | 50,1%       | 5,2%        | 2,6%        | 98,8%       | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| 06 - Uso di solventi                                  |             |             | 0,4%        | 0,0%        |             |             | 0,0%        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 07 - Trasporto su strada                              | 7,8%        | 5,0%        | 51,2%       | 5,5%        |             |             | 28,8%       | 47,9%       | 0,4%        | 17,8%       | 10,8%       | 0,0%        | 0,9%        | 1,2%        | 1,5%        | 1,2%        |
| 08 - Altre sorgenti mobili e macchinari               |             | 0,2%        | 0,3%        | 17,4%       |             |             | 1,5%        | 0,1%        | 1,6%        | 0,5%        |             |             | 0,0%        | 0,1%        | 0,1%        | 0,1%        |
| 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti                | 0,5%        | 0,3%        | 0,2%        | 0,3%        | 2,8%        | 100,0%      | 1,3%        | 0,0%        | 16,1%       | 0,2%        | 0,7%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| 11 - Altre sorgenti e assorbimenti                    | 0,4%        | 4,2%        | 2,2%        | 34,7%       | 0,0%        |             | 5,3%        | 4,0%        |             | 2,9%        | 0,1%        |             | 0,2%        | 0,2%        | 0,9%        | 0,7%        |
| <b>Totale</b>   | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |

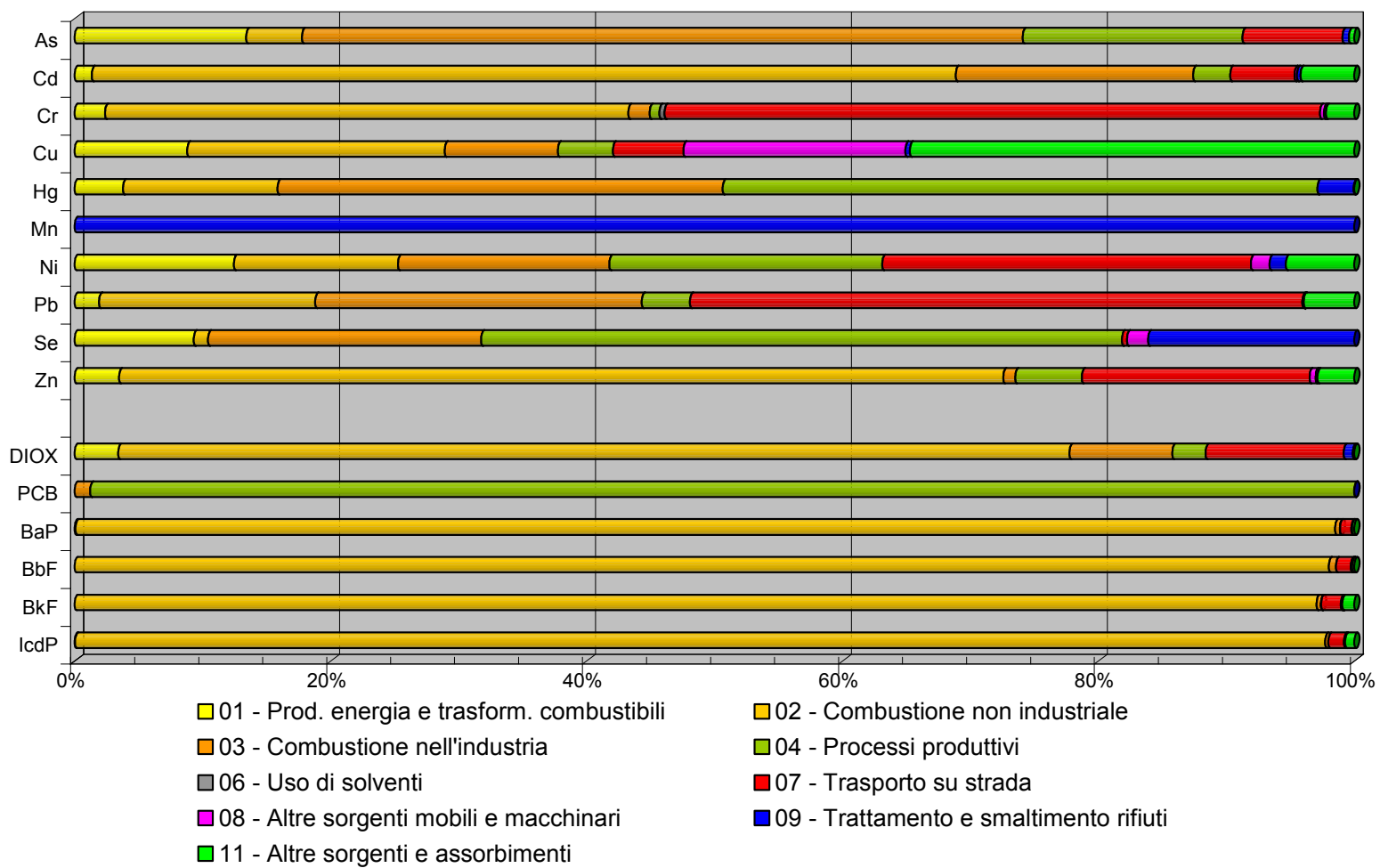


Figura 2 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per Macrosettore





## 2.2 Analisi dei risultati per combustibile

### 2.2.1 Analisi dei macroinquinanti per combustibile

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i macroinquinanti suddivisi per combustibili sono riportati in Tabella 4 ed in Figura 3.

La legna è un combustibile che genera molte emissioni, in particolare è responsabile del 77% delle emissioni di CO, del 84% delle emissioni di PM10 e del 21% delle emissioni di N<sub>2</sub>O.

Anche i combustibili utilizzati per i mezzi da strada sono molto rilevanti: dalla combustione del diesel si hanno 66% del totale di NO<sub>x</sub> ed il 33% CO<sub>2</sub>; mentre i principali contributi della benzina verde si hanno nel 13% di CO ed il 9% di CO<sub>2</sub>.

Il metano gas naturale evidenzia il suo contributo soprattutto in termini di CO<sub>2</sub> (46%), mentre il gasolio contribuisce per il 24% alle emissioni di SO<sub>2</sub>, inquinante emesso prevalentemente in provincia anche dalle combustioni di legna, metano e petcoke (18%).

Infine gli inquinanti CH<sub>4</sub>, COV, N<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub> derivano soprattutto da attività senza combustibile.

### 2.2.2 Analisi dei microinquinanti per combustibile

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i microinquinanti suddivisi per combustibili sono riportati in Tabella 5 ed in Figura 4.

Anche per i microinquinanti il combustibile legna e similari genera emissioni rilevanti, in particolare il 74% di diossine, il 98% di IPA, il 69% di Cd e il 73% di Zn.

Anche i combustibili per autotrasporto generano contributi rilevanti: il diesel il 21% di Cu, il 9% delle Diossine.

Il metano contribuisce per il 56% di As, il 24% di Hg, il 20% Se e per il 25% di Pb.

Da attività senza combustibili derivano infine gran parte delle emissioni di Cr (51%), Hg (47%), oltre che Ni (51%), Pb (53%) e Se (50%).



Tabella 4 - Emissioni dei principali macroinquinanti suddivise per combustibile

| Macroinquinanti 2015 | CH <sub>4</sub>  | CO               | CO <sub>2</sub> | COV              | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10            | PM2_5           | PTS             | SO <sub>2</sub> |
|----------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                      | t                | t                | kt              | t                | t                | t               | t               | t               | t               | t               | t               |
| benzina verde        | 56,47            | 4'222,90         | 256,33          | 744,03           | 2,87             | 38,97           | 220,99          | 10,33           | 10,33           | 10,33           | 0,81            |
| biogas               | 20,22            | 12,19            |                 | 2,06             | 0,43             |                 | 10,25           | 0,01            | 0,01            | 0,01            | 0,30            |
| carb. cokeria        | 0,06             | 49,29            | 4,79            | 0,84             | 0,47             |                 | 6,15            | 0,13            | 0,05            | 0,15            | 8,90            |
| carb. da vapore      | 0,83             | 20,42            | 5,62            | 0,47             | 0,78             | 0,03            | 4,04            | 0,04            | 0,04            | 0,09            | 4,34            |
| diesel               | 15,35            | 1'073,07         | 906,39          | 173,16           | 37,94            | 9,63            | 4'988,60        | 137,35          | 136,02          | 137,35          | 4,02            |
| gasolio              | 16,15            | 54,93            | 171,93          | 7,04             | 4,66             | 0,00            | 125,76          | 11,67           | 11,67           | 11,67           | 108,72          |
| GPL                  | 1,05             | 501,44           | 71,20           | 75,41            | 1,64             | 4,57            | 60,72           | 0,30            | 0,30            | 0,30            | 0,14            |
| kerosene             |                  | 2,03             | 0,33            | 1,13             |                  |                 | 1,45            | 0,09            | 0,08            | 0,09            | 0,17            |
| legna e similari     | 1'826,28         | 24'683,05        |                 | 1'730,72         | 90,33            | 57,00           | 696,15          | 2'432,37        | 2'400,26        | 2'560,40        | 76,58           |
| metano               | 92,53            | 605,72           | 1'277,70        | 113,91           | 31,60            | 1,13            | 1'128,36        | 9,61            | 9,32            | 9,94            | 83,45           |
| olio combust         | 0,25             | 1,59             | 6,27            | 0,36             | 0,34             | 0,02            | 10,91           | 0,18            | 0,18            | 0,19            | 7,23            |
| petcoke              | 4,13             | 207,39           | 47,93           | 7,75             | 4,39             | 11,95           | 193,16          | 0,15            | 0,10            | 0,20            | 82,82           |
| Rif. Ind.            |                  | 4,46             | 32,77           | 1,25             | 3,01             |                 | 37,88           | 0,16            | 0,08            | 0,32            | 18,85           |
| senza comb.          | 15'969,96        | 471,67           | (-1926,58)      | 39'028,78        | 257,20           | 2'080,28        | 83,22           | 307,55          | 180,88          | 425,68          | 65,62           |
| <b>Totale</b>        | <b>18'003,28</b> | <b>31'910,14</b> | <b>2'781,27</b> | <b>41'886,91</b> | <b>435,68</b>    | <b>2'203,57</b> | <b>7'567,64</b> | <b>2'909,95</b> | <b>2'749,33</b> | <b>3'156,72</b> | <b>461,94</b>   |

| Macroinquinanti 2015 | CH <sub>4</sub> | CO          | CO <sub>2</sub> | COV         | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        | PM2_5       | PTS         | SO <sub>2</sub> |
|----------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
|                      | %               | %           | %               | %           | %                | %               | %               | %           | %           | %           | %               |
| benzina verde        | 0,3%            | 13,2%       | 9,2%            | 1,8%        | 0,7%             | 1,8%            | 2,9%            | 0,4%        | 0,4%        | 0,3%        | 0,2%            |
| biogas               | 0,1%            | 0,0%        |                 | 0,0%        | 0,1%             |                 | 0,1%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,1%            |
| carb. cokeria        | 0,0%            | 0,2%        | 0,2%            | 0,0%        | 0,1%             |                 | 0,1%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 1,9%            |
| carb. da vapore      | 0,0%            | 0,1%        | 0,2%            | 0,0%        | 0,2%             | 0,0%            | 0,1%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,9%            |
| diesel               | 0,1%            | 3,4%        | 32,6%           | 0,4%        | 8,7%             | 0,4%            | 65,9%           | 4,7%        | 4,9%        | 4,4%        | 0,9%            |
| gasolio              | 0,1%            | 0,2%        | 6,2%            | 0,0%        | 1,1%             |                 | 1,7%            | 0,4%        | 0,4%        | 0,4%        | 23,5%           |
| GPL                  | 0,0%            | 1,6%        | 2,6%            | 0,2%        | 0,4%             | 0,2%            | 0,8%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            |
| kerosene             |                 | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%        |                  |                 | 0,0%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            |
| legna e similari     | 10,1%           | 77,4%       |                 | 4,1%        | 20,7%            | 2,6%            | 9,2%            | 83,6%       | 87,3%       | 81,1%       | 16,6%           |
| metano               | 0,5%            | 1,9%        | 45,9%           | 0,3%        | 7,3%             | 0,1%            | 14,9%           | 0,3%        | 0,3%        | 0,3%        | 18,1%           |
| olio combust         | 0,0%            | 0,0%        | 0,2%            | 0,0%        | 0,1%             | 0,0%            | 0,1%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 1,6%            |
| petcoke              | 0,0%            | 0,6%        | 1,7%            | 0,0%        | 1,0%             | 0,5%            | 2,6%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 17,9%           |
| Rif. Ind.            |                 | 0,0%        | 1,2%            | 0,0%        | 0,7%             |                 | 0,5%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 4,1%            |
| senza comb.          | 88,7%           | 1,5%        |                 | 93,2%       | 59,0%            | 94,4%           | 1,1%            | 10,6%       | 6,6%        | 13,5%       | 14,2%           |
| <b>Totale</b>        | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>      | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     |

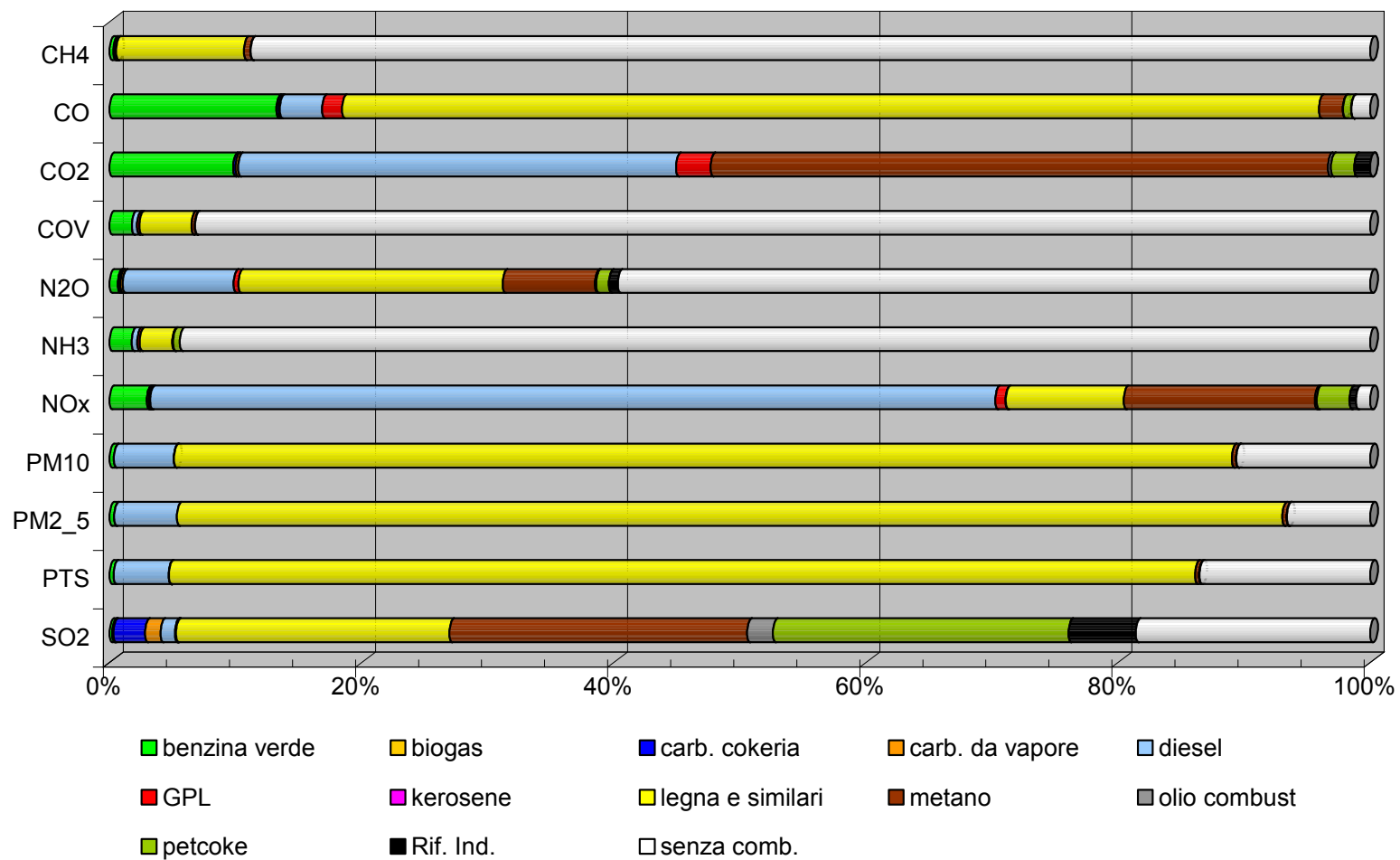


Figura 3 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per tipo di combustibile



INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA PROVINCIA DI TRENTO - ANNO 2015

Tabella 5 - Emissioni dei principali microinquinanti suddivise per combustibile

| Microinquinanti 2015 | Metalli pesanti |              |               |               |              |             |              |               |              |                 | Inquinanti organici |             |                 |                 |               |               |
|----------------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
|                      | As              | Cd           | Cr            | Cu            | Hg           | Mn          | Ni           | Pb            | Se           | Zn              | DIOX                | PCB         | BaP             | BbF             | BkF           | IcdP          |
|                      | kg              | kg           | kg            | kg            | kg           | kg          | kg           | kg            | kg           | kg              | mg                  | kg          | kg              | kg              | kg            | kg            |
| benzina verde        |                 | 0,87         | 1,29          | 3,50          |              |             | 1,05         | 2,67          | 0,02         | 174,26          | 17,77               | 0,00        | 0,52            | 0,80            | 0,37          | 0,92          |
| biogas               | 0,00            | 0,00         | 0,01          | 0,00          | 0,00         |             | 0,01         | 0,00          | 0,00         | 0,06            | 7,73                |             | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          |
| carb. cokeria        | 0,10            | 0,03         | 0,18          | 0,07          | 0,15         |             | 0,11         | 0,25          |              |                 |                     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          |
| carb. da vapore      | 0,39            | 0,05         | 0,30          | 0,50          | 3,63         |             | 0,27         | 0,41          | 0,01         | 4,69            | 21,31               |             | 2,53            | 3,27            | 1,32          | 1,03          |
| diesel               |                 | 2,47         | 9,48          | 37,31         |              |             | 3,80         | 15,41         | 0,21         | 514,05          | 104,41              | 0,00        | 9,61            | 12,34           | 10,04         | 9,14          |
| gasolio              | 0,06            | 0,04         | 0,50          | 0,39          | 0,31         |             | 0,05         | 0,15          | 0,21         | 5,13            | 23,24               |             | 0,19            | 0,21            | 0,10          | 0,07          |
| GPL                  | 0,08            | 0,10         | 0,09          | 0,38          | 0,07         |             | 0,11         | 0,00          | 0,01         | 21,60           | 6,53                |             | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          |
| legna e similari     | 8,74            | 68,60        | 124,57        | 52,75         | 4,27         |             | 22,56        | 153,46        | 0,95         | 2.855,33        | 837,27              |             | 1.106,43        | 1.028,05        | 621,77        | 762,01        |
| metano               | 30,66           | 18,02        | 2,82          | 14,13         | 8,65         |             | 1,22         | 203,79        | 2,30         | 27,91           | 53,47               |             | 0,03            | 0,04            | 0,04          | 0,04          |
| olio combust         | 0,19            | 0,06         | 0,15          | 0,25          | 0,02         |             | 11,38        | 0,25          | 0,09         | 3,81            | 0,46                | 0,00        | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          |
| petcoke              | 0,48            | 0,27         | 1,08          | 0,33          | 0,90         |             | 1,42         | 1,83          |              | 2,19            |                     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          |
| Rif. Ind.            | 0,27            | 0,27         | 0,43          | 0,63          | 1,00         | 4,61        | 1,12         | 0,11          | 1,81         | 6,27            | 0,37                | 0,00        | 0,15            | 0,15            | 0,15          | 0,15          |
| senza comb.          | 13,95           | 8,79         | 147,37        | 70,54         | 16,54        |             | 45,35        | 434,23        | 5,62         | 317,69          | 59,55               | 0,31        | 2,28            | 1,67            | 6,09          | 5,57          |
| <b>Totale</b>        | <b>54,93</b>    | <b>99,57</b> | <b>288,26</b> | <b>180,78</b> | <b>35,56</b> | <b>4,61</b> | <b>88,43</b> | <b>812,57</b> | <b>11,23</b> | <b>3.933,00</b> | <b>1.132,11</b>     | <b>0,31</b> | <b>1.121,73</b> | <b>1.046,54</b> | <b>639,86</b> | <b>778,94</b> |

| Microinquinanti 2015 | As          | Cd          | Cr          | Cu          | Hg          | Mn          | Ni          | Pb          | Se          | Zn          | DIOX        | PCB         | BaP         | BbF         | BkF         | IcdP        |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| benzina verde        |             | 0,9%        | 0,4%        | 1,9%        |             |             | 1,2%        | 0,3%        | 0,1%        | 4,4%        | 1,6%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,1%        | 0,1%        | 0,1%        |
| biogas               | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,7%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| carb. cokeria        | 0,2%        | 0,0%        | 0,1%        | 0,0%        | 0,4%        |             | 0,1%        | 0,0%        |             |             |             |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| carb. da vapore      | 0,7%        | 0,1%        | 0,1%        | 0,3%        | 10,2%       |             | 0,3%        | 0,0%        | 0,1%        | 0,1%        | 1,9%        |             | 0,2%        | 0,3%        | 0,2%        | 0,1%        |
| diesel               |             | 2,5%        | 3,3%        | 20,6%       |             |             | 4,3%        | 1,9%        | 1,9%        | 13,1%       | 9,2%        | 0,0%        | 0,9%        | 1,2%        | 1,6%        | 1,2%        |
| gasolio              | 0,1%        | 0,0%        | 0,2%        | 0,2%        | 0,9%        |             | 0,1%        | 0,0%        | 1,9%        | 0,1%        | 2,1%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| GPL                  | 0,1%        | 0,1%        | 0,0%        | 0,2%        | 0,2%        |             | 0,1%        | 0,0%        | 0,1%        | 0,5%        | 0,6%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| legna e similari     | 15,9%       | 68,9%       | 43,2%       | 29,2%       | 12,0%       |             | 25,5%       | 18,9%       | 8,5%        | 72,6%       | 74,0%       |             | 98,6%       | 98,2%       | 97,2%       | 97,8%       |
| metano               | 55,8%       | 18,1%       | 1,0%        | 7,8%        | 24,3%       |             | 1,4%        | 25,1%       | 20,5%       | 0,7%        | 4,7%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| olio combust         | 0,4%        | 0,1%        | 0,1%        | 0,1%        | 0,1%        |             | 12,9%       | 0,0%        | 0,8%        | 0,1%        | 0,0%        | 1,2%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| petcoke              | 0,9%        | 0,3%        | 0,4%        | 0,2%        | 2,5%        |             | 1,6%        | 0,2%        |             | 0,1%        |             |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| Rif. Ind.            | 0,5%        | 0,3%        | 0,1%        | 0,3%        | 2,8%        | 100,0%      | 1,3%        | 0,0%        | 16,1%       | 0,2%        | 0,0%        |             | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |
| senza comb.          | 25,4%       | 8,8%        | 51,1%       | 39,0%       | 46,5%       |             | 51,3%       | 53,4%       | 50,1%       | 8,1%        | 5,3%        | 98,8%       | 0,2%        | 0,2%        | 1,0%        | 0,7%        |
| <b>Totale</b>        | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |



INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA PROVINCIA DI TRENTO - ANNO 2015

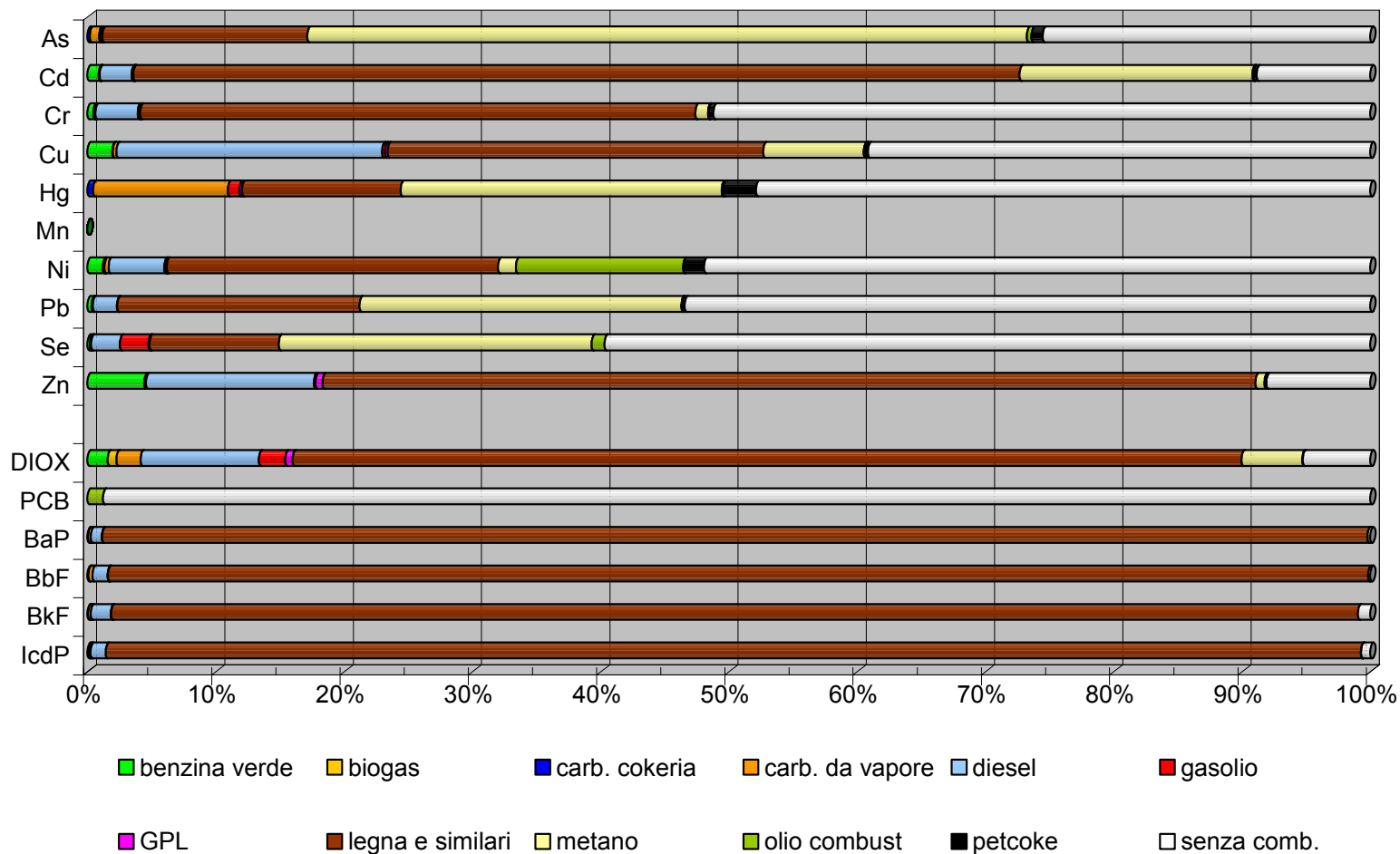


Figura 4 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per tipo di combustibile - Anno 2015



## 2.3 Analisi dei risultati per modulo di calcolo

### 2.3.1 Analisi dei macroinquinanti per modulo di calcolo

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i macroinquinanti suddivisi per moduli di calcolo sono riportati in Tabella 6 ed in Figura 5.

Dal Modulo Diffuse derivano la maggior parte delle emissioni di molti macroinquinanti, in particolare è responsabile di oltre il 73% delle emissioni di CH<sub>4</sub> e il 95% di NH<sub>3</sub>, prevalentemente dovute ad attività agricole, e del 78% delle emissioni di N<sub>2</sub>O. Il Modulo Diffuse contribuisce significativamente anche per CO (80%) e PM10 (88%) per gli stessi inoltre le emissioni derivano rispettivamente per 3% e 2% dal Modulo Puntuali e per 18% e 10% dai Moduli Traffico (Lineare + Diffuso).

Per gli inquinanti CO<sub>2</sub> ed NO<sub>x</sub> il contributo principale deriva dal Modulo Traffico (39% e 61%) quindi dal Modulo Diffuse (32% e 25%) e Moduli Puntuali (Misurate + Stimate: 28% e 14%).

Per quanto riguarda la CO<sub>2</sub> non si sono considerati nelle rappresentazioni seguenti i dati di assorbimento calcolati tramite il Modulo Foreste, poiché tali valori essendo negativi non sono adeguati ad essere trattati in termini di percentuali. Si ricorda che la CO<sub>2</sub> totale assorbita per la provincia è di 2.089 kt.

Il Modulo Puntuali stima al 58% la quota di SO<sub>2</sub> mentre il 41% deriva dal Modulo Diffuse.

In generale il Modulo Aeroporti genera un contributo emissivo trascurabile mentre il Modulo Biogeniche è responsabile di 88% delle emissioni di COV.

Le emissioni del Modulo Agricoltura sono molto ridotte e generano contributi rilevabili solo per gli inquinanti N<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub> (4% e 2%); si ricorda che questo modulo stima unicamente le emissioni associate all'uso di fertilizzanti, mentre le altre attività agricole (allevamenti, uso di mezzi ecc.) vengono computate nel modulo diffuse.

Per quanto riguarda infine il Modulo Discariche, questo incide in modo rilevante unicamente sulle emissioni di CH<sub>4</sub> (36%).

### 2.3.2 Analisi dei microinquinanti per modulo di calcolo

I risultati relativi all'inventario delle emissioni dell'anno 2015 per i microinquinanti suddivisi per moduli di calcolo sono riportati in Tabella 7 ed in Figura 6.

Le emissioni dei metalli pesanti sono legate soprattutto ai Moduli Diffuse, Puntuali e Traffico. In particolare per le emissioni Puntuali si hanno contributi soprattutto dal modulo Puntuali Stimate, mentre le Puntuali Misurate sono significative solo per Mn.

Per quanto riguarda le Diossine queste sono stimate tramite il Modulo Diffuse e i PCB quasi esclusivamente dal Modulo Puntuali Stimate. Infine gli IPA hanno origine da fonti diverse: BaP deriva per il 99% dalle emissioni diffuse, mentre BbF, BkF e IcdP derivano totalmente dal Modulo Speciazione in particolare dall'inquinante di riferimento PTS.



Tabella 6 - Emissione dei principali macroinquinanti suddivise per modulo di calcolo

| Macroinquinanti 2015 | CH <sub>4</sub>  | CO               | CO <sub>2</sub> | COV              | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10            | PM2_5           | PTS             | SO <sub>2</sub> |
|----------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                      | t                | t                | kt              | t                | t                | t               | t               | t               | t               | t               | t               |
| Aeroporti            |                  | 2,03             | 0,33            | 1,13             |                  |                 | 1,45            | 0,09            | 0,08            | 0,09            | 0,17            |
| Agricoltura          |                  |                  |                 |                  | 16,60            | 41,22           | 5,43            |                 |                 |                 |                 |
| Biogeniche           |                  |                  |                 | 36.782,84        |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Diffuse              | 13.177,45        | 25.378,40        | 949,91          | 3.793,15         | 338,77           | 2.095,55        | 1.890,86        | 2.561,12        | 2.498,59        | 2.703,49        | 191,07          |
| Foreste              |                  |                  | (-2089,43)      |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Discariche           | 4.666,78         | 12,19            | 11,85           | 2,06             | 0,43             |                 | 10,25           | 0,01            | 0,01            | 0,01            | 0,30            |
| Puntuali Misurate    |                  | 810,87           | 245,26          | 259,38           |                  | 12,24           | 1.024,78        | 63,62           | 42,93           | 74,08           | 219,08          |
| Puntuali Stimate     | 82,61            | 12,28            | 591,46          | 105,31           | 42,34            | 0,41            | 32,07           | 6,66            | 5,28            | 8,69            | 48,81           |
| Traffico Diffuso     | 16,27            | 967,06           | 210,64          | 383,23           | 7,61             | 3,33            | 1.043,25        | 61,01           | 44,76           | 76,85           | 0,45            |
| Traffico Lineare     | 60,17            | 4.727,33         | 934,67          | 559,80           | 29,92            | 50,82           | 3.559,55        | 217,43          | 157,67          | 293,51          | 2,07            |
| <b>Totale</b>        | <b>18.003,28</b> | <b>31.910,14</b> | <b>2.944,12</b> | <b>41.886,91</b> | <b>435,68</b>    | <b>2.203,57</b> | <b>7.567,64</b> | <b>2.909,95</b> | <b>2.749,33</b> | <b>3.156,72</b> | <b>461,94</b>   |

| Macroinquinanti 2015 | CH <sub>4</sub> | CO          | CO <sub>2</sub> | COV         | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        | PM2_5       | PTS         | SO <sub>2</sub> |
|----------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Aeroporti            |                 | 0,0%        | 0%              | 0,0%        |                  |                 | 0,0%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            |
| Agricoltura          |                 |             |                 |             | 3,8%             | 1,9%            | 0,1%            |             |             |             |                 |
| Biogeniche           |                 |             |                 | 87,8%       |                  |                 |                 |             |             |             |                 |
| Diffuse              | 73,2%           | 79,5%       | 32%             | 9,1%        | 77,8%            | 95,1%           | 25,0%           | 88,0%       | 90,9%       | 85,6%       | 41,4%           |
| Foreste              |                 |             |                 |             |                  |                 |                 |             |             |             |                 |
| Discariche           | 25,9%           | 0,0%        | 0%              | 0,0%        | 0,1%             |                 | 0,1%            | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,1%            |
| Puntuali Misurate    |                 | 2,5%        | 8,3%            | 0,6%        |                  | 0,6%            | 13,5%           | 2,2%        | 1,6%        | 2,3%        | 47,4%           |
| Puntuali Stimate     | 0,5%            | 0,0%        | 20,1%           | 0,3%        | 9,7%             | 0,0%            | 0,4%            | 0,2%        | 0,2%        | 0,3%        | 10,6%           |
| Traffico Diffuso     | 0,1%            | 3,0%        | 7,2%            | 0,9%        | 1,7%             | 0,2%            | 13,8%           | 2,1%        | 1,6%        | 2,4%        | 0,1%            |
| Traffico Lineare     | 0,3%            | 14,8%       | 31,7%           | 1,3%        | 6,9%             | 2,3%            | 47,0%           | 7,5%        | 5,7%        | 9,3%        | 0,4%            |
| <b>Totale</b>        | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b>      | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     |

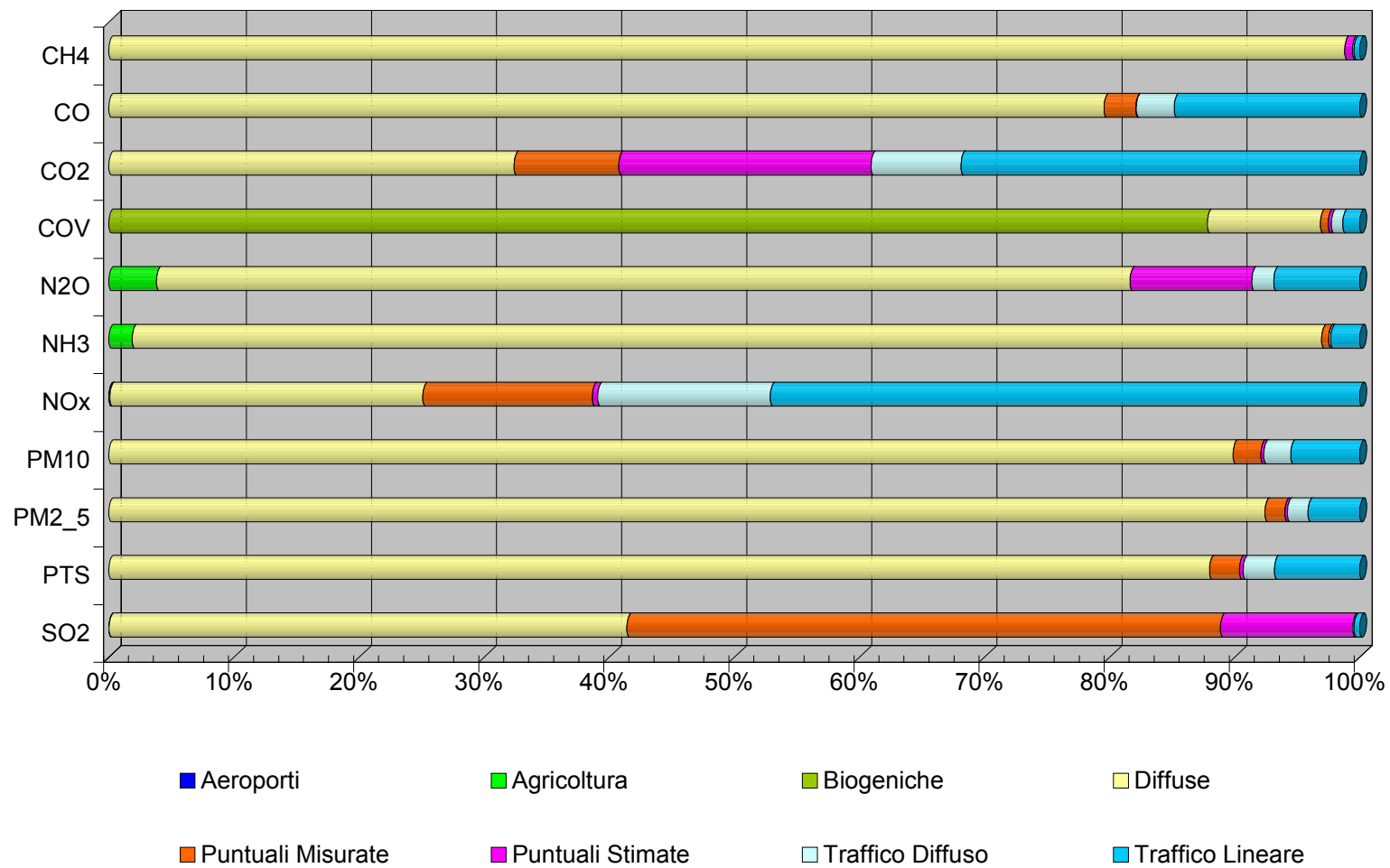


Figura 5 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali macroinquinanti per modulo di calcolo





Tabella 7 - Emissioni dei principali microinquinanti suddivise per modulo di calcolo

| Microinquinanti 2015 | Metalli pesanti |              |               |               |              |             |              |               |              |                 | Inquinanti organici |             |                 |                 |               |               |
|----------------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
|                      | As              | Cd           | Cr            | Cu            | Hg           | Mn          | Ni           | Pb            | Se           | Zn              | DIOX                | PCB         | BaP             | BbF             | BkF           | IcdP          |
|                      | kg              | kg           | kg            | kg            | kg           | kg          | kg           | kg            | kg           | kg              | mg                  | kg          | kg              | kg              | kg            | kg            |
| Diffuse              | 3,05            | 71,58        | 125,21        | 130,52        | 4,67         |             | 17,36        | 169,97        | 0,35         | 2.848,37        | 849,87              |             | 1.106,50        |                 |               |               |
| Discariche           | 0,00            | 0,00         | 0,01          | 0,00          | 0,00         |             | 0,01         | 0,00          | 0,00         | 0,06            | 7,73                |             | 0,00            |                 |               |               |
| Puntuali Misurate    | 0,27            | 0,27         | 4,91          | 6,41          | 11,19        | 4,61        | 1,12         | 7,80          |              | 193,19          | 65,30               | 0,00        |                 |                 |               |               |
| Puntuali Stimate     | 47,31           | 22,70        | 10,51         | 33,90         | 19,70        |             | 44,47        | 245,79        | 10,83        | 191,84          | 87,03               | 0,31        | 5,27            |                 |               |               |
| Speciazione          |                 |              |               |               |              |             |              |               |              |                 |                     |             |                 | 1.046,54        | 639,86        | 778,94        |
| Traffico Diffuso     | 1,11            | 1,01         | 38,32         | 1,65          |              |             | 6,22         | 100,77        | 0,01         | 125,57          | 25,81               | 0,00        | 2,14            |                 |               |               |
| Traffico Lineare     | 3,18            | 4,00         | 109,31        | 8,30          |              |             | 19,25        | 288,24        | 0,04         | 573,97          | 96,37               | 0,00        | 7,83            |                 |               |               |
| <b>Totale</b>        | <b>54,93</b>    | <b>99,57</b> | <b>288,26</b> | <b>180,78</b> | <b>35,56</b> | <b>4,61</b> | <b>88,43</b> | <b>812,57</b> | <b>11,23</b> | <b>3.933,00</b> | <b>1.132,11</b>     | <b>0,31</b> | <b>1.121,73</b> | <b>1.046,54</b> | <b>639,86</b> | <b>778,94</b> |

| Microinquinanti 2015 | As          | Cd          | Cr          | Cu          | Hg          | Mn     | Ni          | Pb          | Se          | Zn          | DIOX        | PCB         | BaP         | BbF         | BkF         | IcdP        |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Diffuse              | 5,6%        | 71,9%       | 43,4%       | 72,2%       | 13,1%       |        | 19,6%       | 20,9%       | 3,1%        | 72,4%       | 75,1%       |             | 98,6%       |             |             |             |
| Discariche           | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        |        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%        | 0,7%        |             | 0,0%        |             |             |             |
| Puntuali Misurate    | 0,5%        | 0,3%        | 1,7%        | 3,5%        | 31,5%       | 100,0% | 1,3%        | 1,0%        |             | 4,9%        | 5,8%        |             |             |             |             |             |
| Puntuali Stimate     | 86,1%       | 22,8%       | 3,6%        | 18,8%       | 55,4%       |        | 50,3%       | 30,2%       | 96,5%       | 4,9%        | 7,7%        | 100,0%      | 0,5%        |             |             |             |
| Speciazione          |             |             |             |             |             |        |             |             |             |             |             |             |             | 100,0%      | 100,0%      | 100,0%      |
| Traffico Diffuso     | 2,0%        | 1,0%        | 13,3%       | 0,9%        |             |        | 7,0%        | 12,4%       | 0,1%        | 3,2%        | 2,3%        | 0,0%        | 0,2%        |             |             |             |
| Traffico Lineare     | 5,8%        | 4,0%        | 37,9%       | 4,6%        |             |        | 21,8%       | 35,5%       | 0,3%        | 14,6%       | 8,5%        | 0,0%        | 0,7%        |             |             |             |
| <b>Totale</b>        | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |        | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |



INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA PROVINCIA DI TRENTO - ANNO 2015

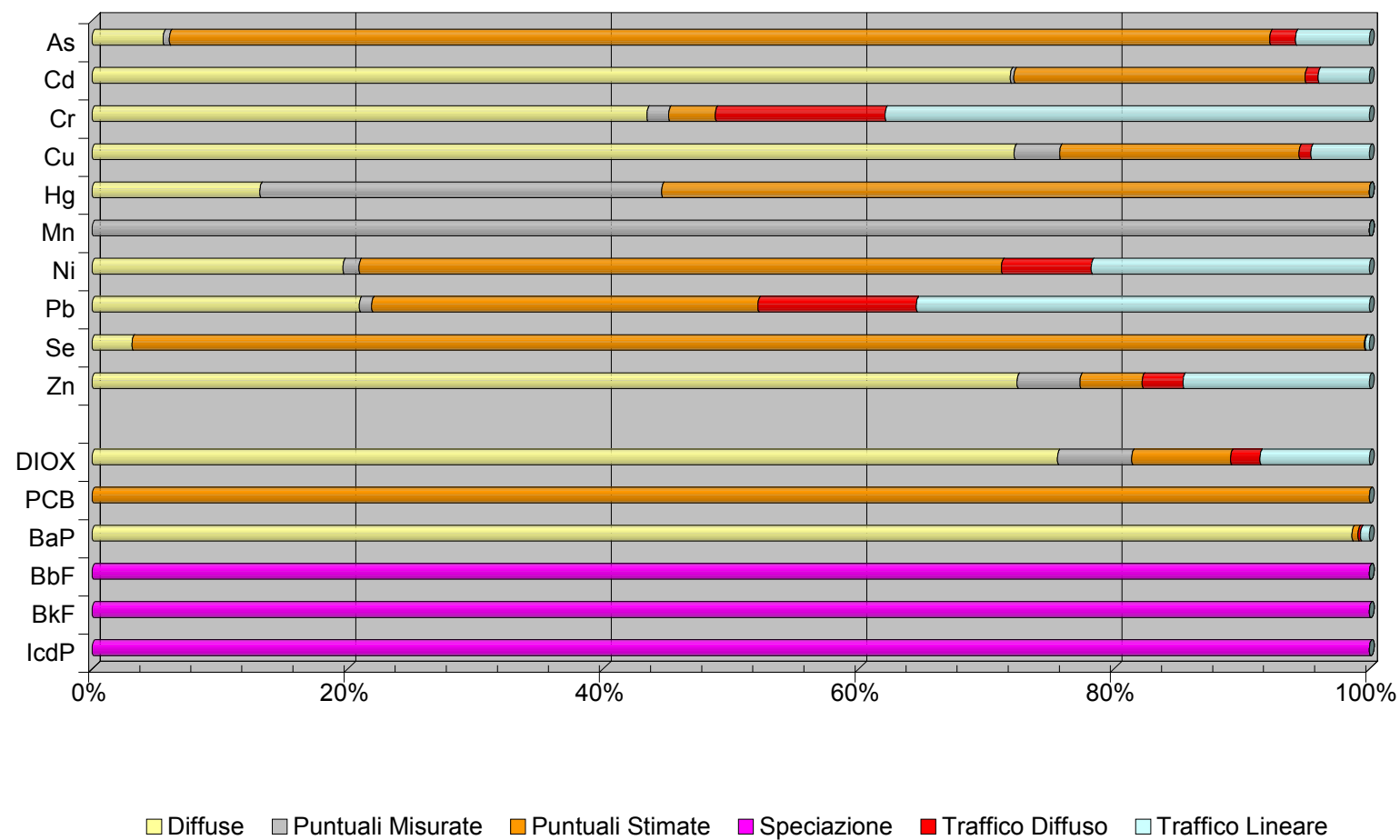


Figura 6 - Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali microinquinanti per modulo di calcolo - Anno 2015



## 2.4 Analisi delle emissioni mobili

Da quanto visto nei paragrafi precedenti le emissioni associate al traffico appaiono una delle maggiori sorgenti, quando non la più rilevante, per alcuni dei principali inquinanti atmosferici; in particolare esse incidono per il 18% del CO, per il 39% della CO<sub>2</sub>, per il 61% degli NO<sub>x</sub> e per il 10% dei PM10 (Tabella 2).

In considerazione di questa rilevanza si ritiene di analizzare con maggior dettaglio i fattori che incidono sulle emissioni, in particolare come queste siano suddivise in base al tipo di veicoli, alla tipologia di guida, ai combustibili utilizzati e alla loro età.

### *Analisi per Attività*

Dall'analisi delle emissioni suddivise per attività (Tabella 8 e Tabella 9) resta rilevante il ruolo dell'autostrada, ove su una lunghezza pari a circa il 5% del totale del grafo transita quasi un quinto delle percorrenze provinciali e viene emesso il 25% degli NO<sub>x</sub>, soprattutto ad opera dei veicoli pesanti (14%)<sup>2</sup>.

### *Analisi per tipo di combustibile*

Dal punto di vista del tipo di combustibile utilizzato il 67% delle percorrenze è associato ai veicoli a gasolio (Tabella 10) che sono quindi responsabili della maggior parte delle emissioni di CO<sub>2</sub> e della quasi totalità delle emissioni di NO<sub>x</sub> e PM10 "allo scarico". Per quel che riguarda il settore (Tabella 11) le percorrenze maggiori sono attribuite alla autovetture diesel, che sono quindi all'origine delle maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> e PM10 allo scarico mentre per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub> sono i veicoli appartenenti al *Settore 3 - Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus* all'origine di quasi metà delle emissioni. Le emissioni di CO si comportano in modo differente da quelle appena analizzate, in quanto la maggiore quota (73%) è attribuita ai veicoli a benzina, con prevalenza dei motocicli (37%).

Per quanto riguarda le emissioni di PM10 va osservato come con la riduzione delle emissioni allo scarico, dovuta al rinnovo del parco circolante, venga ad assumere un ruolo sempre crescente la quota "senza combustibile" dovuta all'usura di freni, pneumatici e manto stradale, ora superiore al 59%.

### *Analisi per età (normativa di riferimento)*

Dal punto di vista dell'età dei veicoli (Tabella 12) quelli che effettuano percorrenze maggiori sono le autovetture Euro4 (28%) ed Euro5 (30%), per entrambi si stima attribuisce il 23% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre il 25% delle emissioni di PM10 sono generate dalle Euro4. I veicoli pesanti Euro3, pur incidendo per il 3% delle percorrenze, del 16% delle emissioni di NO<sub>x</sub> e del 10% delle emissioni di PM10.

Per quel che riguarda il CO, più di un quinto delle emissioni sono associate ai motocicli Euro0, veicoli cui è associato meno dell'1% delle percorrenze; permane interessante anche il ruolo dei ciclomotori Euro0, che a fronte dello 0,2% delle percorrenze emettono quasi il 3% del monossido di carbonio.

---

<sup>2</sup> Le percentuali riportate in questo paragrafo si riferiscono al totale delle emissioni del Macrosettore 07 - *Trasporto su strada*



Tabella 8 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore ed Attività

| SETTORE                               | ATTIVITÀ                 | Percor.         | CO              | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10            | Percor.       | CO          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 - Automobili                        | Autostrade               | 723,59          | 333,67          | 119,63          | 410,64          | 9,55            | 13,5%         | 5,9%        | 10,4%           | 8,9%            | 3,4%        |
|                                       | Strade extraurbane       | 2.761,86        | 611,78          | 425,74          | 991,70          | 25,62           | 51,5%         | 10,7%       | 37,2%           | 21,5%           | 9,2%        |
|                                       | Strade urbane            | 555,70          | 1.609,57        | 149,30          | 446,46          | 21,50           | 10,4%         | 28,3%       | 13,0%           | 9,7%            | 7,7%        |
|                                       | Autostrade - usura       |                 |                 |                 |                 | 10,60           | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 3,8%        |
|                                       | Strade extraurb. - usura |                 |                 |                 |                 | 68,47           | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 24,6%       |
|                                       | Strade urbane - usura    |                 |                 |                 |                 | 15,75           | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 5,7%        |
|                                       | <b>TOTALE</b>            |                 | <b>4.041,14</b> | <b>2.555,02</b> | <b>694,67</b>   | <b>1.848,81</b> | <b>151,49</b> | <b>75%</b>  | <b>45%</b>      | <b>61%</b>      | <b>40%</b>  |
| 2 - Veicoli leggeri < 3.5 t           | Autostrade               | 39,21           | 19,35           | 10,69           | 66,63           | 2,38            | 0,7%          | 0,3%        | 0,9%            | 1,4%            | 0,9%        |
|                                       | Strade extraurbane       | 164,97          | 20,07           | 33,84           | 171,24          | 1,94            | 3,1%          | 0,4%        | 3,0%            | 3,7%            | 0,7%        |
|                                       | Strade urbane            | 193,51          | 69,13           | 48,49           | 231,99          | 4,85            | 3,6%          | 1,2%        | 4,2%            | 5,0%            | 1,7%        |
|                                       | Autostrade - usura       |                 |                 |                 |                 | 0,74            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,3%        |
|                                       | Strade extraurb. - usura |                 |                 |                 |                 | 5,76            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 2,1%        |
|                                       | Strade urbane - usura    |                 |                 |                 |                 | 7,80            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 2,8%        |
|                                       | <b>TOTALE</b>            |                 | <b>397,68</b>   | <b>108,55</b>   | <b>93,02</b>    | <b>469,86</b>   | <b>23,46</b>  | <b>7%</b>   | <b>2%</b>       | <b>8%</b>       | <b>10%</b>  |
| 3 - Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus | Autostrade               | 286,45          | 233,68          | 133,31          | 664,90          | 12,65           | 5,3%          | 4,1%        | 11,6%           | 14,4%           | 4,5%        |
|                                       | Strade extraurbane       | 206,71          | 267,55          | 131,07          | 1.076,38        | 17,30           | 3,9%          | 4,7%        | 11,4%           | 23,4%           | 6,2%        |
|                                       | Strade urbane            | 82,45           | 125,56          | 59,37           | 476,90          | 8,48            | 1,5%          | 2,2%        | 5,2%            | 10,4%           | 3,0%        |
|                                       | Autostrade - usura       |                 |                 |                 |                 | 21,11           | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 7,6%        |
|                                       | Strade extraurb. - usura |                 |                 |                 |                 | 22,36           | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 8,0%        |
|                                       | Strade urbane - usura    |                 |                 |                 |                 | 9,24            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 3,3%        |
|                                       | <b>TOTALE</b>            |                 | <b>575,60</b>   | <b>626,79</b>   | <b>323,74</b>   | <b>2.218,18</b> | <b>91,14</b>  | <b>11%</b>  | <b>11%</b>      | <b>28%</b>      | <b>48%</b>  |
| 4 - Ciclomotori (< 50 cm3)            | Strade urbane            | 38,70           | 288,14          | 2,63            | 5,61            | 2,32            | 0,7%          | 5,1%        | 0,2%            | 0,1%            | 0,8%        |
|                                       | Strade urbane - usura    |                 |                 |                 |                 | 0,49            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,2%        |
|                                       | <b>TOTALE</b>            |                 | <b>38,70</b>    | <b>288,14</b>   | <b>2,63</b>     | <b>5,61</b>     | <b>2,81</b>   | <b>1%</b>   | <b>5%</b>       | <b>0%</b>       | <b>0%</b>   |
| 5 - Motocicli (> 50 cm3)              | Autostrade               | 8,10            | 91,12           | 1,02            | 3,42            | 0,16            | 0,2%          | 1,6%        | 0,1%            | 0,1%            | 0,1%        |
|                                       | Strade extraurbane       | 241,38          | 1.652,04        | 24,58           | 48,29           | 4,92            | 4,5%          | 29,0%       | 2,1%            | 1,0%            | 1,8%        |
|                                       | Strade urbane            | 57,40           | 372,72          | 5,64            | 8,63            | 1,24            | 1,1%          | 6,5%        | 0,5%            | 0,2%            | 0,4%        |
|                                       | Autostrade - usura       |                 |                 |                 |                 | 0,05            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,0%        |
|                                       | Strade extraurb. - usura |                 |                 |                 |                 | 2,43            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,9%        |
|                                       | Strade urbane - usura    |                 |                 |                 |                 | 0,73            | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,3%        |
|                                       | <b>TOTALE</b>            |                 | <b>306,88</b>   | <b>2.115,88</b> | <b>31,24</b>    | <b>60,34</b>    | <b>9,53</b>   | <b>6%</b>   | <b>37%</b>      | <b>3%</b>       | <b>1%</b>   |
| <b>TOTALE PROVINCIA</b>               |                          | <b>5.360,01</b> | <b>5.694,38</b> | <b>1.145,31</b> | <b>4.602,80</b> | <b>278,44</b>   | <b>100%</b>   | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> |



Tabella 9 - Emissioni da Traffico suddivise per Attività

| ATTIVITÀ                   | Percorrenza      | CO              | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10          | Percorrenza | CO          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        |
|----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Autostrade                 | 1.057,35         | 677,82          | 264,64          | 1.145,60        | 24,75         | 19,7%       | 11,9%       | 23,1%           | 24,9%           | 8,9%        |
| Strade extraurbane         | 3.374,92         | 2.551,44        | 615,23          | 2.287,61        | 49,79         | 63,0%       | 44,8%       | 53,7%           | 49,7%           | 17,9%       |
| Strade urbane              | 927,75           | 2.465,12        | 265,43          | 1.169,59        | 38,39         | 17,3%       | 43,3%       | 23,2%           | 25,4%           | 13,8%       |
| Autostrade - usura         | -                | -               | -               | -               | 32,50         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 11,7%       |
| Strade extraurbane - usura | -                | -               | -               | -               | 99,01         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 35,6%       |
| Strade urbane - usura      | -                | -               | -               | -               | 34,01         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 12,2%       |
| <b>TOTALE COMPLESSIVO</b>  | <b>5.360,012</b> | <b>5.694,38</b> | <b>1.145,31</b> | <b>4.602,80</b> | <b>278,44</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> |

Tabella 10 - Emissioni da Traffico suddivise per tipo di combustibile

| COMBUSTIBILE  | Percorrenza     | CO              | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10          | Percorrenza | CO          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| benzina verde | 1.560,60        | 4.170,70        | 256,11          | 220,59          | 10,19         | 29,1%       | 73,2%       | 22,4%           | 4,8%            | 3,7%        |
| diesel        | 3.569,51        | 870,94          | 848,28          | 4.338,24        | 102,50        | 66,6%       | 15,3%       | 74,1%           | 94,3%           | 36,8%       |
| GPL           | 176,40          | 494,91          | 30,44           | 28,08           | 0,17          | 3,3%        | 8,7%        | 2,7%            | 0,6%            | 0,1%        |
| metano        | 53,51           | 157,84          | 10,48           | 15,88           | 0,07          | 1,0%        | 2,8%        | 0,9%            | 0,3%            | 0,0%        |
| senza comb.   | -               | -               | -               | -               | 165,51        | -           | -           | -               | -               | 59,4%       |
| <b>TOTALE</b> | <b>5.360,01</b> | <b>5.694,38</b> | <b>1.145,31</b> | <b>4.602,80</b> | <b>278,44</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> |



Tabella 11 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore e tipo di combustibile

| SETTORE                               | COMBUSTIBILE  | Percorrenza     | CO              | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10          | Percorrenza | CO          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 - Automobili                        | benzina verde | 1.209,37        | 1.746,58        | 220,63          | 152,09          | 1,54          | 22,6%       | 30,7%       | 19,3%           | 3,3%            | 0,6%        |
|                                       | diesel        | 2.609,45        | 186,80          | 435,89          | 1.662,01        | 54,92         | 48,7%       | 3,3%        | 38,1%           | 36,1%           | 19,7%       |
|                                       | GPL           | 174,45          | 485,10          | 30,08           | 27,72           | 0,17          | 3,3%        | 8,5%        | 2,6%            | 0,6%            | 0,1%        |
|                                       | metano        | 47,86           | 136,54          | 8,07            | 6,99            | 0,05          | 0,9%        | 2,4%        | 0,7%            | 0,2%            | 0,0%        |
|                                       | senza comb.   |                 |                 |                 |                 | 94,82         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 34,1%       |
|                                       | <b>TOTALE</b> | <b>4.041,14</b> | <b>2.555,02</b> | <b>694,67</b>   | <b>1.848,81</b> | <b>151,49</b> | <b>75%</b>  | <b>45%</b>  | <b>61%</b>      | <b>40%</b>      | <b>54%</b>  |
| 2 - Veicoli leggeri < 3.5 t           | benzina verde | 5,35            | 19,24           | 1,46            | 1,19            | 0,01          | 0,1%        | 0,3%        | 0,1%            | 0,0%            | 0,0%        |
|                                       | diesel        | 386,31          | 59,75           | 90,45           | 467,65          | 9,16          | 7,2%        | 1,0%        | 7,9%            | 10,2%           | 3,3%        |
|                                       | GPL           | 1,95            | 9,81            | 0,36            | 0,37            | 0,00          | 0,0%        | 0,2%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,0%        |
|                                       | metano        | 4,08            | 19,76           | 0,75            | 0,66            | 0,00          | 0,1%        | 0,3%        | 0,1%            | 0,0%            | 0,0%        |
|                                       | senza comb.   |                 |                 |                 |                 | 14,29         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 5,1%        |
|                                       | <b>TOTALE</b> | <b>397,68</b>   | <b>108,55</b>   | <b>93,02</b>    | <b>469,86</b>   | <b>23,46</b>  | <b>7%</b>   | <b>2%</b>   | <b>8%</b>       | <b>10%</b>      | <b>8%</b>   |
| 3 - Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus | benzina verde | 0,30            | 0,86            | 0,14            | 1,36            | 0,00          | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,0%        |
|                                       | diesel        | 573,74          | 624,39          | 321,94          | 2.208,59        | 38,42         | 10,7%       | 11,0%       | 28,1%           | 48,0%           | 13,8%       |
|                                       | metano        | 1,57            | 1,54            | 1,66            | 8,23            | 0,02          | 0,0%        | 0,0%        | 0,1%            | 0,2%            | 0,0%        |
|                                       | senza comb.   |                 |                 |                 |                 | 52,70         | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 18,9%       |
|                                       | <b>TOTALE</b> | <b>575,60</b>   | <b>626,79</b>   | <b>323,74</b>   | <b>2.218,18</b> | <b>91,14</b>  | <b>11%</b>  | <b>11%</b>  | <b>28%</b>      | <b>48%</b>      | <b>33%</b>  |
| 4 - Ciclomotori (< 50 cm3)            | benzina verde | 38,70           | 288,14          | 2,63            | 5,61            | 2,32          | 0,7%        | 5,1%        | 0,2%            | 0,1%            | 0,8%        |
|                                       | senza comb.   |                 |                 |                 |                 | 0,49          | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,2%        |
|                                       | <b>TOTALE</b> | <b>38,70</b>    | <b>288,14</b>   | <b>2,63</b>     | <b>5,61</b>     | <b>2,81</b>   | <b>1%</b>   | <b>5%</b>   | <b>0%</b>       | <b>0%</b>       | <b>1%</b>   |
| 5 - Motocicli (> 50 cm3)              | benzina verde | 306,88          | 2.115,88        | 31,24           | 60,34           | 6,33          | 5,7%        | 37,2%       | 2,7%            | 1,3%            | 2,3%        |
|                                       | senza comb.   |                 |                 |                 |                 | 3,21          | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 1,2%        |
|                                       | <b>TOTALE</b> | <b>306,88</b>   | <b>2.115,88</b> | <b>31,24</b>    | <b>60,34</b>    | <b>9,53</b>   | <b>6%</b>   | <b>37%</b>  | <b>3%</b>       | <b>1%</b>       | <b>3%</b>   |
| <b>TOTALE</b>                         |               | <b>5.360,01</b> | <b>5.694,38</b> | <b>1.145,31</b> | <b>4.602,80</b> | <b>278,44</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b> |



Tabella 12 - Emissioni da Traffico suddivise per Settore ed età (classe EURO)

| SETTORE                        | EURO            | Percorrenza     | CO              | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10        | Percorrenza | CO          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | PM10  |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1-Automobili                   | 0               | 26,51           | 266,64          | 5,09            | 55,34           | 1,56        | 0,5%        | 4,7%        | 0,4%            | 1,2%            | 0,6%  |
|                                | 1               | 13,57           | 80,39           | 2,61            | 11,71           | 0,51        | 0,3%        | 1,4%        | 0,2%            | 0,3%            | 0,2%  |
|                                | 2               | 126,23          | 302,32          | 22,94           | 67,87           | 5,89        | 2,4%        | 5,3%        | 2,0%            | 1,5%            | 2,1%  |
|                                | 3               | 445,97          | 334,08          | 78,09           | 280,83          | 24,32       | 8,3%        | 5,9%        | 6,8%            | 6,1%            | 8,7%  |
|                                | 4               | 1.486,24        | 789,98          | 260,04          | 579,68          | 69,05       | 27,7%       | 13,9%       | 22,7%           | 12,6%           | 24,8% |
|                                | 5               | 1.581,47        | 596,83          | 263,70          | 734,03          | 41,39       | 29,5%       | 10,5%       | 23,0%           | 15,9%           | 14,9% |
|                                | 6               | 361,14          | 184,79          | 62,18           | 119,36          | 8,78        | 6,7%        | 3,2%        | 5,4%            | 2,6%            | 3,2%  |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>4.041,14</b> | <b>2.555,02</b> | <b>694,67</b>   | <b>1.848,81</b> | <b>151,49</b>   | <b>75%</b>  | <b>45%</b>  | <b>61%</b>  | <b>40%</b>      | <b>54%</b>      |       |
| 2-Veicoli leggeri<3.5t         | 0               | 2,21            | 7,93            | 0,62            | 4,55            | 0,75        | 0,0%        | 0,1%        | 0,1%            | 0,1%            | 0,3%  |
|                                | 1               | 1,82            | 2,30            | 0,49            | 2,44            | 0,28        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,1%            | 0,1%  |
|                                | 2               | 12,71           | 9,77            | 3,24            | 16,41           | 1,82        | 0,2%        | 0,2%        | 0,3%            | 0,4%            | 0,7%  |
|                                | 3               | 48,99           | 26,74           | 12,06           | 52,01           | 5,23        | 0,9%        | 0,5%        | 1,1%            | 1,1%            | 1,9%  |
|                                | 4               | 73,46           | 33,83           | 17,84           | 61,28           | 5,54        | 1,4%        | 0,6%        | 1,6%            | 1,3%            | 2,0%  |
|                                | 5               | 255,27          | 18,50           | 58,13           | 331,87          | 9,73        | 4,8%        | 0,3%        | 5,1%            | 7,2%            | 3,5%  |
|                                | 6               | 3,23            | 9,48            | 0,64            | 1,30            | 0,12        | 0,1%        | 0,2%        | 0,1%            | 0,0%            | 0,0%  |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>397,68</b>   | <b>108,55</b>   | <b>93,02</b>    | <b>469,86</b>   | <b>23,46</b>    | <b>7%</b>   | <b>2%</b>   | <b>8%</b>   | <b>10%</b>      | <b>8%</b>       |       |
| 3-Veicolipesanti >3.5teautobus | 0               | 15,66           | 31,72           | 8,78            | 119,41          | 5,96        | 0,3%        | 0,6%        | 0,8%            | 2,6%            | 2,1%  |
|                                | 1               | 8,35            | 9,75            | 4,19            | 45,25           | 2,35        | 0,2%        | 0,2%        | 0,4%            | 1,0%            | 0,8%  |
|                                | 2               | 53,06           | 60,53           | 29,77           | 361,31          | 10,91       | 1,0%        | 1,1%        | 2,6%            | 7,8%            | 3,9%  |
|                                | 3               | 139,92          | 184,63          | 81,25           | 751,25          | 29,06       | 2,6%        | 3,2%        | 7,1%            | 16,3%           | 10,4% |
|                                | 4               | 47,08           | 27,01           | 23,38           | 152,28          | 5,15        | 0,9%        | 0,5%        | 2,0%            | 3,3%            | 1,8%  |
|                                | 5               | 244,69          | 303,25          | 137,49          | 772,09          | 31,36       | 4,6%        | 5,3%        | 12,0%           | 16,8%           | 11,3% |
|                                | 6               | 66,84           | 9,90            | 38,88           | 16,59           | 6,35        | 1,2%        | 0,2%        | 3,4%            | 0,4%            | 2,3%  |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>575,60</b>   | <b>626,79</b>   | <b>323,74</b>   | <b>2.218,18</b> | <b>91,14</b>    | <b>11%</b>  | <b>11%</b>  | <b>28%</b>  | <b>48%</b>      | <b>33%</b>      |       |
| 4-Ciclomotori (<50cm3)         | 0               | 10,85           | 159,44          | 0,86            | 0,61            | 2,05        | 0,2%        | 2,8%        | 0,1%            | 0,0%            | 0,7%  |
|                                | 1               | 5,78            | 37,54           | 0,37            | 1,25            | 0,31        | 0,1%        | 0,7%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,1%  |
|                                | 2               | 22,07           | 91,14           | 1,40            | 3,75            | 0,46        | 0,4%        | 1,6%        | 0,1%            | 0,1%            | 0,2%  |
|                                | 3               | 0,01            | 0,02            | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,0%        | 0,0%        | 0,0%            | 0,0%            | 0,0%  |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>38,70</b>    | <b>288,14</b>   | <b>2,63</b>     | <b>5,61</b>     | <b>2,81</b>     | <b>1%</b>   | <b>5%</b>   | <b>0%</b>   | <b>0%</b>       | <b>1%</b>       |       |
| 5-Motocicli (>50cm3)           | 0               | 56,09           | 1.134,84        | 6,44            | 13,24           | 4,80        | 1,0%        | 19,9%       | 0,6%            | 0,3%            | 1,7%  |
|                                | 1               | 31,63           | 379,97          | 3,33            | 9,58            | 1,21        | 0,6%        | 6,7%        | 0,3%            | 0,2%            | 0,4%  |
|                                | 2               | 55,01           | 242,62          | 5,39            | 11,44           | 0,99        | 1,0%        | 4,3%        | 0,5%            | 0,2%            | 0,4%  |
|                                | 3               | 164,14          | 358,45          | 16,09           | 26,08           | 2,54        | 3,1%        | 6,3%        | 1,4%            | 0,6%            | 0,9%  |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>306,88</b>   | <b>2.115,88</b> | <b>31,24</b>    | <b>60,34</b>    | <b>9,53</b>     | <b>6%</b>   | <b>37%</b>  | <b>3%</b>   | <b>1%</b>       | <b>3%</b>       |       |
| <b>TOTALE PROVINCIA</b>        | <b>5.360,01</b> | <b>5.694,38</b> | <b>1.145,31</b> | <b>4.602,80</b> | <b>278,44</b>   | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     |       |



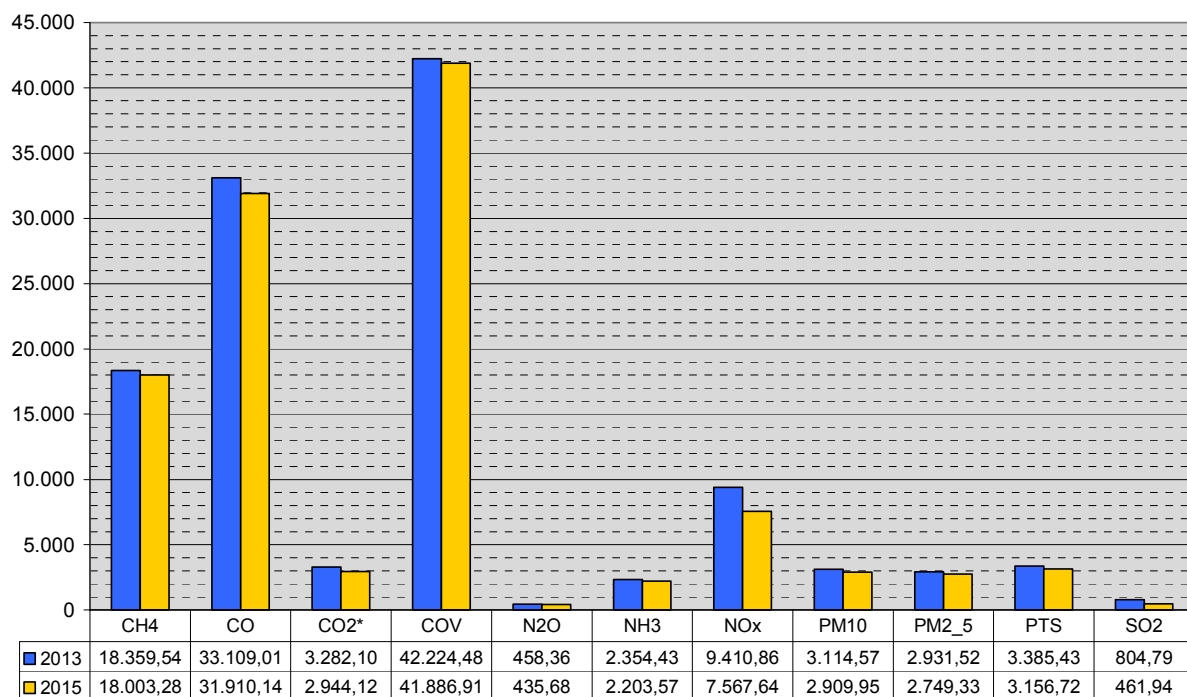
### 3 Confronto inventari 2013-2015

Vengono qui analizzate le differenze tra le emissioni dell'anno 2015 e quelle del precedente inventario 2013, presentando i dati sotto forma di istogrammi per analizzarne i trend o apprezzarne le variazioni più rilevanti.

Nel confronto tra gli inventari 2013 e 2015 si osserva quindi come, pur restando invariati diversi indicatori per alcune sostanze vi sono variazioni attribuibili a differenze metodologiche e, per quanto riguarda il modulo Traffico, di fattori di emissioni tra la presente versione del sistema INEMAR7 quella utilizzata per l'inventario precedente (Vedi paragrafo 7.3). Tutte queste variazioni rendono più complesso il confronto delle emissioni totali nei vari anni, per questo nei paragrafi successivi si è effettuata un'analisi approfondita per ogni Macrosettore dando rilevanza alle caratteristiche peculiari di ogni attività ed inquinante.

In Figura 7 si confrontano le emissioni totali dei macroinquinanti nei quattro inventari. In generale le emissioni stimate per il 2015 si attestano su valori inferiori a quelle dell'inventario 2013. Le sostanze che presentano una variazione percentuale più rilevante sono la CO<sub>2</sub> (-10%) le polveri (PM10: -15%) gli NO<sub>x</sub> (-20%) e gli SO<sub>2</sub> (-43%). Queste variazioni si spiegano con una differenza metodologica nel bilancio gas metano distribuito per quanto riguarda la CO<sub>2</sub> e con il rinnovo del parco circolante e le differenze metodologiche per la stima delle emissioni da traffico (PM10). Per quanto riguarda la variazione delle emissioni di SO<sub>2</sub> le cause sono molteplici, dalla riduzione delle emissioni puntuali, in particolare per la riduzione dei consumi di petcoke (-50%), alla riduzione dei consumi di gasolio computato nel modulo diffuse (-39%) al nuovo tenore di zolfo considerato per i combustibili dei trasporti.





\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt

Figura 7 - Emissioni provinciali totali dei macroinquinanti per gli anni 2013 e 2015 (t)

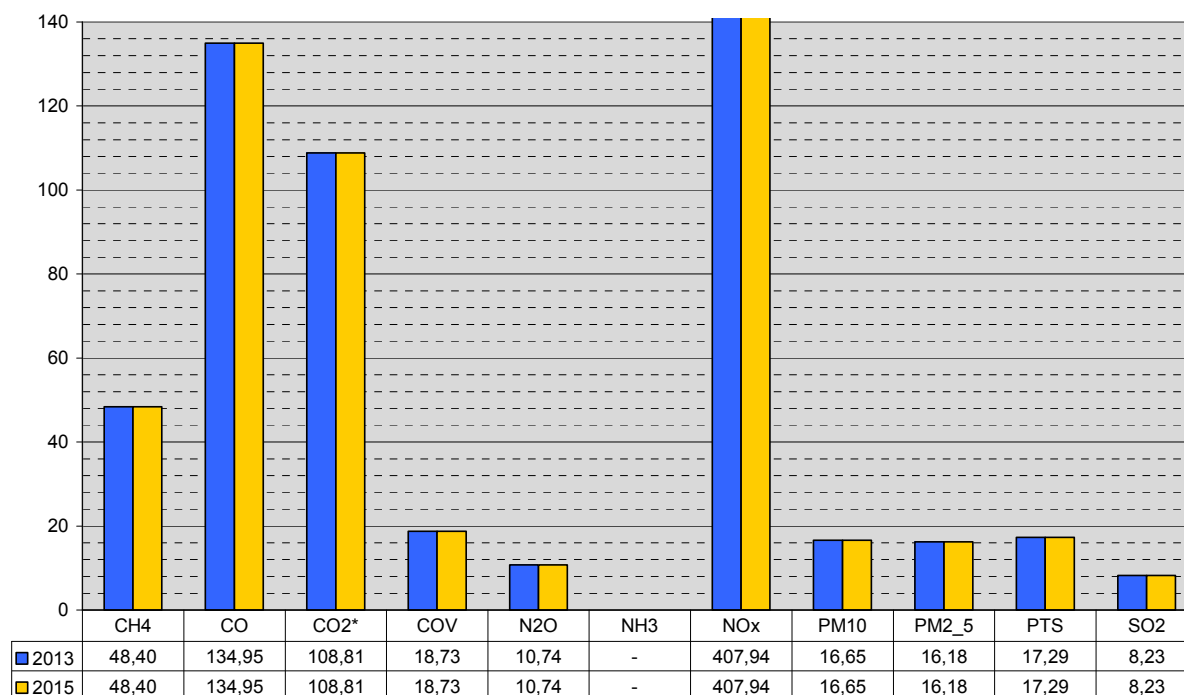


### 3.1 Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili

Le fonti riconducibili a questo Macrosettore sono 12 aziende classificate come sorgenti e le attività da loro svolte rientrano nel settore 01.02 - *Teleriscaldamento* con combustione di metano, olio combustibile, gasolio e legna e similari. Inoltre le attività si differenziano in base alle macchine termiche in:

- 01.02.03 - *Caldaie con potenza termica < 50 MW*
- 01.02.04 - *Turbine a gas*
- 01.02.05 - *Motori a combustione interna*

Non essendo stati aggiornati i dati relativi alle puntuali per questo macrosettore non si riscontrano variazioni.



\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt

Figura 8 - Emissioni relative al Macrosettore 01: produzione energia e trasformazione combustibili (t)

### 3.2 Macrosettore 02: Combustione non industriale

Le principali fonti di emissione sono calcolate tramite il Modulo Diffuse e sono legate al riscaldamento civile residenziale e terziario. In particolar modo hanno un peso rilevante soprattutto gli impianti domestici residenziali a biomassa legnosa (Settore 02.02). In questo



Macrosettore sono presenti anche attività del Modulo Puntuali, che si associano al riscaldamento civile terziario (ospedali e uffici).

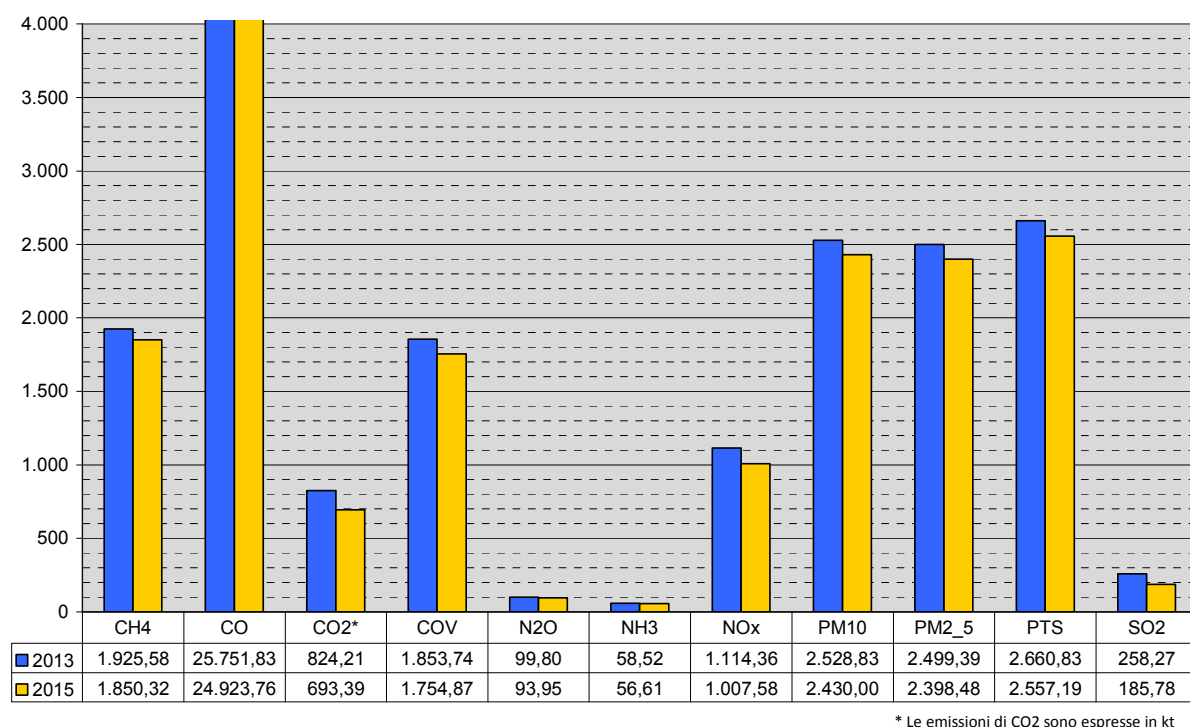


Figura 9 - Emissioni relative al Macrosettore 02: combustione non industriale (t)

Rispetto al 2013 le emissioni di questo macrosettore appaiono stabili, generalmente in leggero calo, più marcato per CO<sub>2</sub> (-16%), NO<sub>x</sub> -10% e SO<sub>2</sub> (-28%)., le variazioni sono dovute alle diverse vendite di combustibili, che presentano un calo per tutte le tipologie..

Per CH<sub>4</sub> e CO le emissioni sono per più del 98% conseguenza della combustione di legna e similari nelle stufe domestiche, che incide anche per la totalità delle emissioni di NH<sub>3</sub> e per il 99% delle emissioni di polveri.

Le emissioni degli inquinanti COV e N<sub>2</sub>O sono derivanti rispettivamente 97% e 84% da combustione di legna e similari nelle stufe domestiche;

Anche le emissioni di CO<sub>2</sub> dipendono principalmente dal riscaldamento civile con combustibili fossili: 70% dal metano e 25% dal gasolio.

Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) derivano per il 96% dalle fonti diffuse ed in particolare per il 30% e per il 11% dal riscaldamento civile a metano ed a gasolio, mentre per il 55% dal riscaldamento residenziale a legna e similari.

Infine SO<sub>2</sub> deriva per il 39% dal riscaldamento domestico a legna e per il 58% dal riscaldamento civile a gasolio.

Si osserva che per quel che riguarda questo macrosettore l'unico contributo visibile al di là del riscaldamento domestico è quello della combustione di legna nella pizzerie (9% di COV e 4% di polveri).



### 3.3 Macrosettore 03: Combustione nell'industria

Nel Macrosettore 03 si considerano le emissioni relative alla combustione nel settore industriale ed include sia le sorgenti puntuali, Allegato 7.2, sia la componente di industriale diffuso ottenuta distribuendo tra i comuni i consumi di combustibile non computati nelle puntuali, Allegato 0. L'utilizzo di combustibili per le attività produttive viene considerato nell'attività 03.01.03 - *Combustione nelle caldaie con potenza termica <50 MW*. Altre attività rilevanti individuate in provincia e catalogate come sorgenti puntuali sono la produzione di cemento, di agglomerati bituminosi e l'industria cartiera.

Un confronto tra le emissioni del Macrosettore 03 è riportato in Figura 10.

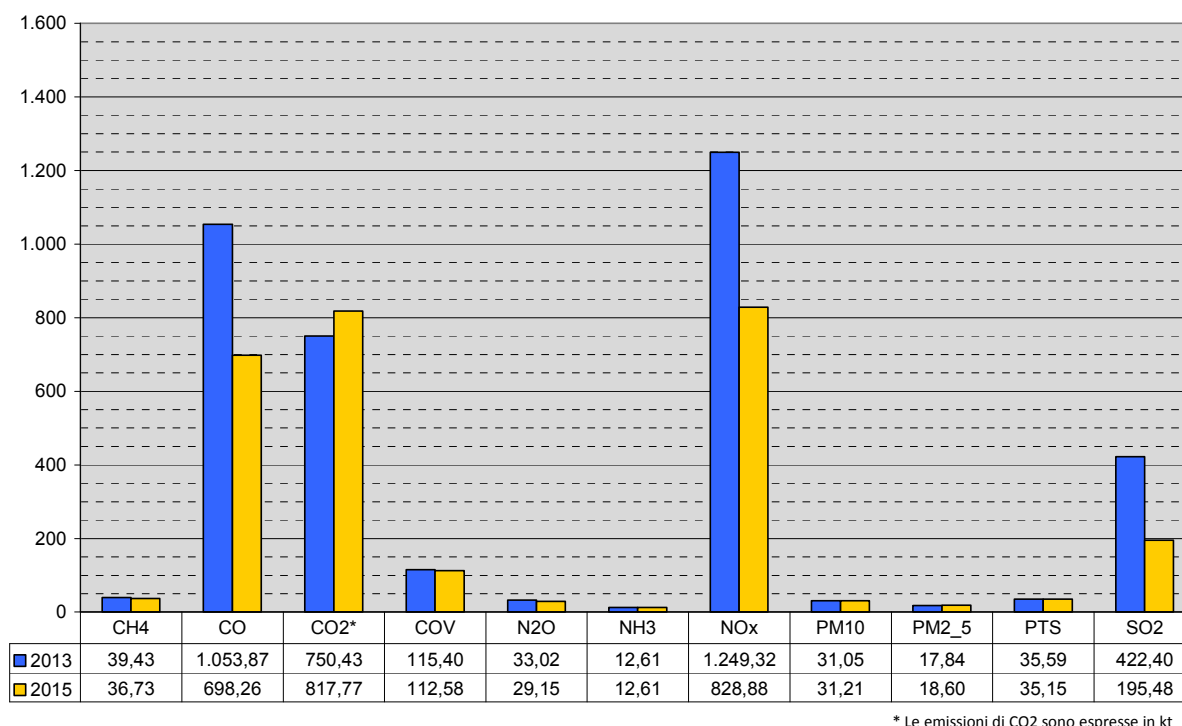


Figura 10 - Emissioni relative al Macrosettore 03: combustione nell'industria (t)

Rispetto al 2013 nel 2015 si ha un leggero calo delle emissioni di tutti gli inquinanti dovuto alla riduzione delle attività censite e ad un calo di tutti gli indicatori., con l'eccezione dell'aumento dell'indicatore relativo all'attività diffusa 03.01.03 *Combustione nelle caldaie - Caldaie con potenza termica < 50 MW, a metano*<sup>3</sup>.

Nel complesso la riduzione delle emissioni computate appare più marcata per gli SO<sub>2</sub> (-28%).

Analizzando le emissioni nello specifico, si osserva come le maggiori variazioni delle emissioni siano docute all'attività 03.01.03 - *Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna - Caldaie con potenza termica < 50 MW a metano* calcolata tramite il

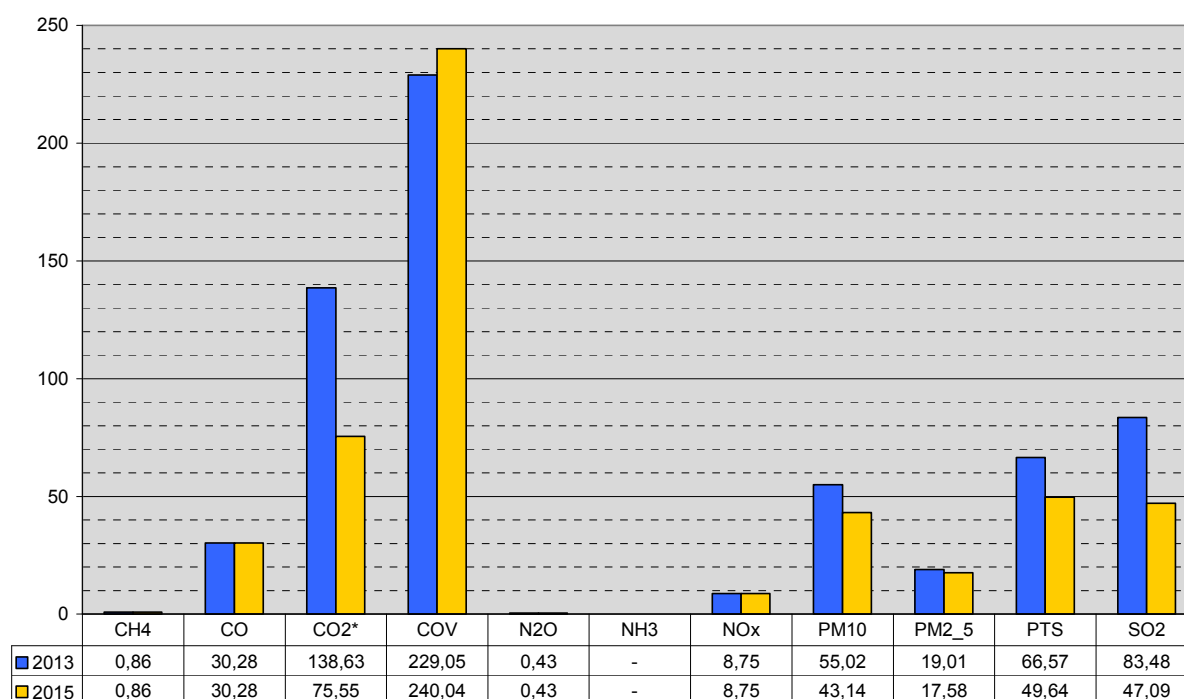
<sup>3</sup> Tale aumento potrebbe essere dovuto ad un bilancio impreciso della ripartizione dei consumi tra industriale e civile, per completare il quale sarebbe necessario avere il computo aggiornato dei consumi delle sorgenti puntuali e dei quantitativi di gas acquistati da aziende fuori provincia



Modulo Diffuse: essa considera quella parte di metano che viene utilizzato per le attività produttive da varie ditte ma che non risulta censito nelle singole puntuali di INEMAR<sup>3</sup>.

Per l'attività 03.01.05 - *Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna - Motori a combustione interna* si registra un calo delle emissioni intorno all'8% (-14% per il CO) dovuto all'eliminazione della ditta Gallox spa, mentre per l'attività 03.03.11 - *Processi di combustione con contatto - Cemento* si registra un calo più marcato, maggiore del 50% per l'eliminazione della ditta Buzzi Unicem SPA.

### 3.4 Macrosettore 04: Processi produttivi



\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt

Figura 11 - Emissioni relative al Macrosettore 04: processi produttivi (t)

Nel Macrosettore 04 sono incluse le emissioni derivanti sia da sorgenti puntuali legate a processi produttivi di fusione e lavorazione dell'acciaio (*Settore 04.02*), di lavorazione di silicio (*Attività 04.03.03*), e da sorgenti trattate come puntuali e diffuse del *Settore 04.06* che spaziano dalla produzione di pane, vino e alcolici, alla pavimentazione stradale con asfalto e all'estrazione di materiali dalle cave. Si evidenzia inoltre come il contributo emissivo di questo Macrosettore all'interno dell'inventario provinciale sia di valore davvero ridotto e quasi irrilevante se osservato a livello globale di tutti i Macrosettori.

Gli indicatori de macrosettore sono stati aggiornati per le attività relative alla produzione di *vino, pane* (04.05.05 e 04.05.06) e all'*Estrazione di materiali da cava* (04.06.01).

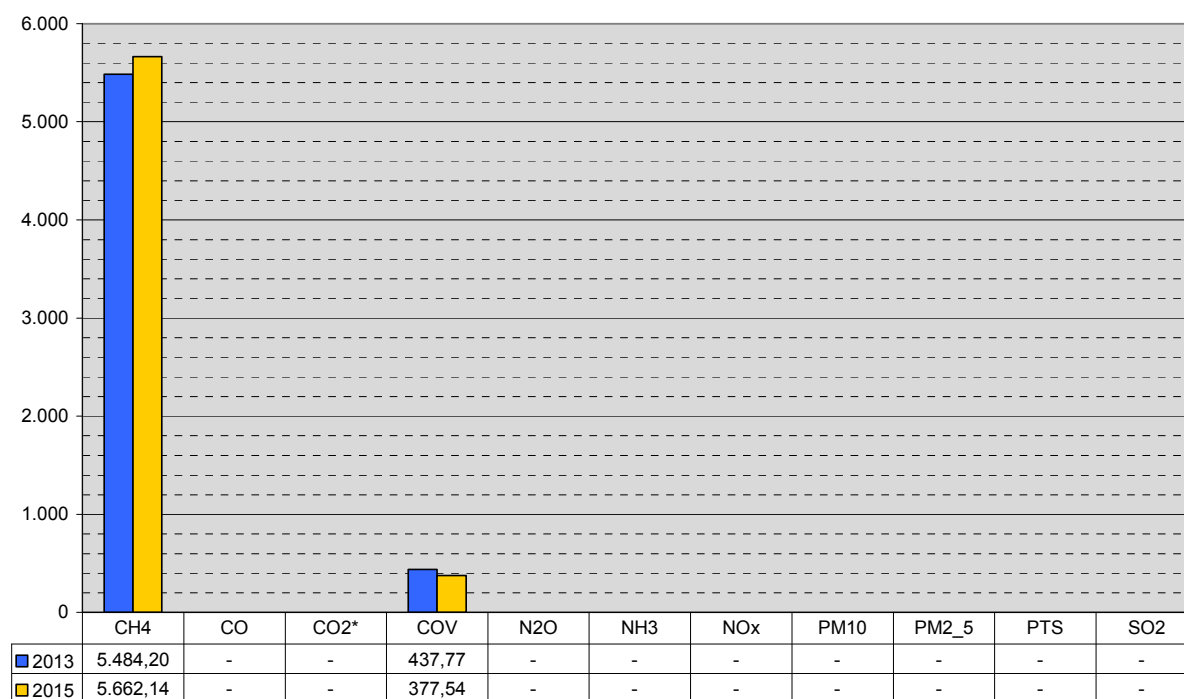
Per l'inventario 2013 si osserva una diminuzione della maggior parte degli inquinanti, eccezion fatta per I COV che aumentano leggermente per la variazione degli indicatori relativi alle attività relative alla produzione di *vino e pane* (04.05.05 e 04.05.06).



Le differenze di emissioni di CO<sub>2</sub> (-46% ) ed SO<sub>2</sub> (-46%) sono da attribuirsi all'eliminazione della ditta Buzzi Unicem SPA, mentre la riduzione delle polveri (-28% di PM<sub>10</sub>) è da attribuirsi in parte alle ditte rimosse ed in parte alla variazione dell'indicatore dell'attività 04.06.16 - *Processi produttivi - Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro - Estrazione di materiali da cava.*

### 3.5 Macrosettore 05: Estrazione e distribuzione di combustibili

Il Macrosettore 05 raccoglie le emissioni evaporative che derivano dai settori della distribuzione di combustibili per autoveicoli e dalle reti di distribuzione di gas metano, Figura 12. I macroinquinanti considerati nelle attività del Macrosettore 05 sono COV, per i quali si registra un calo del 14% e CH<sub>4</sub>, i quali si ha un incremento del 3% rispetto al 2013.



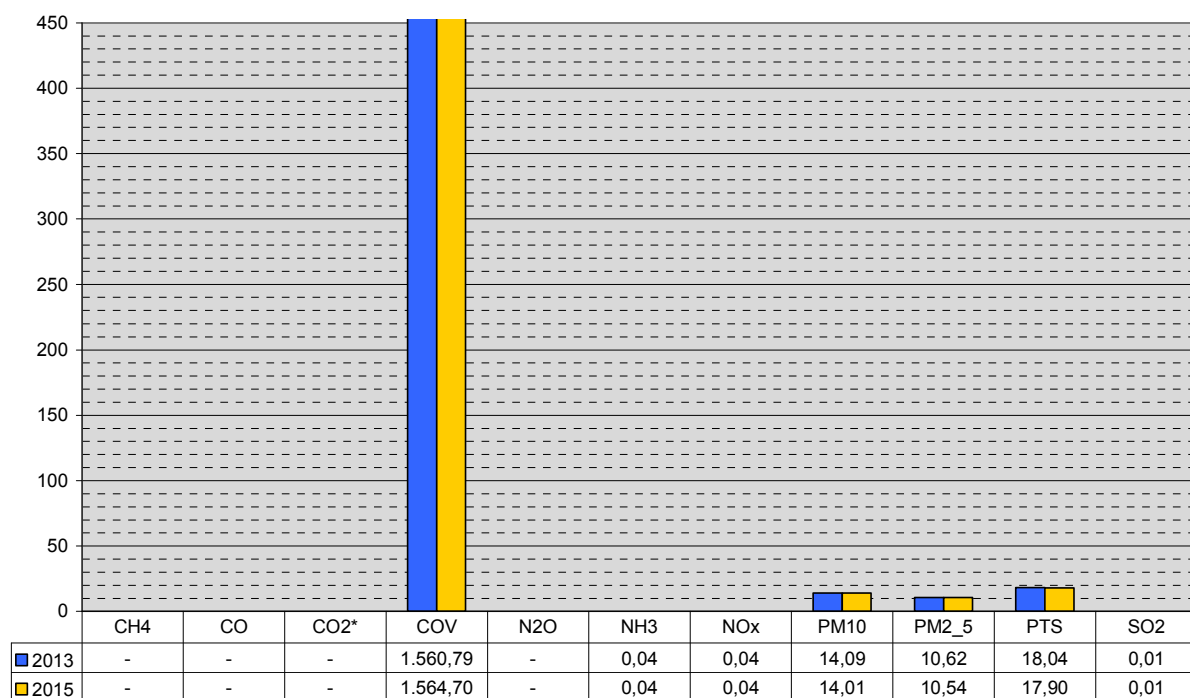
\* Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono espresse in kt

Figura 12 - Emissioni relative al Macrosettore 05: estrazione e distribuzione dei combustibili (t)



### 3.6 Macrosettore 06: Uso di solventi

I macroinquinanti indicativi per il Macrosettore 06 sono i COV, emessi in quantità rilevanti durante attività di verniciatura, uso di solventi domestici e durante processi produttivi che utilizzano solventi, sgrassanti o vernici. Le emissioni provengono sia da sorgenti puntuali che da sorgenti diffuse (Figura 13) e rimangono praticamente invariate rispetto all'inventario 2013.



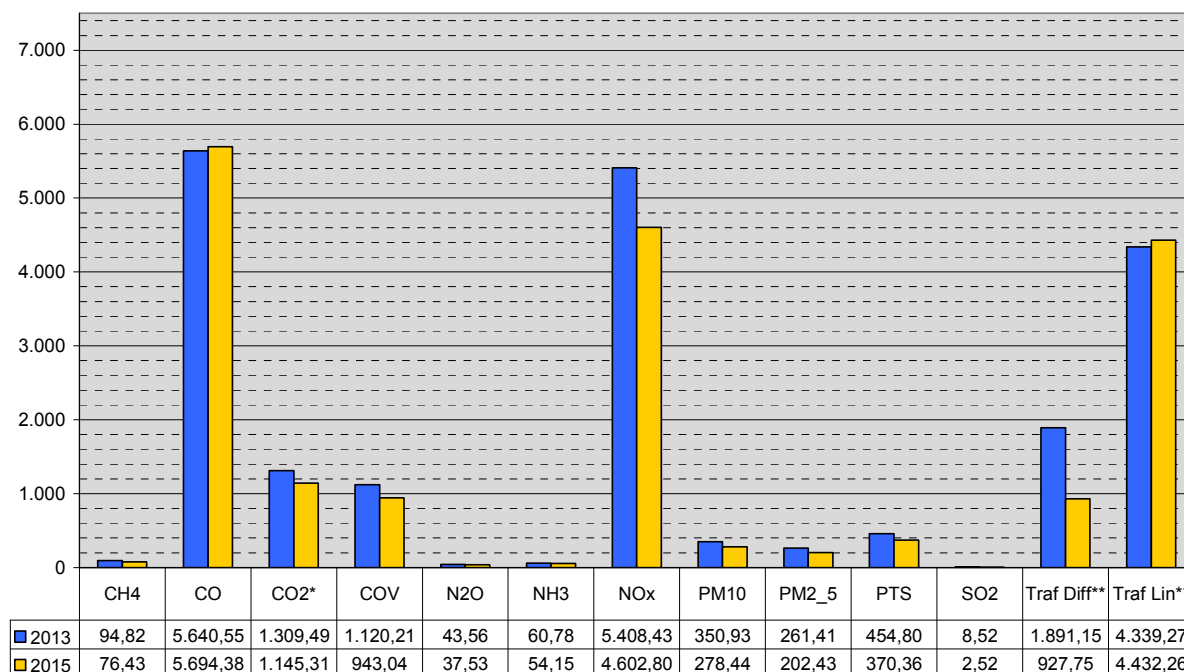
\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt

Figura 13 - Emissioni relative al Macrosettore 06: uso dei solventi (t)



### 3.7 Macrosettore 07: Trasporto su strada

Al Macrosettore 7 fanno capo le emissioni stimate con i moduli Traffico Lineare, generate dai passaggi sul grafo stradale, e Traffico Diffuso, stimate dal bilancio dei combustibili venduti in regione e disaggregate sul territorio sulla base delle vendite provinciali e dei residenti nei comuni. Per questo Macrosettore il confronto con gli inventari precedenti può essere difficoltoso in quanto si è adottata una variazione metodologica che ha comportato l'adozione con il presente inventario di nuovi fattori di emissione e di una nuova classificazione dei veicoli. Sempre in accordo con il Guidebook è stata inoltre adottata una diversa metodologia di calcolo delle emissioni a freddo per auto a benzina, gas e gpl; tale provvedimento ha comportato variazioni significative in particolare delle emissioni di CO e COV.



\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt  
\*\* percorrenze espresse in milioni km

Figura 14 - Emissioni relative al Macrosettore 7: trasporto su strada (t)

In generale l'andamento delle emissioni (Figura 14) mostra una riduzione nell'anno 2015 rispetto all'inventario precedente. Tale riduzione è dovuta in parte ad un decremento delle percorrenze (-14%), in parte al rinnovo del parco circolante, sia fisiologico che dovuto a approfondimenti conoscitivi (Allegato 7.3.3).

Per quanto riguarda le percorrenze, mentre quelle associate aqI grafo stradale appaiono in leggera crescita (+2%), quelle associate al traffico diffuso presentano un forte calo (-51%) dovuto al computo dei combustibili venduti extrarete.

Delle sostanze considerate appare in leggera controtendenza l'andamento dell'ossido di carbonio, che registra un incremento dovuto alla variazione metodologica della stima delle emissioni a freddo di cui si è accennato.

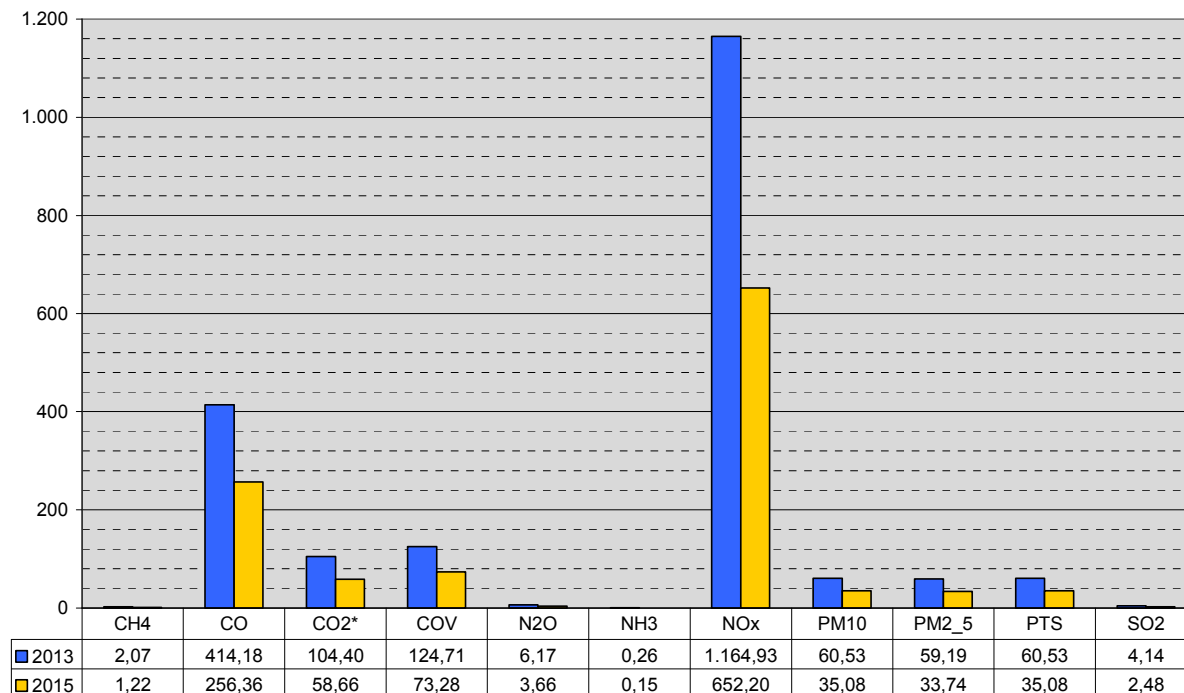




### 3.8 Macrosettore 08: Altre sorgenti mobili e macchinari

Per il Macrosettore 08 presenta variazioni non indifferenti tra le emissioni totali per gli anni inventariali 2013 e 2015, come illustrato in Figura 15.

Tali riduzioni sono da attribuirsi al calo del combustibile gasolio stimato in agricoltura e nei trasporti militari e dell'industria, mentre i dati su ferrovie e sull'aeroporto non sono stati modificati rispetto all'inventario precedente.



\* Le emissioni di CO2 sono espresse in kt

Figura 15 - Emissioni relative al Macrosettore 08: altre sorgenti mobili e macchinari (t)



### 3.9 Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti

Le emissioni del Macrosettore 09 sono dovute alle discariche, agli impianti di trattamento delle acque reflue, di compostaggio e ad un impianto puntuale, Figura 16.

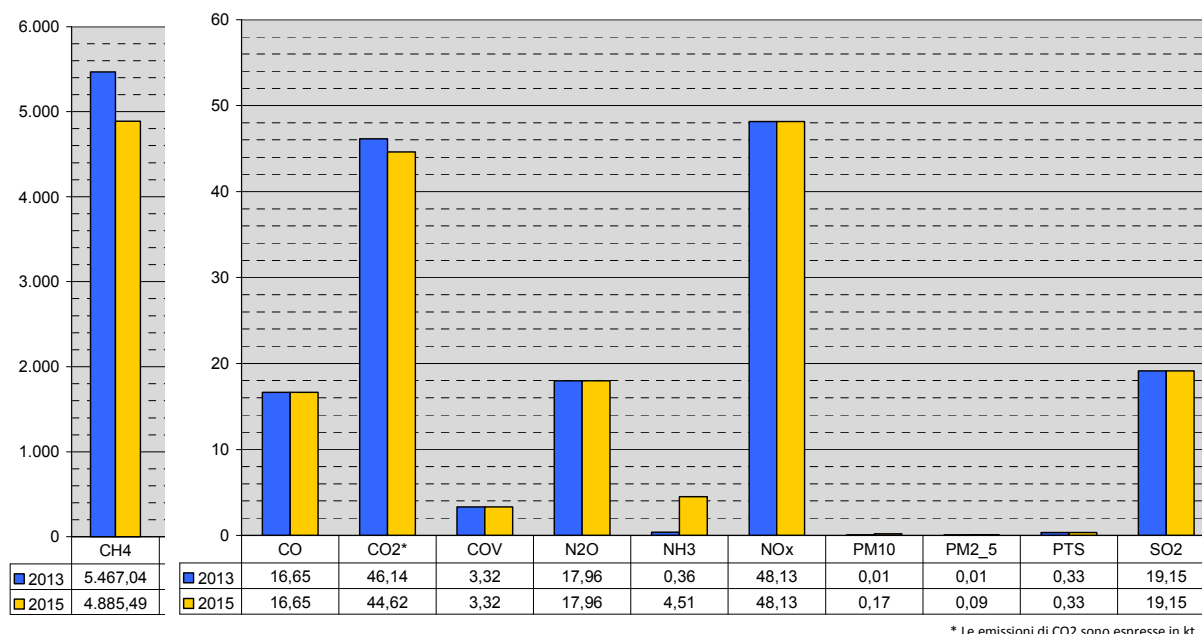


Figura 16 - Emissioni relative al Macrosettore 09: trattamento e smaltimento rifiuti (t)

Il calo di metano e CO2 è dovuto alle variazioni di rifiuti nelle discariche (attività 09.01.01 - Discarica controllata di rifiuti e 02 Discarica controllata di rifiuti - non attiva), mentre l'incremento di ammoniaca è legato alle variazioni dell'attività 09.10.05 - Altri trattamenti di rifiuti - Compostaggio.

### 3.10 Macrosettore 10: Agricoltura

Le emissioni associate al Macrosettore 10 derivano dalle stime effettuate tramite tre Moduli: Agricoltura, Biogeniche e Diffuse, i primi due legati al settore 10.01 - Coltivazioni con fertilizzanti, e il terzo per tutti gli altri settori: 10.02 - Coltivazioni senza fertilizzanti, 10.04 - Fermentazione enterica, 10.05 - Gestione reflui riferita ai composti organici, 10.09 - Gestione reflui riferita ai composti azotati, 10.10 - Emissioni di particolato dagli allevamenti, vedi Figura 17. Per questo Macrosettore l'analisi delle emissioni può essere fatta a livello di settore, dato che le attività sono le singole specie agricole o animali.

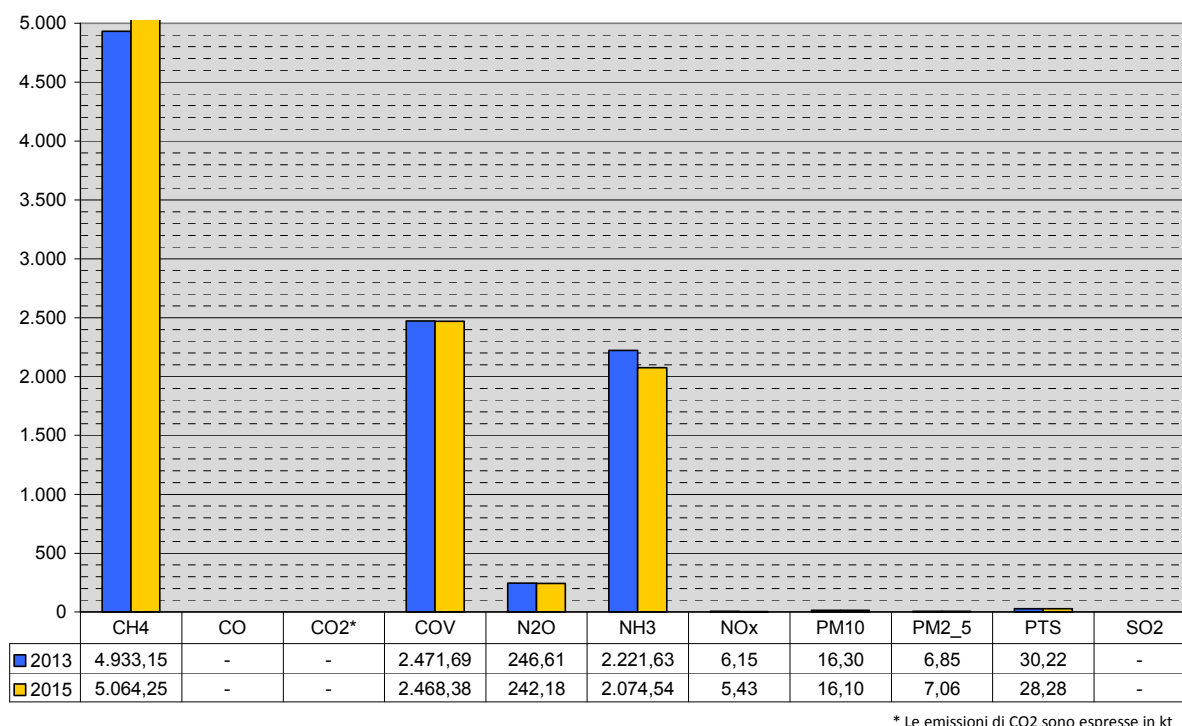


Figura 17 - Emissioni relative al Macrosetto 10: agricoltura (t)

Le emissioni per l'anno 2015 sono praticamente identiche a quelle del 2013; fanno eccezione le emissioni di NO<sub>x</sub>, che registrano un calo del 12% legate in gran parte al settore *I Coltivazioni con fertilizzanti*. E le emissioni di NH<sub>3</sub> e PTS, che registrano un calo attorno al 6.5% legati rispettivamente o ai settori *Gestione reflui riferita ai composti azotati* e *Emissioni di particolato dagli allevamenti*.

### 3.11 Macrosetto 11: Altre sorgenti e assorbimenti

Le emissioni associate al Macrosetto 11 derivano dalle stime effettuate tramite tre Moduli:

- Biogeniche legato ai settori 11.11 - *Foreste decidue gestite* e 11.12 - *Foreste gestite di conifere*;
- Diffuse legato ai settori 11.03 - *Incendi di foreste e altra vegetazione*, 11.06 - *Acque*, 11.25 - *Altro*;
- Foreste legato al settore 11.31 - *Foreste - assorbimenti*.

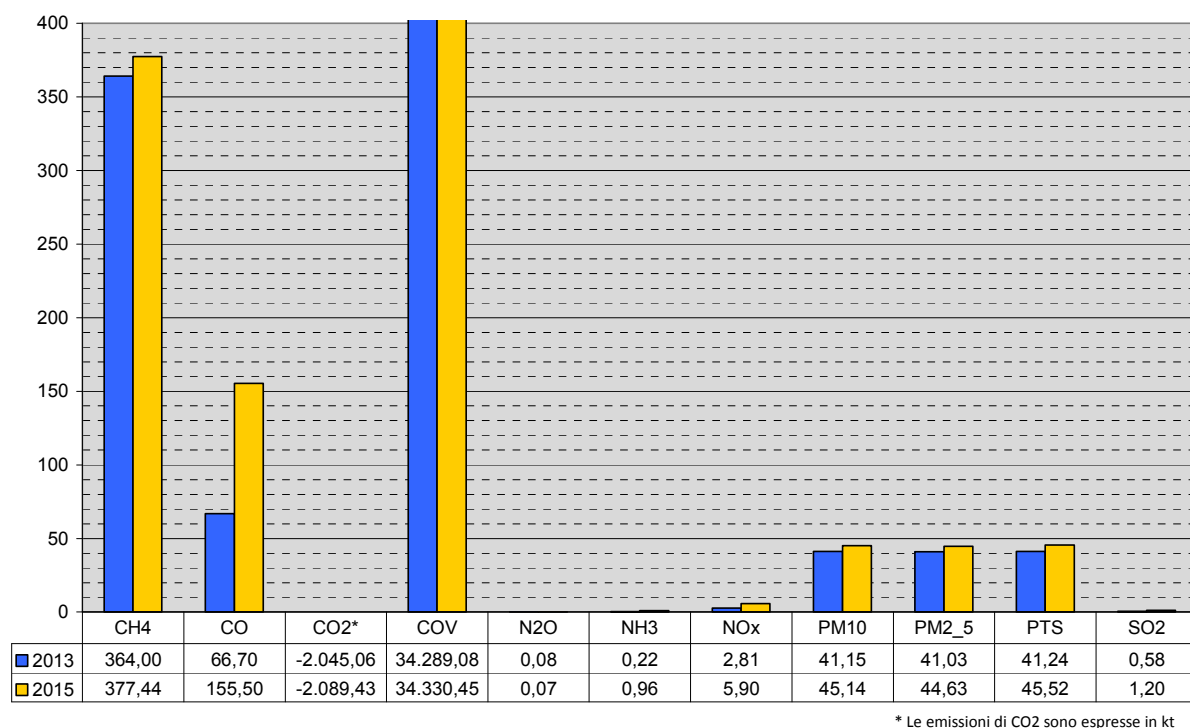


Figura 18 - Emissioni relative al Macrosettor 11: Altre sorgenti e assorbimenti (t)

Per questo macrosettor le principali variazioni sono da imputare all'attività 11.03.01 - Incendi di foreste e altra vegetazione – Boschivi.

Per quanto riguarda le altre attività i dati non sono stati modificati o hanno subito variazioni minime.



## 4 Analisi gas Climalteranti

Nel presente capitolo vengono analizzate nel dettaglio le emissioni di quelle sostanze gassose, in primis l'anidride carbonica, in grado di incidere sui cambiamenti climatici.

La metodologia di calcolo implementata nel sistema INEMAR permette di stimare le emissioni di CO<sub>2</sub> e di altre sostanze che in modo più o meno rilevante contribuiscono al fenomeno, e di pesarne l'effetto complessivo; lo sviluppo del modulo foreste ha reso inoltre possibile la stima degli assorbimenti da parte delle aree boschive.

### 4.1 CO<sub>2</sub> netta e lorda

L'anidride carbonica, che è il principale gas ad effetto serra, all'interno dell'inventario delle emissioni, viene calcolata come CO<sub>2</sub> emessa da fonti non rinnovabili, e quindi corrisponde alla **CO<sub>2</sub> netta**.

Si definisce invece **CO<sub>2</sub> lorda** quella prodotta da qualsiasi processo e quindi comprende anche la combustione di fonti energetiche rinnovabili come la legna, il cippato o l'etanolo.

Questa distinzione viene adottata in quanto la combustione delle biomasse non comporta emissioni aggiuntive di CO<sub>2</sub> in atmosfera essendo la biomassa un combustibile biogenico, ossia generato per fotosintesi a partire da carbonio già presente in atmosfera. Per contro la CO<sub>2</sub> generata da processi industriali di produzione per contatto o da combustione di carburanti fossili immette in atmosfera nuova CO<sub>2</sub> derivante dal carbonio che precedentemente era legato con altri elementi chimici e costituiva, ad esempio, il combustibile stoccato nel sottosuolo o la materia prima da cui ottenere i derivati di lavorazione (come il processo di decarbonazione del cemento).

Nel presente lavoro quanto si fa riferimento alla CO<sub>2</sub>, ove non diversamente specificato, si intende la **CO<sub>2</sub> netta** emessa in atmosfera. In caso contrario viene espressamente specificata la dicitura '**lorda**'.



## 4.2 Assorbimenti di Carbonio

A partire dall'anno 2010, all'interno dell'inventario delle emissioni vengono considerati anche gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> da parte delle foreste provinciali grazie al Modulo Foreste.

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) assorbita è espressa con valore negativo ed in particolare si stimano i seguenti contributi assorbenti delle attività, praticamente invariati nel 2015 rispetto all'inventario 2013: 11.31.01 - biomassa viva 54%, 11.31.03 - suolo 40% e 11.31.02 - massa organica morta 6%, Figura 19.

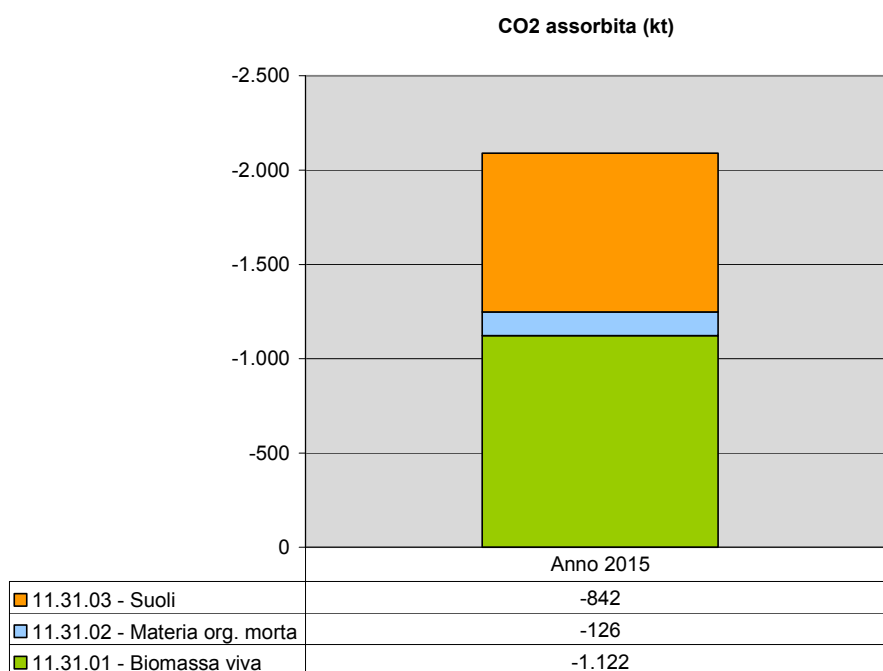


Figura 19 - Assorbimento di CO<sub>2</sub> del macrosettore 11 (kt)

Nell'analisi delle emissioni di CO<sub>2</sub> riportata nel presente capitolo il contributo degli assorbimenti non verrà computato, così da considerare solo il bilancio delle emissioni e da poter effettuare un confronto con gli inventari precedenti alla realizzazione del modulo Foreste.

## 4.3 CO<sub>2</sub> equivalente e Global Warming Potential

Come si è detto vi sono più sostanze in grado di contribuire all'effetto serra; quelle considerate nel sistema INEMAR sono:

- l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>),
- il metano (CH<sub>4</sub>),
- il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O),
- l'esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>),



- gli idrofluorocarburi (HFCs)
- i perfluorocarburi (PFCs)
- il Fluoruro di azoto (NF<sub>3</sub>).

Il loro potenziale effetto serra viene stimato utilizzando un indice denominato GWP (Global Warming Potential) che è pari a: 1 per la CO<sub>2</sub>, 21 per CH<sub>4</sub>, 310 per N<sub>2</sub>O, da 1.300 a 22.000 per i gas fluorurati. Quindi le emissioni dei diversi gas serra vengono aggregate tramite questo indicatore e sono indicate attraverso l'indicatore CO<sub>2eq</sub> (CO<sub>2</sub> equivalente) che rappresenta una somma dei gas serra pesati secondo il loro potenziale climalterante, sintetizzabile con la seguente formula<sup>4</sup>:

$$CO_{2eq} = \sum (GWP_i \cdot E_i)$$

dove:

$GWP_i$  = Global Warming Potential;

$E_i$  = emissione dell'inquinante climalterante  $i$ .

### Le emissioni provinciali CO<sub>2eq</sub>

In Figura 20 viene presentata la distribuzione delle emissioni di gas serra nell'anno 2015 in Provincia di Trento, espressa come il contributo delle singole sostanze alla CO<sub>2eq</sub>.

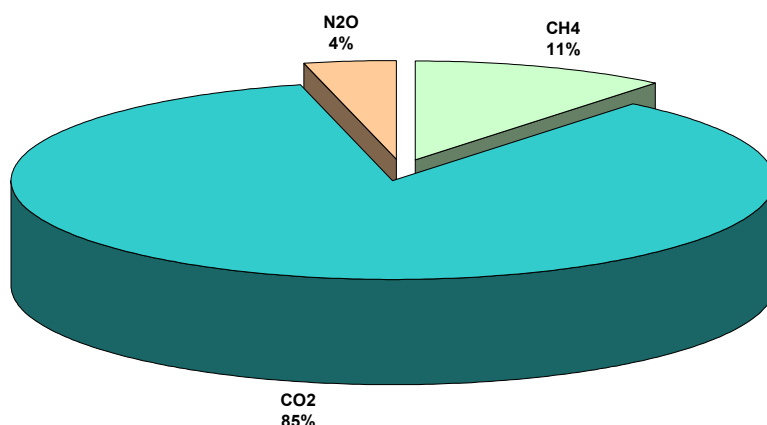


Figura 20 - Distribuzione percentuale delle emissioni di gas serra in provincia di Trento nell'anno 2015

Si osserva che il principale gas climalterante è la CO<sub>2</sub>, che pesa per l'85% sul totale provinciale, ma permangono consistenti i contributi di CH<sub>4</sub> (11%) e N<sub>2</sub>O (4%). Delle altre sostanze climalteranti solo i perfluorocarburi (PFCs) sono computati nell'inventario della provincia di Trento, ma contribuiscono in modo trascurabile (0.005%).

<sup>4</sup> A titolo esplicativo si riporta un esempio di calcolo della CO<sub>2</sub> equivalente partendo dalle emissioni dei singoli gas. Emissione di:

1. CO<sub>2</sub> = 100 kt/anno,
2. CH<sub>4</sub> = 50 t/anno,
3. N<sub>2</sub>O = 10 t/anno

$$\text{Emissioni di CO}_{2eq} = 100 \cdot 1 + 0.021 \cdot 50 + 10 \cdot 0.31 = 104.2 \text{ kt/anno}$$



## 4.4 Emissioni di CO<sub>2eq</sub> per macrosettore

Le Emissioni di CO<sub>2eq</sub> per macrosettore ed i corrispettivi contributi delle tre sostanze considerate sono riportati in Figura 21. Come si può osservare la CO<sub>2</sub> deriva prevalentemente dai macrosettori 02 - *Combustione non industriale* (22%), 03 - *Combustione nell'industria* (24%) e, per più del 30%, dal macrosettore 07 - *Trasporto su strada*. I contributi delle altre sostanze derivano invece dalle attività agricole (MS 10) e, per quanto riguarda il metano, dal macrosettore 09 - *Trattamento e smaltimento rifiuti*.

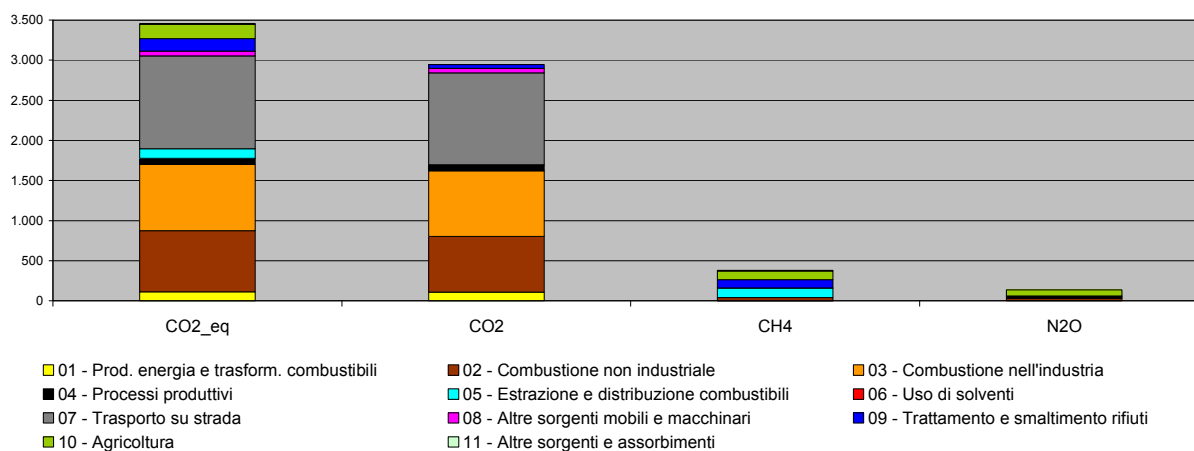


Figura 21 - Emissioni di CO<sub>2eq</sub> e dei contributi delle singole sostanze per macrosettore, anno 2015

## 4.5 Emissioni di CO<sub>2eq</sub> per combustibile

Le Emissioni di CO<sub>2eq</sub> per combustibile ed i corrispettivi contributi delle tre sostanze considerate sono riportati in Figura 22.

Dalla figura si può osservare come la CO<sub>2</sub> derivi prevalentemente da attività di combustione, in particolare dai combustibili utilizzati nel settore dei trasporti. N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> derivano invece prevalentemente da attività senza combustibile legate, come si è visto, all'agricoltura.



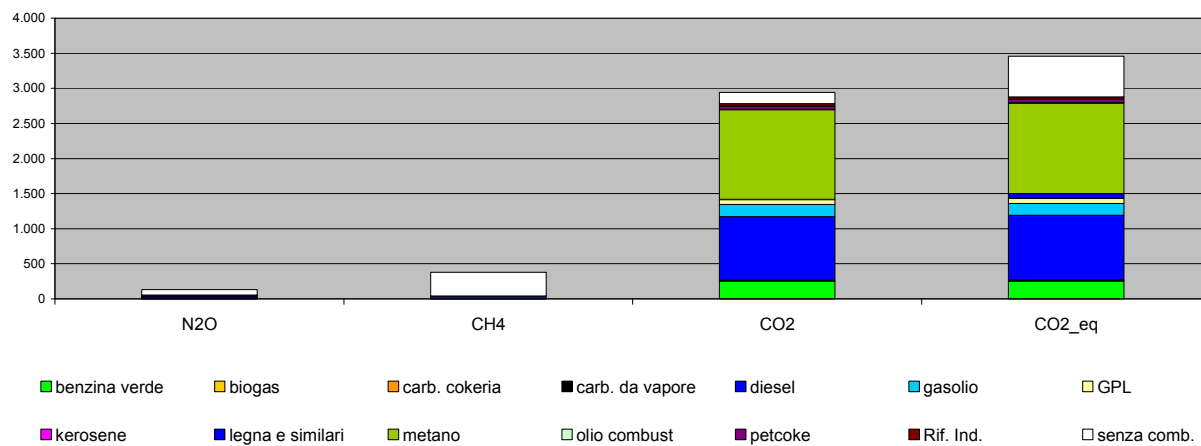


Figura 22 - Emissioni di CO<sub>2eq</sub> e dei contributi delle singole sostanze per combustibile, anno 2015



## 5 Conclusioni

Il presente lavoro ha riguardato la stima delle emissioni in provincia di Trento per l'anno 2015.

L'inventario è stato realizzato utilizzando il sistema INEMAR7 che rispetto alla versione adottata per l'inventario 2013 presenta l'unica differenza nel Modulo Traffico che è stato modificato in maniera consistente con l'adozione della metodologia COPERT V.

Dal punto di vista dell'elaborazione degli indicatori, sempre nella stima delle emissioni mobili si sono apportate modifiche metodologiche sia per quanto riguarda l'analisi del parco circolante, scorporando i veicoli appartenenti a grandi flotte, immatricolati ma presumibilmente non circolanti in regione, ed adottando una composizione differenziata per il traffico dell'A22 che tenesse conto di come i veicoli circolanti in Autostrada siano generalmente più recenti. Ancora per quanto riguarda l'autostrada, nel bilancio dei combustibili disponendo ora di dati sperimentali si è potuto scorporre il traffico locale da quello di attraversamento.

Una modifica nel trattamento dei dati è stata apportata anche per il bilancio delle vendite di gas metano, considerando ora l'ammontare totale pari al dato comunicato da SNAM, quando prima si riteneva che a questo andassero aggiunti i quantitativi acquistati da alcune dite fuori provincia; tale bilancio dovrà comunque essere raffinato in futuro aggiornando i dati di consumo delle sorgenti puntuali.

Come già osservato per gli inventari precedenti, anche per l'inventario 2015 l'apporto alle emissioni generato dai piccoli impianti di combustione residenziale, in particolare alimentati a legna e similari, resta molto rilevante, soprattutto per quanto riguarda le polveri, mentre per quanto riguarda gli ossidi di azoto resta preponderante il ruolo delle emissioni mobili, stradali e non.

Le emissioni dei principali macroinquinanti per l'inventario 2015 presentano rispetto al 2013 una riduzione. Gli SO<sub>2</sub> mostrano una riduzione più decisa (-43%) con un calo sia per le emissioni puntuali, in particolare per la riduzione dei consumi di petcoke (-50%), che per la riduzione dei consumi di gasolio computato nel modulo diffuse (-39%).

Anche gli NO<sub>x</sub> presentano una riduzione rilevante (-20%), per la riduzione complessiva delle emissioni industriali e dei trasporti stradali e nell'agricoltura.



## 6 Riferimenti Bibliografici

- [AIEL 2019] Indagine sui flussi di biomassa in Trentino a fini energetici con riferimento al segmento del pellet, Progetto LIFE PREPAIR "Po Regions Engaged to Policies of Air, anno 2019.
- [APPA-TN 2012] Approfondimento su fattori di emissione e Indicatori M06, studio effettuato su dati raccolti da personale dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente di Trento, anno 2012.
- [APRIE, 2019] Comunicazione personale.
- [CISMA 2010] CISMA srl, Inventario delle emissioni della provincia di Trento, aggiornamento anni 2005 e 2007, anno 2010.
- [EAPA 2011] Asphalt in figures: key figures of the European Asphalt Industry, Version 2011, [www.eapa.org/](http://www.eapa.org/), consultato nell'anno 2013.
- [EEA 2017] European Environment Agency, CORINE - The Core Inventory of Air Emissions in Europe, Emission Inventory Guidebook [www.eea.europa.eu/publications/technical\\_report\\_2001\\_3](http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2001_3), consultato nell'anno 2018.
- [EEA-CLC 2012] European Environment Agency, Corine Land Cover 2006 [www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover](http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover), consultato nell'anno 2018.
- [ENEA 2009] Distribuzione dei consumi energetici del civile tra terziario e residenziale per fonte energetica, [www.enea.it/it/produzione-scientifica/doc-rea/2009-2010/statistiche-nazionali/consumi-finali-e-intensita-nei-settori/civile](http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/doc-rea/2009-2010/statistiche-nazionali/consumi-finali-e-intensita-nei-settori/civile), consultato nell'anno 2013.
- [GAL 2008] Rapporto finale - Implementazione di un supporto informatico per il bilancio ambientale G.A.L. Montagna Vicentina, Comparto della Concia, ARPAV [http://leader.artigianinet.com/APPROVATI/BILANCI/CONCIA/dw\\_24\\_1207\\_2641.html](http://leader.artigianinet.com/APPROVATI/BILANCI/CONCIA/dw_24_1207_2641.html), consultato nell'anno 2013.
- [IIR - Informative Inventory Report 2012] Inventario nazionale delle emissioni comunicato annualmente da ISPRA all'UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), [www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/serie\\_storiche\\_emissioni/Informative%20Inventory%20Report%20/view](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/serie_storiche_emissioni/Informative%20Inventory%20Report%20/view), consultato nell'anno 2013.



- [INFC 2010] *Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio* [www.sian.it/inventarioforestale/](http://www.sian.it/inventarioforestale/), consultato nel 2013.
- [ISPAT – Istituto di Statistica della PAT 2019] *Annuario Statistico*, [http://www.statistica.provincia.tn.it/dati\\_online/](http://www.statistica.provincia.tn.it/dati_online/).
- [ISPRA 2009] R. De Lauretis, A. Caputo, R. Dánica Córdor, E. Di Cristofaro, A. Gagna, B. Gonella, F. Lena, R. Liburdi, D. Romano, E. Taurino, M. Vitullo, ISPRA Rapporti 92/2009, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni, Anni 1990-1995-2000-2005*.
- [ISTAT 2011] *9° Censimento generale dell'industria e dei servizi*, [www.istat.it/](http://www.istat.it/), consultato nell'anno 2019.
- [ISTAT AGRI - Agricoltura e zootecnia 2015], [http://agri.istat.it/sag\\_is\\_pdwout/index.jsp](http://agri.istat.it/sag_is_pdwout/index.jsp), consultato nell'anno 2018.
- [ISTAT FERT 2015] *La distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti*, 5A|61A, consultato nel 2018.
- [MSE- Ministero dello Sviluppo Economico 2015] *Bollettino Petrolifero 2015 - Immissioni sul mercato interno*, consultato nell'anno 2019, [https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino\\_petroliero.php](https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino_petroliero.php), consultato nell'anno 2019.
- [PRODCOM- EUROSTAT 2010] *Statistics on the production of manufactured goods*, 2010 [epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/prodcom/introduction](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/prodcom/introduction), consultato nell'anno 2013.
- [S. Rossi, E. Pizzi, L. Mastrobattista, R. Spoletini, G. Carosi, R. Pacifici 2009] *Consumo di Tabacco Mondiale e Nazionale*, OSSFAD - Istituto Superiore di Sanità, 2009.
- [SIAT 2019] SIAT Portale Cartografico del Trentino, mappe e cartografia GIS e geocatalogo, <https://siat.provincia.tn.it>, consultato nell'anno 2019.
- [SFF 2005] Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento, *Cartografia della tipologia forestale reale e potenziale*, 2005.
- [UNITN 2019] Dipartimento Di Ingegneria Civile, Ambientale E Meccanica, Università degli Studi di Trento, *Analisi dei flussi energetici nella Provincia Autonoma di Trento*, Maggio 2019.



## **7 ALLEGATI**

### **7.1 Classificazione SNAP97**

Viene riportata in Tabella 13 la suddivisione in Macrosettori, Settori e Attività corrispondente alla classificazione SNAP97 adottata per l'inventario.



Tabella 13 - Macrosettore e Settori e Attività considerati nel presente inventario secondo la classificazione SNAP97

| MACROSETTORE | SETTORE  | ATTIVITA' | MACROSETTORE            | SETTORE                            | ATTIVITA' |   |                                |   |  |   |                    |   |                    |
|--------------|--|-----------|-------------------------|------------------------------------|-----------|---|--------------------------------|---|--|---|--------------------|---|--------------------|
| 1            | Produzione energia e trasformazione combustibili | 3         | 8                       | Altre sorgenti mobili e macchinari | 1         | Trasporti militari  | 0                              | Trasporti militari                              |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 4         |                         |                                    | 2         | Ferrovie  | 2                              | Carrozze  |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 5         |                         |                                    | 5         | Traffico aereo  | 1                              | Traffico aereo nazionale (cicli LTO - < 1000 m) |  |   |                    |   |                    |
| 2            | 1  | 3         | 9                       | Trattamento e smaltimento rifiuti  | 6         | Agricoltura   | 0                              | Agricoltura                                     |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 7         |                         |                                    | 7         | Silvicoltura  | 0                              | Silvicoltura                                    |  |   |                    |   |                    |
|              | 2  | 2         |                         |                                    | 8         | 8   | Industria                      | 0   | Industria  |   |                    |   |                    |
|              |  | 6         |                         |                                    | 2         | 2   | Incenerimento rifiuti          | 2   | Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce) |   |                    |   |                    |
|              |  | 7         |                         |                                    | 4         | 4   | Interramento di rifiuti solidi | 1   | Discarica controllata di rifiuti                     |   |                    |   |                    |
|              |  | 8         |                         |                                    | 4         |   |                                | Discarica controllata di rifiuti - non attiva   |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 9         |                         |                                    | 5         |   |                                | Gruppi elettrogeni di discariche RSU            |  |   |                    |   |                    |
| 10           | 6  | 6         | Torce in discariche RSU |                                    |           |   |                                |   |  |   |                    |   |                    |
| 3            | 2  | 10        | 10                      | Altri trattamenti di rifiuti       | 2         | Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale |                                |   |  |   |                    |   |                    |
| 3            | 1  | 3         | 10                      | Agricoltura                        | 1         | Coltivazioni con fertilizzanti                                  | 1                              | Coltivazioni permanenti                         |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 4         |                         |                                    |           |   | 2                              | Terreni arabili                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 5         |                         |                                    |           |   | 4                              | Vivai   |  |   |                    |   |                    |
|              | 11   | 5         |                         |                                    |           |   | Foraggiere                     |   |  |   |                    |   |                    |
|              | 12   | 5         |                         |                                    |           |   | Foraggiere                     |   |  |   |                    |   |                    |
|              | 3  | 3         |                         |                                    | 13        | 4   | Fermentazione enterica         | 4   | 5  | 1 | Vacche da latte    |   |                    |
|              |  |           |                         |                                    | 15        |   |                                |   |  | 2 | Altri bovini       |   |                    |
|              |  |           |                         |                                    | 19        |   |                                |   |  | 3 | Ovini              |   |                    |
|              |  |           |                         |                                    | 21        |   |                                |   |  | 4 | Maiali da ingrasso |   |                    |
|              |  |           |                         |                                    | 26        |   |                                |   |  | 5 | Cavalli            |   |                    |
| 7            |  |           | 6                       | Asini e muli                       |           |   |                                |   |  |   |                    |   |                    |
| 11           |  |           | 7                       | Capre                              |           |   |                                |   |  |   |                    |   |                    |
| 4            | 2  | 7         | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 2         |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 5         |                         |                                    |           |   | 6                              | Maiali da ingrasso                              |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 6         |                         |                                    |           |   | 7                              | Cavalli   |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 11        |                         |                                    |           |   | 12                             | Scrofe  |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 12        |                         |                                    |           |   | 14                             | Bufalini  |  |   |                    |   |                    |
| 4            | 3  | 7         | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 11        |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 27        |                         |                                    |           |   | 3                              | Maiali da ingrasso                              |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 2         |                         |                                    |           |   | 3                              | Maiali da ingrasso                              |  |   |                    |   |                    |
| 4            | 5  | 2         | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 5         |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 6         |                         |                                    |           |   | 3                              | Maiali da ingrasso                              |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 6         |                         |                                    |           |   | 3                              | Maiali da ingrasso                              |  |   |                    |   |                    |
|              | 6  | 6         |                         |                                    |           |   | 2                              | 5   | 5  | 3 | 1                  | 1 | Vacche da latte    |
|              |  |           |                         |                                    |           |   | 5                              |   |  |   |                    | 2 | Altri bovini       |
|              |  |           |                         |                                    |           |   | 6                              |   |  |   |                    | 3 | Maiali da ingrasso |
|              |  |           |                         |                                    |           |   | 11                             |   |  |   |                    | 3 | Maiali da ingrasso |
| 4            | 6  | 11        | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 12        |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |
| 4            | 6  | 11        | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 12        |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |
| 4            | 6  | 11        | 5                       | 5                                  | 3         | 1   | 1                              | Vacche da latte                                 |  |   |                    |   |                    |
|              |  | 12        |                         |                                    |           |   | 2                              | Altri bovini                                    |  |   |                    |   |                    |



| MACROSETTORE | SETTORE  | ATTIVITA'  | MACROSETTORE | SETTORE                       | ATTIVITA'                                    |
|--------------|--|--|--------------|-------------------------------|--|
|              |  | 13 Vetro (decarbonatazione)                                    |              |                               | 4 Scrofe                                     |
|              |  | 16 Estrazione di materiali da cava                             |              |                               | 5 Ovini                                      |
|              |  | 23 Cementifici e calcifici: frantumazione trasporto e deposito |              |                               | 6 Cavalli                                    |
| 5            | Estrazione e distribuzione combustibili                    | 3 Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)    |              |                               | 7 Galline ovaiole                            |
|              | 5 Distribuzione di benzine                                 | 1 Condotte   |              |                               | 8 Pollastri                                  |
|              | 6 Reti di distribuzione di gas                             | 3 Reti di distribuzione  |              |                               | 9 Altri avicoli (anatre oche ...)            |
|              |  | 2 Verniciatura: riparazione di autoveicoli                     |              |                               | 12 Asini e muli                              |
|              |  | 4 Verniciatura: uso domestico (eccetto 6.1.7)                  |              |                               | 14 Bufalini                                  |
|              | 1 Verniciatura   | 5 Verniciatura: rivestimenti                                   |              |                               | 16 Conigli                                   |
|              |  | 7 Verniciatura: legno  |              |                               | 1 Vacche da latte                            |
|              |  | 8 Altre applicazioni industriali di verniciatura               |              |                               | 2 Altri bovini                               |
|              | Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica | 1 Sgrassaggio metalli  |              |                               | 3 Maiali da ingrasso                         |
| 6            | 2 Pulitura a secco   |  |              |                               | 4 Scrofe                                     |
|              | 2 Produzione / lavorazione di cloruro di polivinile        |  |              |                               | 5 Pecore                                     |
|              | 5 Produzione / lavorazione della gomma                     |  |              |                               | 6 Cavalli                                    |
|              | 6 Sintesi di prodotti farmaceutici                         |  |              |                               | 7 Galline ovaiole                            |
|              | 12 Finiture tessili  |  |              |                               | 8 Pollastri                                  |
|              | 13 Conciatura di pelli                                     |  |              |                               | 9 Altri avicoli (anatre oche ...)            |
|              | 14 Altro (pannelli truciolari impregnazione carta ecc...)  |  |              |                               | 12 Asini e Muli                              |
|              | 3 Industria della stampa                                   |  |              |                               | 14 Bufalini                                  |
|              | 5 Applicazione di colle e adesivi                          |  |              |                               | 16 Conigli                                   |
|              | 8 Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)        |  |              |                               | 1 Vacche da latte                            |
| 7            | Trasporto su strada  | 1 Autostrade   |              |                               | 2 Altri bovini                               |
|              |  | 2 Strade extraurbane   |              |                               | 3 Maiali da ingrasso                         |
|              | 1 Automobili   | 3 Strade urbane  |              |                               | 4 Scrofe                                     |
|              |  | 4 Autostrade - usura   |              |                               | 7 Galline ovaiole                            |
|              |  | 5 Strade extraurbane - usura                                   |              |                               | 8 Pollastri                                  |
|              |  | 6 Strade urbane - usura  |              |                               | 9 Altri avicoli                              |
|              | 2 Veicoli leggeri < 3.5 t                                  | 1 Autostrade   |              |                               | 14 Bufalini                                  |
|              |  | 2 Strade extraurbane   | 11           | Altre sorgenti e assorbimenti | 3 Incendi di foreste e altra vegetazione     |
|              |  | 3 Strade urbane  |              |                               | 6 Acque                                      |
|              |  | 4 Autostrade - usura   |              |                               | 11 Foreste decidue gestite                   |
|              |  | 5 Strade extraurbane - usura                                   |              |                               | 1 Dolosi                                     |
|              |  |  |              |                               | 1 Laghi                                      |
|              |  |  |              |                               | 4 Farnia (Quercus robur)                     |
|              |  |  |              |                               | 5 Boschi di querce sessili (Quercus petraea) |



| MACROSETTORE | SETTORE                                   | ATTIVITA'                    | MACROSETTORE | SETTORE                        | ATTIVITA'                                     |
|--------------|---|------------------------------|--------------|--------------------------------|---|
|              |   | 6 Strade urbane - usura      |              |                                | 6 Altre querce decidue                        |
|              |   | 1 Autostrade                 |              |                                | 7 Leccio (Quercus ilex)                       |
|              |   | 2 Strade extraurbane         |              |                                | 15 Altre decidue a foglia larga               |
| 3            | Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus         | 3 Strade urbane              |              |                                | 4 Abete rosso norvegese (Picea abies)         |
|              |   | 4 Autostrade - usura         |              | 12 Foreste gestite di conifere | 7 Pino silvestre (Pinus sylvestris)           |
|              |   | 5 Strade extraurbane - usura |              |                                | 10 Altri pini                                 |
|              |   | 6 Strade urbane - usura      |              |                                | 11 Abete bianco (Abies alba)                  |
| 4            | Ciclomotori (< 50 cm3)                    | 3 Strade urbane              |              |                                | 12 Larice                                     |
|              |   | 6 Strade urbane - usura      |              | 25 Altro                       | 1 Combustione di tabacco (sigarette e sigari) |
|              |   | 1 Autostrade                 |              |                                | 2 Fuochi di artificio                         |
|              |   | 2 Strade extraurbane         |              |                                | 1 Biomassa viva                               |
| 5            | Motocicli (> 50 cm3)                      | 3 Strade urbane              |              | 31 Foreste - assorbimenti      | 2 Materia organica morta                      |
|              |   | 4 Autostrade - usura         |              |                                | 3 Suoli                                       |
|              |   | 5 Strade extraurbane - usura |              |                                |   |
|              |   | 6 Strade urbane - usura      |              |                                |   |
| 6            | Veicoli a benzina - Emissioni evaporative | 1 Autostrade                 |              |                                |   |
|              |   | 2 Strade extraurbane         |              |                                |   |
|              |   | 3 Strade urbane              |              |                                |   |





## 7.2 Analisi del Modulo Puntuali

Come si è detto per il presente inventario non è stato fatto un aggiornamento dei dati relativi alle puntuali, che quindi restano sostanzialmente invariati rispetto agli inventari 2010 e 2013.

Di seguito sono presentate per ogni settore le attività e le ditte inserite nel Modulo Puntuali. Le ditte evidenziate in giallo sono quelle che sono state aggiornate all'anno 2013, mentre quelle non evidenziate mantengono gli stessi valori del 2010. In particolare sono state aggiornate tutte le ditte presenti in EU-ETS 2013, che sono 17, dove erano presenti i dati relativi ai combustibili, mentre i dati di produzione forniti da tale fonte sono sensibilmente minori rispetto a quelli del 2010.

Sono state contattate anche le ditte Fen Energia e Cartiera di Villa Lagarina, la prima ha fornito i dati richiesti, per la seconda sono state aggiornate le emissioni derivanti dalle misure in continuo per l'anno 2013<sup>5</sup>, ma i dati di attività sono stati ricavati in proporzione dal 2010. Infatti la Cartiera di Villa Lagarina non ha mai fornito i dati richiesti.

Rispetto all'inventario 2015 sono state rimosse alcune aziende:

- Buzzi Unicem SPA a Riva del Garda ha chiuso ufficialmente a metà 2015 dopo aver fatto un paio di anni di solo confezionamento;
- La Galvanica Trentina risulta l'unica galvanica ancora in inventario, è stata rimossa per analogia;
- Gallox risulta essere stata chiusa nel corso del 2015;
- Impianto Sant'Orsola Terme ha dimensioni poco rilevanti.

Si sono inoltre rinominate le seguenti aziende:

- Ecotermica San Martino ed Ecotermica Primiero nel 2014 si sono fuse sotto il nome di ACSM;
- Glacier Vandervell di Trento è diventata Mahle nel 2014;
- Cartiera di Carmignano Spa di Borgo Chiese nel 2015 si chiamava Cham Paper;
- Acciaieria Valsugana era diventata Leali Steel.

---

<sup>5</sup> Misure in continuo relative ai camini: E15, E16 ed E31.

**7.2.1 Macrosettore 01: Produzione energia e trasformazione combustibili**

| DITTA                                | M | S | A | Combustibile          | Comune            |
|--------------------------------------|---|---|---|-----------------------|-------------------|
| Alto Garda Power                     | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) | Riva del Garda    |
| B.E.L. Coredo spa                    | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Coredo            |
|                                      | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) |                   |
|                                      | 1 | 2 | 5 | gas naturale (metano) |                   |
| Bio Energia Fiemme spa               | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Cavalese          |
|                                      | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) |                   |
| Bioenergy Anaunia                    | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Fondo             |
| Dolomiti Reti SPA - Area Industriale | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
|                                      | 1 | 2 | 4 |                       |                   |
| DOLOMITI RETI spa - Area Tecnofin    | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
|                                      | 1 | 2 | 5 |                       |                   |
| DOLOMITI RETI Spa ex A.S.M.          | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
|                                      | 1 | 2 | 5 |                       |                   |
| ACSM                                 | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Transacqua        |
| ACSM                                 | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Tonadico          |
|                                      | 1 | 2 | 3 | gasolio               |                   |
|                                      | 1 | 2 | 5 | gasolio               |                   |
| Eneco Energia Ecologia SRL           | 1 | 2 | 3 | legna e similari      | Predazzo          |
|                                      | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) |                   |
|                                      | 1 | 2 | 5 | gas naturale (metano) |                   |
| Fen Energia spa                      | 1 | 2 | 3 | olio combustibile     | Peio              |
| Valsugana Energia spa - STET         | 1 | 2 | 3 | gas naturale (metano) | Pergine Valsugana |
|                                      | 1 | 2 | 5 |                       |                   |

**7.2.2 Macrosettore 02: Combustione non industriale***Attività 02.01.03*

| DITTA            | M | S | A | Combustibile          | Comune |
|------------------|---|---|---|-----------------------|--------|
| Aps Santa Chiara | 2 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Trento |

**7.2.3 Macrosettore 03: Combustione nell'industria***Attività 03.01.03*

| DITTA   | M | S | A | Combustibile          | Comune            |
|---|---|---|---|-----------------------|-------------------|
| Leali Steel                                     | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Borgo Valsugana   |
|   | 3 | 1 | 3 | carbone da vapore     |                   |
| Aquafil Spa                                     | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Arco              |
| Arconvert spa                                   | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Arco              |
| ATI PACKAGING S.R.L. (ex Aticarta)              | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
| Beton Asfalti srl                               | 3 | 1 | 3 | gasolio               | Cis               |
| Bilcare Fucine srl                              | 3 | 1 | 3 | olio combustibile     | Ossana            |
| Cartiere del Garda Spa                          | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Riva del Garda    |
| CARTIERE VILLA LAGARINA S.P.A.                  | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Villa Lagarina    |
| Concerie della Vallarsa                         | 3 | 1 | 3 | olio combustibile     | Vallarsa          |
| Enerprom - Impianto a Biomassa                  | 3 | 1 | 3 | legna e similari      | Peio              |
| Fedrigoni Cartiere - Arco                       | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Arco              |
| Fedrigoni Cartiere - Varone                     | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Riva del Garda    |
| Mahle   | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Trento            |
| Gruppo Adige Bitumi spa Stabilimento Nago       | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Nago-Torbole      |
| Gruppo Adige Bitumi Stabilimento di Mezzocorona | 3 | 1 | 3 | gasolio               | Mezzocorona       |
| Marangoni Gomma Srl                             | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
| Mazzotti Romualdo spa                           | 3 | 1 | 3 | gasolio               | Zuclo             |
| Misconel srl                                    | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Tesero            |
| Mondadori Printing SPA                          | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Cles              |
| Novurania Spa - Tione Tessuti Gommati           | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Tione di Trento   |
| O-I Manufacturing Italy S.p.A.                  | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Mezzocorona       |
| Sandoz Industrial Products Spa                  | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Rovereto          |
| Stradasfalti S.r.l.                             | 3 | 1 | 3 | gasolio               | Mezzocorona       |
| Tassullo Spa - Taio                             | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Taio              |
| Trentofrutta Spa                                | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Trento            |
| Venturini Conglomerati s.r.l.                   | 3 | 1 | 3 | gasolio               | Isera             |
| VETRI SPECIALI S.P.A. (ex Nord Vetri)           | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Pergine Valsugana |
| Zanghellini asfalti                             | 3 | 1 | 3 | gas naturale (metano) | Levico Terme      |

*Attività 03.01.04*

| DITTA            | M | S | A | Combustibile          | Comune         |
|------------------|---|---|---|-----------------------|----------------|
| Alto Garda Power | 3 | 1 | 4 | gas naturale (metano) | Riva del Garda |



|                                |   |   |   |                       |                |
|--------------------------------|---|---|---|-----------------------|----------------|
| Aquafil Spa                    | 3 | 1 | 4 | gas naturale (metano) | Arco           |
| CARTIERE VILLA LAGARINA S.P.A. | 3 | 1 | 4 | gas naturale (metano) | Villa Lagarina |
| Condino Energia srl            | 3 | 1 | 4 | gas naturale (metano) | Condino        |
| Fedrigoni Cartiere - Arco      | 3 | 1 | 4 | gas naturale (metano) | Arco           |

*Attività 03.01.05*

| <b>DITTA</b>                      | <b>M</b> | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>Combustibile</b>   | <b>Comune</b> |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|-----------------------|---------------|
| Dolomiti Reti Spa (trento frutta) | 3        | 1        | 5        | gas naturale (metano) | Trento        |



## Settore 03.03

| DITTA  | M | S | A  | Combustibile          | Comune            |
|--|---|---|----|-----------------------|-------------------|
| Arconvert spa                                      | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Arco              |
| Arconvert spa                                      | 3 | 3 | 26 | senza comb.           | Arco              |
| Beton Asfalti srl                                  | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Cis               |
| Cartiere del Garda Spa                             | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Riva del Garda    |
| CARTIERE VILLA LAGARINA S.P.A.                     | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Villa Lagarina    |
| Fedrigoni Cartiere - Arco                          | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Arco              |
| Fedrigoni Cartiere - Varone                        | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Riva del Garda    |
| Gruppo Adige Bitumi spa - Stabilimento Nago        | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Nago-Torbole      |
| Gruppo Adige Bitumi - Stabilimento di Mezzocorona  | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Mezzocorona       |
| Gruppo Cordenons spa                               | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Scurelle          |
| Italcementi Spa - Cementeria di Sarche di Calavino | 3 | 3 | 11 | gasolio               | Calavino          |
| Italcementi Spa - Cementeria di Sarche di Calavino | 3 | 3 | 11 | olio combustibile     | Calavino          |
| Italcementi Spa - Cementeria di Sarche di Calavino | 3 | 3 | 11 | petcoke               | Calavino          |
| Italcementi Spa - Cementeria di Sarche di Calavino | 3 | 3 | 26 | senza comb.           | Calavino          |
| Legoprint spa                                      | 3 | 3 | 21 | senza comb.           | Lavis             |
| Mazzotti Romualdo spa                              | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Zuclo             |
| Misconel srl                                       | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Tesero            |
| O-I Manufacturing Italy S.p.A.                     | 3 | 3 | 15 | gas naturale (metano) | Mezzocorona       |
| S.E.P.R. Italia Spa (ex Refradige )                | 3 | 3 | 19 | senza comb.           | Mezzocorona       |
| Serbatoi Cemin Eurotank SRL                        | 3 | 3 | 26 | senza comb.           | Transacqua        |
| Stradasfalti S.r.l.                                | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Mezzocorona       |
| Tassullo Spa - Tassullo                            | 3 | 3 | 12 | carbone per cokeria   | Tassullo          |
| Tassullo Spa - Tassullo                            | 3 | 3 | 12 | petcoke               | Tassullo          |
| Venturini Conglomerati s.r.l.                      | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Isera             |
| VETRI SPECIALI S.P.A. (ex Nord Vetri)              | 3 | 3 | 15 | gas naturale (metano) | Pergine Valsugana |
| Zanghellini asfalti                                | 3 | 3 | 13 | senza comb.           | Levico Terme      |

**7.2.4 Macrosettore 04: Processi produttivi**

| DITTA  | M | S | A  | Combustibile | Comune            |
|--|---|---|----|--------------|-------------------|
| Leali Steel  | 4 | 2 | 7  | senza comb.  | Borgo Valsugana   |
| Aquafil Spa  | 4 | 5 | 27 | senza comb.  | Arco              |
| Beton Asfalti srl                                  | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Cis               |
| Cham Paper   | 4 | 6 | 2  | senza comb.  | Condino           |
| Cartiere del Garda Spa                             | 4 | 3 | 11 | senza comb.  | Riva del Garda    |
|  | 4 | 6 | 2  | senza comb.  |                   |
| CARTIERE VILLA LAGARINA S.P.A.                     | 4 | 6 | 2  | senza comb.  | Villa Lagarina    |
| Concerie della Vallarsa                            | 4 | 3 | 11 | senza comb.  | Vallarsa          |
| Fedrigoni Cartiere - Arco                          | 4 | 6 | 2  | senza comb.  | Arco              |
| Fedrigoni Cartiere - Varone                        | 4 | 6 | 2  | senza comb.  | Riva del Garda    |
| Gallox spa   | 4 | 3 | 7  | senza comb.  | Rovereto          |
| Mahle  | 4 | 3 | 7  | senza comb.  | Trento            |
| Gruppo Adige Bitumi spa - Stabilimento Nago        | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Nago-Torbole      |
| Gruppo Adige Bitumi-Stabilimento di Mezzocorona    | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Mezzocorona       |
| Gruppo Cordenons spa                               | 4 | 6 | 2  | senza comb.  | Scurelle          |
| Italcementi Spa - Cementeria di Sarche di Calavino | 4 | 6 | 12 | senza comb.  | Calavino          |
|  | 4 | 6 | 23 | senza comb.  |                   |
| Marangoni Gomma Srl                                | 4 | 5 | 27 | senza comb.  | Rovereto          |
|  | 4 | 5 | 27 | senza comb.  |                   |
| Mazzotti Romualdo spa                              | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Zuclo             |
| Misconel srl                                       | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Tesero            |
| O-I Manufacturing Italy S.p.A.                     | 4 | 6 | 13 | senza comb.  | Mezzocorona       |
| Stradasfalti S.r.l.                                | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Mezzocorona       |
| Tassullo Spa - Taio                                | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Taio              |
| Tassullo Spa - Tassullo                            | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Tassullo          |
| Venturini Conglomerati s.r.l.                      | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Isera             |
| VETRI SPECIALI S.P.A. (ex Nord Vetri)              | 4 | 6 | 13 | senza comb.  | Pergine Valsugana |
| Zanghellini asfalti                                | 4 | 6 | 23 | senza comb.  | Levico Terme      |

**7.2.5 Macrosettore 06: Uso di solventi**



| DITTA                                 | M | S | A  | Combustibile | Comune            | PGS |
|---------------------------------------|---|---|----|--------------|-------------------|-----|
| Arconvert spa                         | 6 | 4 | 5  | senza comb.  | Arco              |     |
| ATI PACKAGING S.R.L. (ex Aticarta)    | 6 | 4 | 3  | senza comb.  | Rovereto          |     |
| Bilcare Fucine srl                    | 6 | 3 | 2  | senza comb.  | Ossana            |     |
| Concerie della Vallarsa               | 6 | 3 | 13 | senza comb.  | Vallarsa          | si  |
| Mahle                                 | 6 | 2 | 1  | senza comb.  | Trento            | si  |
| Legoprint spa                         | 6 | 4 | 3  | senza comb.  | Lavis             |     |
|                                       | 6 | 4 | 5  | senza comb.  |                   | si  |
| Marangoni Gomma Srl                   | 6 | 1 | 8  | senza comb.  | Rovereto          |     |
|                                       | 6 | 3 | 5  | senza comb.  |                   | si  |
| Mondadori Printing SPA                | 6 | 4 | 3  | senza comb.  | Cles              | si  |
|                                       | 6 | 4 | 5  | senza comb.  |                   |     |
| Novurania Spa - Tione Tessuti Gommati | 6 | 3 | 5  | senza comb.  | Tione di Trento   | si  |
|                                       | 6 | 3 | 12 | senza comb.  |                   |     |
| S.E.P.R. Italia Spa (ex Refradige )   | 6 | 3 | 14 | senza comb.  | Mezzocorona       |     |
| Sandoz Industrial Products Spa        | 6 | 3 | 6  | senza comb.  | Rovereto          |     |
| Serbatoi Cemin Eurotank SRL           | 6 | 1 | 5  | senza comb.  | Transacqua        | si  |
| VETRI SPECIALI S.P.A. (ex Nord Vetri) | 6 | 2 | 1  | senza comb.  | Pergine Valsugana |     |

### 7.2.6 Macrosettore 09: Trattamento e smaltimento rifiuti

| DITTA               | M | S | A | Combustibile        | Comune   |
|---------------------|---|---|---|---------------------|----------|
| Marangoni Gomma Srl | 9 | 2 | 2 | rifiuti industriali | Rovereto |

## 7.3 Analisi dei Moduli Traffico (Lineare e Diffuse)

La stima delle emissioni mobili costituisce uno dei momenti di maggiore complessità nella realizzazione dell'inventario a causa delle numerose variabili che vi sono coinvolte. Siccome il bilancio dei combustibili viene effettuato a livello regionale il seguente capitolo riporta i dati anche della provincia di Bolzano.

Il calcolo dipende da più parametri: dalle vendite di combustibili, sulla base delle quali si valutano le emissioni diffuse, dalla composizione del parco circolante, dalle caratteristiche della rete viaria extraurbana (grafo, comprensivo delle pendenze) e dai flussi di traffico, che determinano le emissioni lineari.

Generalmente risulta difficoltoso effettuare un confronto tra i diversi inventari in quanto di volta in volta sono stati adottati alcuni cambiamenti nella metodologia di calcolo. Nel caso dell'inventario 2015 sono infatti cambiate:

- le classi dei veicoli e i fattori di emissione, con l'adozione del modello COPERT V (Guidebook Update 2017).;



- la modalità di aggregazione del parco circolante;
- il bilancio dei combustibili utilizzati;
- le modalità di ripartizione dei combustibili nelle due province.

Vengono di seguito analizzati i singoli elementi del calcolo modificati e come essi siano cambiati rispetto all'approccio utilizzato per l'inventario 2013.

### 7.3.1 Lunghezza del grafo stradale

Il grafo utilizzato per l'inventario 2015 è stato aggiornato rispetto al grafico utilizzato per gli inventari del 2010 e 2013 aggiungendo in particolare alcuni nuovi tratti stradali nella provincia di Bolzano (tangenziali di Montagna, Laives e Bressanone); il grafo della provincia di Trento è invece rimasto invariato (Tabella 14).

Tabella 14 - Lunghezza del grafo stradale (km)

| Provincia | A22     | Altre Strade | TOTALE   |
|-----------|---------|--------------|----------|
| BZ        | 116,154 | 1.262,51     | 1.378,67 |
| TN        | 70,038  | 1.308,76     | 1.378,80 |
| TAA       | 186,192 | 2.571,27     | 2.757,46 |

### 7.3.2 Parco circolante Diffuso e Lineare non autostradale

Il parco circolante è stato fornito da ARPA Lombardia che ha elaborato i dati ACI adattandoli alle esigenze del sistema di calcolo.

Nell'analisi dell'inventario 2013 era emerso come rispetto agli anni precedenti vi fosse stato un incremento sia particolarmente rilevante per gli autoveicoli ed i veicoli leggeri (+32%), variazione dovuta probabilmente a condizioni fiscali favorevoli che potrebbero indurre grandi flotte aziendali ad immatricolare i propri veicoli in regione. Successivi studi e un confronto con i veicoli circolanti nelle regioni vicine hanno evidenziato come effettivamente vi sia una discrepanza. Il parco circolante è stato quindi corretto eliminando una serie di veicoli a Benzina e gasolio Euro5 Euro6, così da ottenere una percentuale di questi veicoli analoga a quella delle regioni limitrofe.

Una seconda elaborazione ha riguardato il parco circolante in Autostrada (A22); da un'analisi dei primi risultati del progetto BrennerLEC si è infatti evidenziato come il parco circolante in Autostrada sia cronologicamente "più giovane di circa 4 anni" rispetto al circolante sulle altre strade. Si è quindi provveduto ad apportare variazioni alle varie categorie così da ottenere un parco coerente con il circolante reale. Si è quindi dovuto procedere a due distinte esecuzioni del modello e a conglobare a posteriore i risultati, in quanto il sistema INEMAR non consente di considerare più di un parco circolante a livello regionale.

L'andamento del parco circolante per tipologia di veicolo (settore) è riportato in Figura 23; in tale figura e nelle successive sono riportati per il 2015 i valori utilizzati per entrambi i parchi. Per quanto riguarda le Automobili nel 2015 si registra un calo dovuto proprio all'esclusione dei veicoli immatricolati nelle grandi flotte.



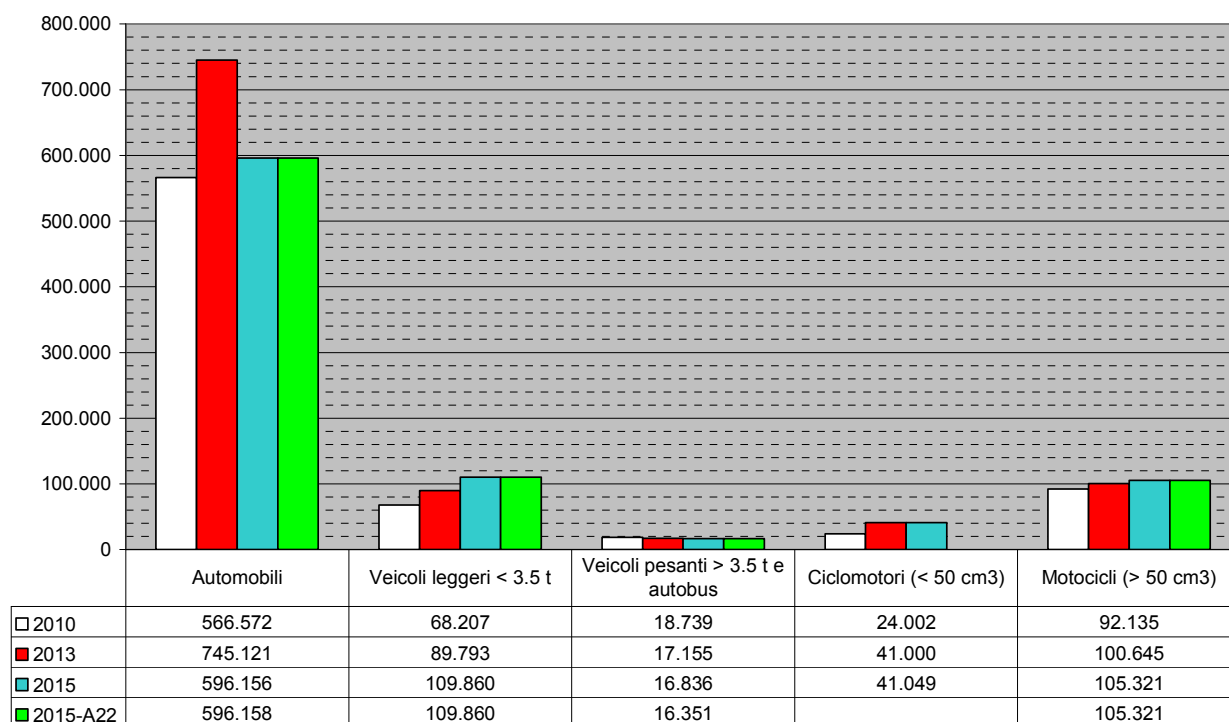


Figura 23 - Andamento del parco circolante regionale

In generale il parco circolante appare rinnovarsi (Figura 24) con un progressivo decremento delle classi più vecchie a favore degli EURO5, che costituiscono al 2013 il 32% dei veicoli a quattro ruote, e degli EURO6, che non erano presenti nel 2010. Nel 2015 si ha un'inversione di tendenza dovuta all'esclusione dei veicoli delle grandi flotte, appartenenti alle classi Euro5 ed Euro6. La composizione percentuale del parco è riportata in Figura 25 ed in Figura 26 (per l'A22): si osservi come il parco autostradale risulti più moderno.

Nel computo non sono stati considerati i veicoli due ruote, essendo per questi definite diversamente le classi Euro.

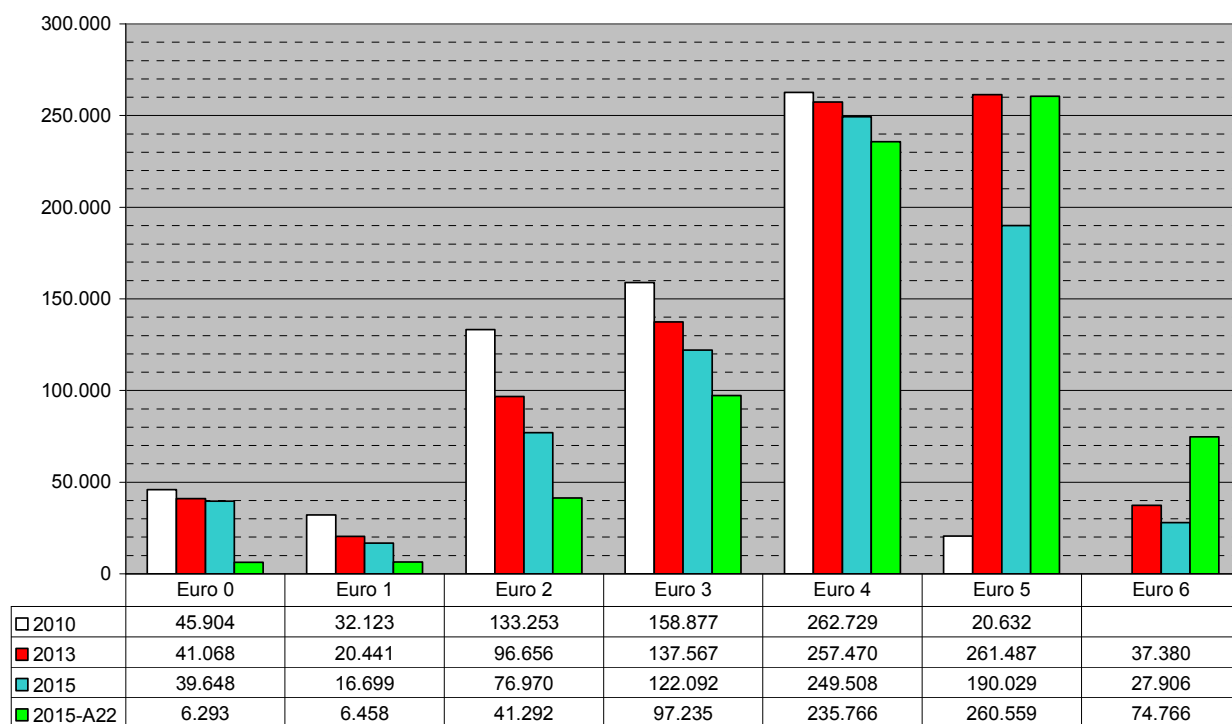


Figura 24 - Andamento del parco circolante (esclusi i veicoli a due ruote) suddiviso per categorie legislative

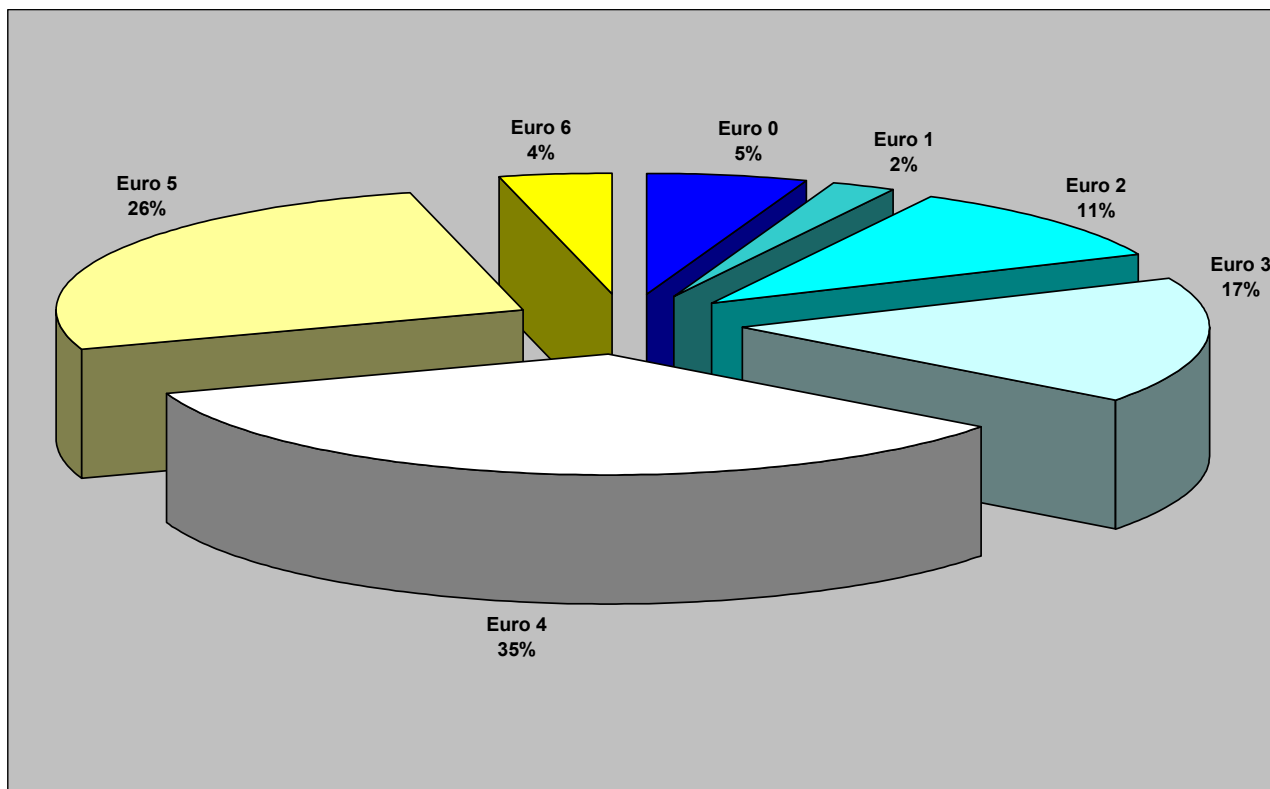


Figura 25 - Suddivisione del parco circolante 2015 per categorie legislative (esclusi i veicoli a due ruote)

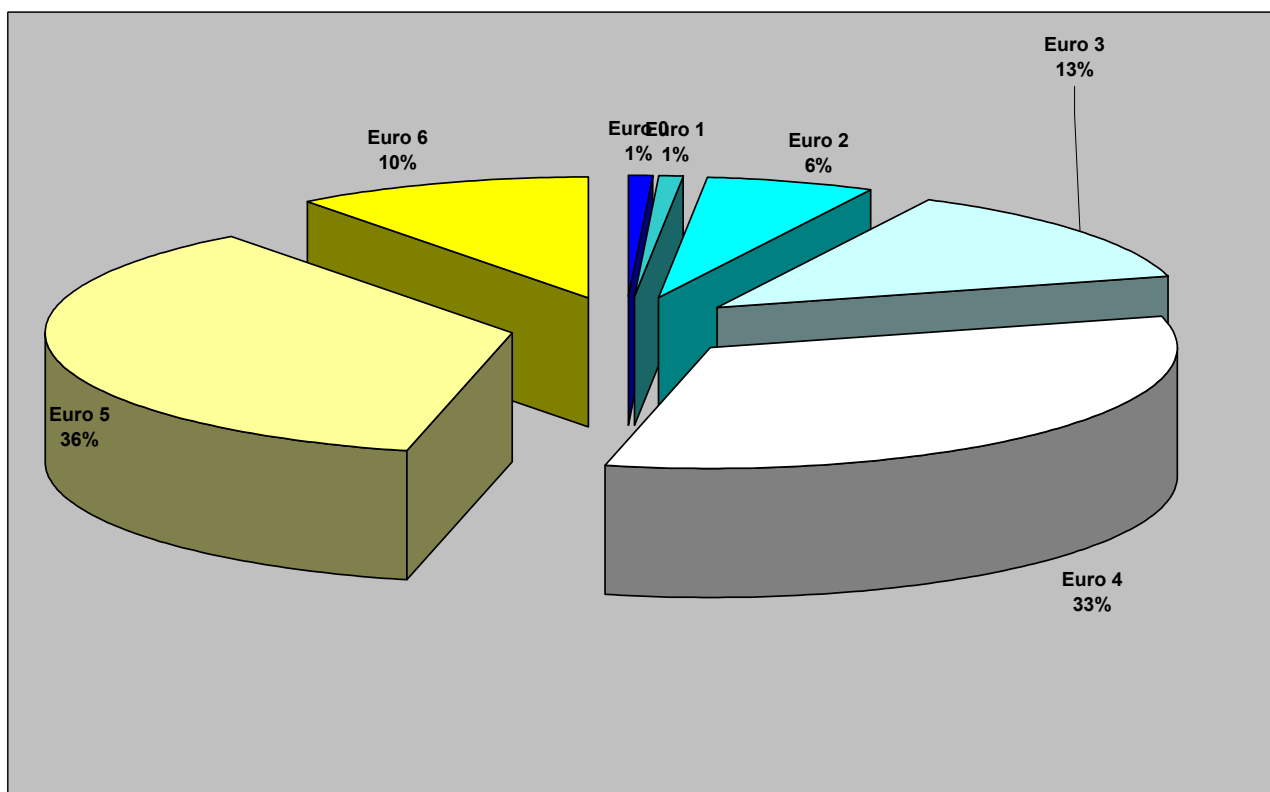


Figura 26 - Suddivisione del parco circolante 2015 considerato per l'Autostrada per categorie legislative (esclusi i veicoli a due ruote)



In Figura 27 è riportato l'andamento del parco circolante per tipologia di combustibile; dal grafico emerge un incremento dei veicoli a gasolio e metano per il parco autostradale, mentre per il circolante sulle altre strade i veicoli a gasolio considerati sono meno rispetto al 2013, sempre per l'esclusione delle grandi flotte (anche in questo caso non si sono considerati i veicoli a due ruote, che utilizzano tutti benzina verde).

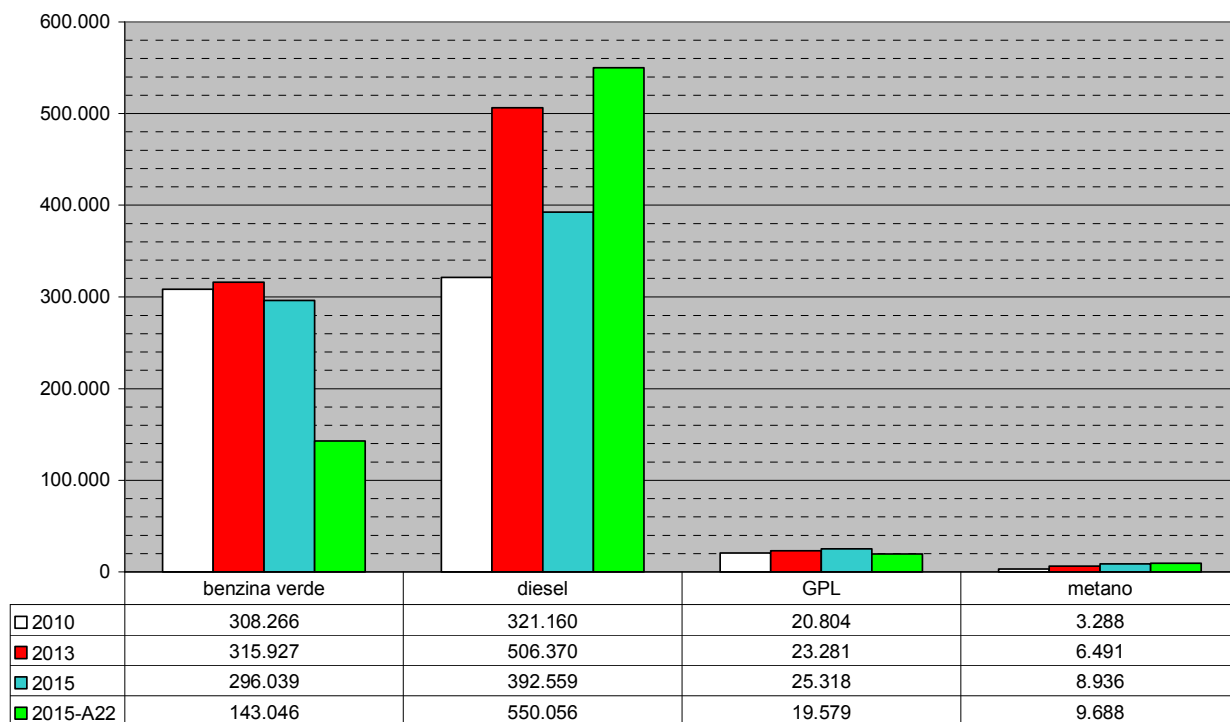


Figura 27 - Andamento del parco circolante (esclusi i veicoli a due ruote) suddiviso per tipo di combustibile



### Veicoli pesanti

L'andamento dei veicoli pesanti, suddivisi per peso e tipologia, è riportato in Figura 28. Osservando la figura emerge come nel caso dell'autostrada si sia considerata una quota maggiore dei veicoli più pesanti e dei pullman.

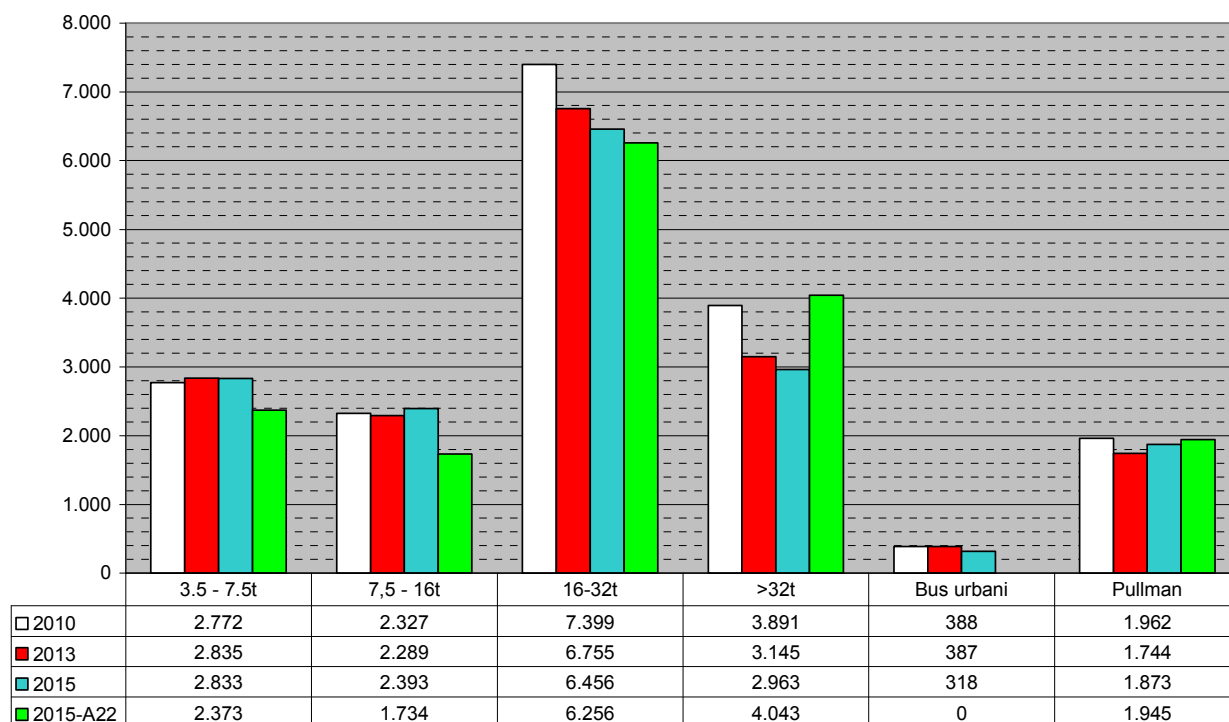


Figura 28 - Andamento del parco circolante relativo ai veicoli pesanti

### Ciclomotori

La quantificazione dei ciclomotori circolanti rimane allo stato attuale uno dei punti controversi nella definizione del parco circolante, in quanto questi veicoli non vengono conteggiati nelle statistiche ACI.

In mancanza di dati diretti per l'inventario 2005 è stato utilizzato il numero di veicoli considerato da TECHNE Consulting per il precedente inventario 2004. Per il 2007 il numero di ciclomotori è stato ricalcolato per i singoli comuni sulla base del rapporto ciclomotori/motocicli circolanti disponibile a livello nazionale (ANCMA); la stima secondo questa metodologia porta ad un numero di veicoli decisamente inferiore (circa 53.000 veicoli, rispetto ad un valore precedente di 80.000). Per il 2010 sulla base di comunicazioni con i competenti uffici provinciali si è stimata la quantità di veicoli pari a 24.000 (12.000 a provincia).

Per l'inventario 2013 è stata adottata la metodologia utilizzata da ANCMA [CISMA 2014] basata sulle percentuali di vendita provinciale; sulla base di tale valutazione si è considerato un parco circolante regionale di 41.000 ciclomotori.

Per il 2015 si dispone di dati ministeriali forniti da ARPA Lombardia e si sono considerati 41.049 veicoli suddivisi per tipo di motorizzazione come riportato in Tabella 15

Tabella 15 - *Suddivisione dei ciclomotori per età e motorizzazione*

| EURO          | 2T            | 4T            | Totale        |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0             | 11.949        | 3.983         | <b>15.932</b> |
| 1             | 566           | 5.098         | <b>5.664</b>  |
| 2             | 972           | 18.476        | <b>19.448</b> |
| 3             |               | 5             | <b>5</b>      |
| <b>Totale</b> | <b>13.487</b> | <b>27.562</b> | <b>41.049</b> |

| EURO | 2T  | 4T  | Totale     |
|------|-----|-----|------------|
| 0    | 89% | 14% | <b>39%</b> |
| 1    | 4%  | 18% | <b>14%</b> |
| 2    | 7%  | 67% | <b>47%</b> |
| 3    | 0%  | 0%  | <b>0%</b>  |

### 7.3.3 Bilancio dei combustibili

I consumi da assegnare al traffico diffuso vengono ottenuti come differenza tra i combustibili venduti, ricavati dal Bollettino Petrolifero (MSE 2015), ed i consumi calcolati per il traffico lineare; anche le elaborazioni sui combustibili venduti ed utilizzati sono effettuate a livello regionale.

Nel bollettino petrolifero sono riportate le vendite di gasolio e benzina suddivise per rete ordinaria, autostradale ed extrarete. Le peculiarità della regione Trentino Alto Adige fanno sì che questa sia interessata da elevati volumi di traffico di attraversamento; i consumi calcolati per il traffico lineare risultano quindi complessivamente superiori alle vendite su rete ordinaria ed autostradale. I consumi totali sono stati quindi stimati in passato, a livello regionale, considerando le vendite di combustibili su rete di distribuzione ordinaria sommate ai consumi calcolati per la rete autostradale. Per quel che riguarda i combustibili venduti extrarete si consideravano esclusivamente i dati dei consumi forniti dalle aziende di trasporto pubblico, ipotizzando un uso extraregionale degli altri combustibili.

A seguito di un'indagine svolta sui potenziali utilizzatori del combustibile venduto extra-rete [CISMA 2014] è stato rilevato che una quota di tale carburante viene presumibilmente utilizzata entro i confini regionali.

Nel lavoro citato, a partire da dati sulla distribuzione del gasolio alle ditte in possesso di serbatoi<sup>6</sup> e da ipotesi di utilizzo regionale/extraregionale di tali combustibili si ricavava una quota di venduto extra-rete utilizzato in locale.

Dai risultati dello studio (qui modificati ipotizzando un utilizzo interamente extraprovinciale dei combustibili da parte delle ditte di trasporti internazionali, a fronte di un'ipotesi originaria del 95%) si ricava una quota di utilizzo locale delle vendite extra-rete del 68,6%, valore utilizzato per l'inventario 2013 e per l'attuale.

Per quanto riguarda benzina e GPL, in mancanza di altri dati si è considerata la stessa percentuale di utilizzo locale stimata per il gasolio; va comunque osservato come questi carburanti abbiano basse quote di vendite extra-rete rispetto alla rete ordinaria e che quindi incide relativamente poco sul risultato finale.

<sup>6</sup> FONTE: Provincia di Bolzano: Ufficio provinciale Commercio e servizi, Ripartizione 35 – Economia;  
Provincia di Trento: Servizio Entrate Finanza e Credito.



Per quanto riguarda infine il gas metano, si è considerato il dato SNAM sulla distribuzione incrementato dei consumi forniti dalle aziende di trasporto; i dati di vendita di gas naturale restano dubbi, ma in ogni caso di scarso rilievo rispetto al totale.

In sintesi i consumi in regione per il 2013 sono stati stimati come:

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| CONSUMI = | Vendite_Rete_ORD                                     | + |
|           | Consumi_Lineari_A22                                  | + |
|           | 68,6% Extrarete                                      | + |
|           | Consumi Aziende Trasporti (solo per il Gas Naturale) |   |

Per il 2015, potendo disporre dei primi risultati del progetto BrennerLEC si è potuta stimare la quantità di veicoli autostradali attribuibili al traffico locale, che presumibilmente si riforniscono in regione e sono stati quindi ridotti di conseguenza i consumi dell'A22 considerati.

I valori stimati sono riportati in Tabella 16.

Tabella 16 - Consumi di combustibili per autotrazioni stimati per gli anni 2013 e 2015

| CARBURANTE    | 2013    | 2015    | Differenza |
|---------------|---------|---------|------------|
| diesel        | 636.467 | 574.821 | -10%       |
| benzina verde | 171.281 | 154.617 | -10%       |
| metano        | 10.203  | 8.300   | -19%       |
| GPL           | 15.864  | 20.018  | 26%        |

### 7.3.4 Modalità di ripartizione dei combustibili nelle due province

La stima delle emissioni diffuse viene effettuata a partire dai consumi, calcolati come differenza tra i consumi totali regionali (vedi paragrafo precedente) e i consumi stimati dal modello per il traffico lineare.

I consumi vengono quindi distribuiti sui singoli comuni per categoria di veicolo in proporzione alla popolazione residente e alle caratteristiche del parco circolante mediante una proxy stimata con la seguente espressione:

$$\text{valproxy}_{v,c} = \text{Num\_Veic}_v * (\text{Perc\_Media\_TOT}_v - \text{Perc\_Media\_LIN}_v) * \text{consumo}_v * \text{Res}_c / \text{Res\_reg}$$

dove:

|                        |  |
|------------------------|--|
| v:                     | tipo di veicolo  |
| c:                     | comune   |
| Num_Veic:              | Numero di veicoli presenti nel parco circolante                |
| Perc_Media_TOT:        | Percorrenza annua totale (caratteristica del tipo di veicolo)  |
| Perc_Media_LIN:        | Percorrenza annua lineare (caratteristica del tipo di veicolo) |
| Res:                   | residenti nel comune   |
| Res_Reg:               | residenti in regione   |
| Consumo <sub>v</sub> : | consumo del veicolo v stimato per una determinata velocità.    |

Tale formulazione per i bus urbani viene modificata considerando solo i comuni dove sono presenti linee urbane.



In considerazione delle differenze di vendite extra-rete tra le province di Trento e Bolzano, differenze rilevate anche nell'indagine sui consumi delle ditte locali, così come per l'inventario 2013 si è modificata la proxy così da ottenere la ripartizione dei consumi riportata in Tabella 17.

*Tabella 17 - Ripartizione dei consumi di carburanti da trasporto nelle province*

| Carburante       | BZ  | TN  |
|------------------|-----|-----|
| diesel           | 46% | 54% |
| benzina verde    | 52% | 48% |
| metano           | 67% | 33% |
| GPL <sup>7</sup> | 50% | 50% |

### **7.3.5 Analisi risultati: Confronti emissioni e percorrenze autostrada / altre strade**

Viene di seguito riportata una breve analisi dei risultati della stima delle emissioni da traffico, con particolare attenzione al confronto delle variazioni in sede autostradale e nella viabilità ordinaria.

L'analisi delle percorrenze del traffico associato al grafo stradale (Tabella 18) mostra, rispetto al 2013, un incremento delle percorrenze su rete ordinaria per entrambe le province e per tutti i tipi di veicoli, mentre per quanto riguarda il traffico autostradale si ha un calo dei veicoli leggeri e un incremento del traffico pesante.

---

<sup>7</sup> Per il GPL, vista la scarsità di informazioni, si è adottata la medesima distribuzione del Gas naturale





Tabella 18 - Percorrenze assegnate al grafo stradale

| Anno                               | 2010            |                 |                 | 2013            |                 |                 | 2015            |                 |                 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| SETTORE                            | A22             | Altre Strade    | TOTALE          | A22             | Altre Strade    | TOTALE          | A22             | Altre Strade    | TOT             |
| <b>Provincia di Bolzano</b>        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Automobili                         | 981,02          | 2.505,49        | 3.486,51        | 1.012,23        | 2.588,48        | 3.600,71        | 935,38          | 2.592,14        | 3.527,52        |
| Veicoli leggeri < 3.5 t            | 60,92           | 141,56          | 202,48          | 60,81           | 144,81          | 205,63          | 56,96           | 154,70          | 211,66          |
| Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus  | 344,84          | 182,40          | 527,24          | 321,69          | 180,72          | 502,42          | 428,97          | 177,60          | 606,57          |
| Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )  | 10,60           | 116,25          | 126,84          | 8,43            | 90,50           | 98,93           | 10,55           | 116,82          | 127,37          |
| <b>Totale BZ</b>                   | <b>1.397,38</b> | <b>2.945,69</b> | <b>4.343,07</b> | <b>1.403,16</b> | <b>3.004,52</b> | <b>4.407,68</b> | <b>1.431,86</b> | <b>3.041,26</b> | <b>4.473,11</b> |
| <b>Provincia di Trento</b>         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Automobili                         | 777,07          | 2.565,63        | 3.342,70        | 810,24          | 2.680,16        | 3.490,40        | 723,59          | 2.761,86        | 3.485,45        |
| Veicoli leggeri < 3.5 t            | 42,68           | 158,71          | 201,39          | 44,34           | 169,30          | 213,64          | 39,21           | 164,97          | 204,18          |
| Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus  | 240,66          | 205,14          | 445,81          | 235,88          | 212,78          | 448,66          | 286,45          | 206,71          | 493,15          |
| Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )  | 8,37            | 161,75          | 170,13          | 9,20            | 177,36          | 186,57          | 8,10            | 241,38          | 249,48          |
| <b>Totale TN</b>                   | <b>1.068,79</b> | <b>3.091,24</b> | <b>4.160,02</b> | <b>1.099,66</b> | <b>3.239,61</b> | <b>4.339,27</b> | <b>1.057,35</b> | <b>3.374,92</b> | <b>4.432,26</b> |
| <b>Regione Trentino Alto Adige</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Automobili                         | 1.758,09        | 5.071,12        | 6.829,21        | 1.822,47        | 5.268,65        | 7.091,11        | 1.658,96        | 5.354,00        | 7.012,96        |
| Veicoli leggeri < 3.5 t            | 103,60          | 300,26          | 403,87          | 105,15          | 314,12          | 419,27          | 96,17           | 319,66          | 415,83          |
| Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus  | 585,50          | 387,54          | 973,05          | 557,58          | 393,50          | 951,08          | 715,41          | 384,31          | 1.099,73        |
| Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )  | 18,97           | 278,00          | 296,97          | 17,63           | 267,86          | 285,49          | 18,66           | 358,20          | 376,85          |
| <b>Totale TAA</b>                  | <b>2.466,17</b> | <b>6.036,93</b> | <b>8.503,09</b> | <b>2.502,82</b> | <b>6.244,13</b> | <b>8.746,95</b> | <b>2.489,20</b> | <b>6.416,17</b> | <b>8.905,38</b> |

In generale dalla stima delle emissioni da *traffico lineare*, a fronte di un leggero incremento delle percorrenze si riscontra un calo delle emissioni, dovuto al rinnovo del parco circolante.

Vengono di seguito riportati gli andamenti delle emissioni di NO<sub>x</sub>, PM10 e delle percorrenze per i due inventari (Figura 29).

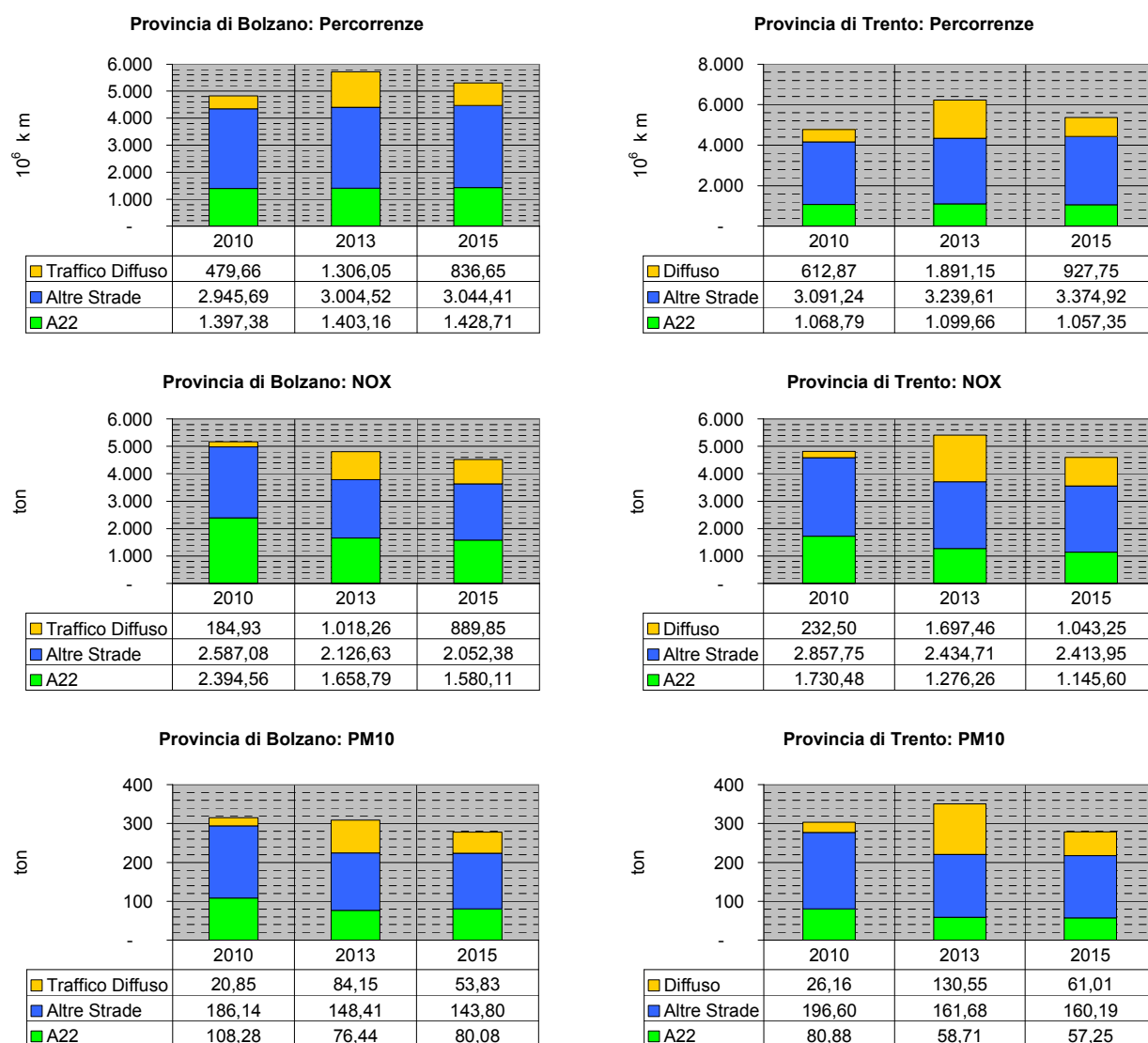


Figura 29 - Variazione delle percorrenze stradali e delle emissioni di NO<sub>x</sub> e PM10 negli anni 2010 e 2013



## 7.4 Analisi del Modulo Agricoltura

Per ogni tipologia di fertilizzante si calcola il tenore di azoto, in maniera tale da inserire l'effettiva quantità di azoto utilizzato per ogni prodotto (Tabella 19).

Tabella 19 - *Quantità di fertilizzanti venduti in provincia espressi in termini di azoto utilizzato per anno 2015, (ISTAT - Fertilizzante venduto - Anno 2015 [ISTAT FERT 2015])*

| Fertilizzante                   | Quantità venduta<br>(t azoto) | Tenore<br>di azoto |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Ammonio Solfato                 | 22                            | 20,7%              |
| Ammonio Nitrato                 | 124                           | 21,8%              |
| Calcio Ammonio Nitrato          | 0                             | 16,7%              |
| Fosfo azoto potassici (NK, NPK) | 699                           | 12,0%              |
| Altri azotati                   | 9                             | 20,0%              |
| calcio cianammide               | 1                             | 19,7%              |
| Urea                            | 115                           | 45,6%              |

Per quanto riguarda le superfici inserite nel modulo Agricoltura, i valori considerati sono stati aggiornati rispetto all'inventario precedente (dati 2010); non disponendo dei dati di tutte le colture la classificazione è stata semplificata, tenendo conto che alle tre principali colture (melo, vite e granoturco a maturazione cerosa) è adibita il 97% della superficie coltivata.

Le superfici considerate per attività e le variazioni rispetto agli inventari precedenti sono riportate in Tabella 20, mentre in Tabella 21 si riportano le superfici assegnate alle singole colture.

Tabella 20 - *Variazione delle superfici Agricole per attività*

| ATTIVITÀ                    | 2013 / 2010      | 2015             | Differenza  |
|-----------------------------|------------------|------------------|-------------|
| 1 - Coltivazioni permanenti | 22.813,87        | 20.468,30        | -10%        |
| 2 . Terreni arabili         | 1.457,31         | 437,40           | -70%        |
| 4 - Vivai                   | 200,19           | -                | -100%       |
| 5 - Foraggiere              | 1.459,95         | 1.235,35         | -15%        |
| <b>TOTALE</b>               | <b>25.931,32</b> | <b>22.141,05</b> | <b>-15%</b> |



Tabella 21 - Superfici e tipo di colture associate alle attività del settore 10.01 - Agricoltura con fertilizzanti. In grassetto sono evidenziate le colture predominanti in ogni attività

| ATTIVITÀ | TIPO COLTURA            | SUPERFICIE [ha]                    | %                |            |
|----------|-------------------------|------------------------------------|------------------|------------|
| 1        | Coltivazioni permanenti | actinidia (kiwi)                   | 64,83            | 0%         |
|          |                         | albicocco                          | 4,81             | 0%         |
|          |                         | altra frutta                       | 160,37           | 1%         |
|          |                         | altri erbai                        | 10,97            | 0%         |
|          |                         | erba medica                        | 39,87            | 0%         |
|          |                         | <b>melo</b>                        | <b>10.059,34</b> | <b>45%</b> |
|          |                         | pero                               | 5,74             | 0%         |
|          |                         | pesco                              | 3,88             | 0%         |
|          |                         | <b>vite</b>                        | <b>10.118,49</b> | <b>46%</b> |
| 2        | Terreni arabili         | altre ortive                       | 91,57            | 0%         |
|          |                         | altri cereali                      | 1,99             | 0%         |
|          |                         | altri legumi secchi                | 2,96             | 0%         |
|          |                         | barbabietola da zucchero           | 4,99             | 0%         |
|          |                         | fagioli secchi                     | 7,84             | 0%         |
|          |                         | frumento tenero e spelta           | 22,93            | 0%         |
|          |                         | granoturco                         | 4,76             | 0%         |
|          |                         | patata                             | 299,44           | 1%         |
|          |                         | pisello proteico                   | 0,92             | 0%         |
| 5        | Foraggiere              | <b>granoturco a maturaz cerosa</b> | <b>1.228,78</b>  | <b>6%</b>  |
|          |                         | granoturco in erba                 | 6,57             | 0%         |

## 7.5 Analisi del Modulo Biogeniche

Per quanto riguarda il Modulo Biogeniche non sono state apportate variazioni rispetto all'inventario 2013.

## 7.6 Analisi del Modulo Discariche

Le nove discariche presenti nell'inventario 2015 sono riportate in Tabella 22 con le quantità totali di rifiuti depositati per anno.

Rispetto al precedente inventario non si sono modificati i dati di biogas combusto.



Tabella 22 - Discariche dell'Alto Adige, con il dettaglio delle attività SNAP97 associate e i rispettivi indicatori di attività (anni 2010 e 2015).

|   | ANNO | 1991       | 1992      | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998       | 1999       | 2000       |
|---|------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Discarica Bersaglio di Zuclo            |      |            |           | 10.971,00 | 20.413,00 | 20.897,00 | 20.272,00 | 20.937,00 | 21.882,00  | 22.389,00  | 22.261,00  |
| Discarica di Cavalese                   |      | 13.006,00  | 13.453,00 | 13.952,00 | 13.362,00 | 12.921,00 | 12.803,00 | 13.890,00 | 14.196,00  | 14.150,00  | 5.073,00   |
| Discarica di Solizzan-Scurelle          |      |            |           |           |           |           |           |           |            | 17.448,00  | 16.716,00  |
| Discarica Ischia Podetti                |      |            |           |           |           |           | 49.672,27 | 94.932,76 | 132.135,60 | 142.756,78 | 115.305,38 |
| Discarica Iscle di Taio                 |      |            |           |           |           |           |           |           |            | 3.761,00   | 22.459,00  |
| Discarica Lavini di Marco               |      | 24.606,00  | 43.324,00 | 36.611,00 | 36.003,00 | 33.681,00 | 33.403,00 | 32.271,00 | 31.425,00  | 33.744,00  | 34.000,00  |
| Discarica Maza di Arco                  |      |            |           |           |           |           |           | 23.434,44 | 26.947,81  | 25.838,05  | 27.187,22  |
| Discarica Monclassico ex Cave di Ghiaia |      |            |           |           |           |           |           |           | 8.978,00   | 9.260,00   | 9.464,00   |
| Discarica Salezzoni di Imer             |      |            |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|   | ANNO | 2001       | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008       | 2009       | 2010       |
| Discarica Bersaglio di Zuclo            |      | 3.775,00   | 3.902,00  | 2.627,00  | 2.558,00  | 1.545,00  | 1.875,00  | 3.080,00  | 15.100,59  | 13.462,41  | 13.888,22  |
| Discarica di Cavalese                   |      |            |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| Discarica di Solizzan-Scurelle          |      | 12.760,00  | 17.108,48 | 17.108,48 | 26.027,08 | 20.842,02 | 18.241,68 | 15.787,28 | 15.744,60  | 15.902,10  | 13.113,41  |
| Discarica Ischia Podetti                |      | 112.246,93 | 18,17     | 1,62      |           |           | 6.059,18  |           |            | 25.664,43  | 29.909,84  |
| Discarica Iscle di Taio                 |      | 26.482,00  | 23.856,29 | 21.230,59 | 18.604,88 | 15.796,85 | 11.027,76 | 9.561,86  | 10.059,07  | 9.791,29   | 9.612,35   |
| Discarica Lavini di Marco               |      | 34.856,00  | 61.347,00 | 57.747,00 | 49.773,00 | 38.243,00 | 36.362,00 | 30.812,00 | 51.398,53  | 51.896,88  | 50.811,97  |
| Discarica Maza di Arco                  |      | 27.132,55  | 23.239,14 | 20.745,51 | 20.189,40 | 21.469,00 | 17.596,11 | 44.512,85 | 40.990,99  | 33.196,35  | 3.101,89   |
| Discarica Monclassico ex Cave di Ghiaia |      | 9.671,00   | 9.483,26  | 9.295,52  | 9.107,78  | 8.446,80  | 9.434,76  | 6.806,12  | 6.140,24   | 6.271,28   | 6.196,78   |
| Discarica Salezzoni di Imer             |      |            |           |           |           |           |           |           | 2.256,58   | 2.257,81   | 2.122,24   |
|   | ANNO | 2011       | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      |           |           |            |            |            |
| Discarica Bersaglio di Zuclo            |      | 12.745,74  | 7.506,64  | 6.767,98  | 9.511,08  | 7.125,98  |           |           |            |            |            |
| Discarica di Cavalese                   |      |            |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| Discarica di Solizzan-Scurelle          |      | 13.052,64  | 13.889,10 | 12.592,74 | 9.967,00  | 10.726,99 |           |           |            |            |            |
| Discarica Ischia Podetti                |      | 22.680,38  | 21.152,70 | 14.106,67 | 14.471,55 | 24.269,00 |           |           |            |            |            |
| Discarica Iscle di Taio                 |      | 13.729,96  | 7.617,33  | 4.860,74  | 1.783,32  | -         |           |           |            |            |            |
| Discarica Lavini di Marco               |      | 33.998,17  | 25.266,66 | 29.769,85 | 28.424,83 | 22.133,98 |           |           |            |            |            |
| Discarica Maza di Arco                  |      | 14.915,81  | 13.736,45 | 10.459,59 | 12.489,79 | 11.316,99 |           |           |            |            |            |
| Discarica Monclassico ex Cave di Ghiaia |      | 5.753,48   | 4.592,10  | 4.227,78  | 4.420,99  | 3.027,99  |           |           |            |            |            |
| Discarica Salezzoni di Imer             |      | 2.115,77   | 4.387,86  | 4.939,91  | 4.603,55  | 1.933,98  |           |           |            |            |            |

## 7.7 Analisi del Modulo Aeroporti

Per quanto riguarda il Modulo Aeroporti non sono state apportate variazioni rispetto all'inventario 2013.



## 7.8 Analisi dati Modulo Foreste

Per l'inventario dell'anno 2015 sono stati aggiornati solo i trend per alcune variabili per gli anni 2014 e 2015: le aree forestate, i tagli e gli incendi per ogni categoria forestale.

In particolare per le aree forestate si è supposto un incremento costante delle superfici di 0,57%. La ripresa e gli incendi sono mantenuti costanti nei due anni rispetto al 2013.

La metodologia di calcolo di INEMAR7 è rimasta uguale a quella della versione precedente.

## 7.9 Modulo diffuse: combustibili fossili e legna

All'interno del Modulo Puntuali per ogni ditta vengono specificate le attività presenti con i rispettivi indicatori. Per le attività di combustione nella maggior parte dei casi si ha come indicatore il consumo di combustibile espresso come energia sprigionata nell'ossidazione. Inoltre per una stessa attività interna ad un determinato stabilimento è possibile avere più di un combustibile.

Esistono delle attività che rientrano nel Settore *03.03 - Processi industriali di combustione con contatto* che pur facendo parte dei processi di combustione hanno come indicatore la quantità di materiale prodotta e non il combustibile consumato. Tali quantità di combustibile vanno considerate all'interno della valutazione globale sul combustibile combusto, anche se non direttamente ricavabili dai dati di input del Modulo Puntuali.

### 7.9.1 Gas metano

La quantità di gas metano combusto in provincia dalle singole utenze e dalle industrie sono ricavate analizzando i dati forniti sia dalle singole ditte distributrici sul territorio sia, a livello provinciale, dal gestore della rete di gasdotti SNAM (Bollettino petrolifero).

Le ditte distributrici di gas rendono disponibili i dati dei volumi venduti nel corso dell'anno 2015 suddivisi tra gli usi Civili, Terziario ed Industriali per ogni comune. Questi dati richiedono un'ulteriore analisi e suddivisione per poter essere attribuiti alle varie attività SNAP97; sono inoltre necessarie alcune integrazioni e correzioni.

Per quel che riguarda il consumo di gas per usi *industriali* (attività *03.01.03*) si rende necessaria un'analisi più approfondita sui consumi, a partire dai dati derivanti da:

- vendite industriali delle ditte distributrici;
- consumo dichiarato dalle ditte inserite nel Modulo Puntuali (aumentato del consumo di combustibile non inserito in INEMAR per le attività *03.03.xx* ma dichiarato dalle ditte);
- vendita provinciale della Rete SNAM.

A livello provinciale si dovrebbe verificare la condizione per cui la somma dei primi due contributi (il totale del gas venduto dalle ditte distributrici ed i consumi già considerati in INEMAR) sia uguale od inferiore al totale venduto dalla Rete SNAM.



Per fare ciò si parte da un'ipotesi di base per cui la somma di tutti i consumi industriali delle ditte distributrici e dei consumi del Modulo Puntuale devono essere uguali alla somma della vendita provinciale della Rete SNAM.

Per l'inventario 2015 è stata apportata una modifica alla metodologia di computo del bilancio: per gli inventari precedenti si era ipotizzato che al valore dichiarato da SNAM andasse sommato il quantitativo di metano acquistato da alcune ditte fuori provincia; a seguito di colloqui intercorsi con alcuni tecnici del settore energetico si ritiene più corretto considerare il valore distribuito da SNAM come il totale del gas erogato.

Come valore complessivo provinciale si è quindi il dato del bollettino petrolifero, pari a 674,9 Milioni di Standard metri cubi; il totale delle ditte distributrici + le puntuali da 663,70, la differenza è stata distribuita nell'industriale diffuso. Non avendo a disposizione i dati delle puntuali aggiornati, né i dati SNAM per punto di rilascio si ritiene che questa metodologia sia affidabile a livello provinciale, mentre possa essere meno precisa a livello locale e nella distinzione tra consumi civili e industriali.

Quindi dalla rielaborazione dei dati di consumo e vendita di gas si ottiene per ogni comune il quantitativo di gas definito come "industriale diffuso" (sempre per l'attività 03.01.03).

Tale analisi permette inoltre di determinare il gas "totale" distribuito in ogni comune, dato dalla somma corretta dei tre contributi sopra elencati, tale valore viene utilizzato come indicatore e proxy per l'attività 05.06.01 – distribuzione di gas tramite condotte.

### **7.9.2 Gasolio e GPL**

I combustibili derivati dal Bollettino Petrolifero 2015 vengono aggiornati gli indicatori di attività relativi al gasolio e al GPL. La ripartizione tra Residenziale e terziario è ottenuta ricorrendo ad un coefficiente ENEA (Tabella 1).

La distribuzione sul territorio è effettuata mediante metodologia APRIE [APRIE, 2019] che assegna i consumi sui comuni non metanizzati.

### **7.9.3 Kerosene**

Negli inventari precedenti se ne riportavano piccole quantità, con dati derivanti dall'agenzia delle dogane. Al momento per la tipologia kerosene non si riscontrano utilizzi nel periodo di riferimento [UNITN 2019], quindi l'uso di questo combustibile è stato considerato trascurabile.

### **7.9.4 Legna**

Come indicatore a livello provinciale si è assunto un consumo pari a 391.013,35 t (5.534.600 GJ) [AIEL2019]. Si è fatto riferimento sempre al rapporto AIEL per quanto riguarda la suddivisione dei consumi in tipologie di stufa (non si considerano suddivisioni per tipo di combustibile), mentre per quanto riguarda la distribuzione dei consumi sul territorio provinciale si è fatto riferimento alla metodologia APRIE [APRIE, 2019].