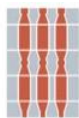


---

**ALLEGATO A)**



**Regione Umbria**

---

**Aggiornamento del  
Piano Regionale per la Qualità dell'Aria**



## Aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)

**Regione Umbria**

---



---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Indice</b>  | <b>1</b>  |
| <b>CAPITOLO 1 – Premesse generali</b>  | <b>3</b>  |
| - 1.1– Premessa  | 3         |
| - 1.2 - Ricognizione delle parti di Piano soggette a modifica  | 5         |
| - 1.3 - Contenuti dell'aggiornamento al PRQA   | 9         |
| <b>CAPITOLO 2 – Quadro ambientale del PRQA</b>   | <b>10</b> |
| - 2.1 - Le Emissioni   | 10        |
| - 2.1.1 Inventario regionale delle emissioni   | 10        |
| - 2.1.2 Le emissioni di inquinanti in atmosfera nel territorio della Regione Umbria  | 11        |
| - 2.1.3 Differenze di emissioni nel territorio regionale tra 2018 e 2015   | 13        |
| - 2.1.4 Analisi dei dati regionali dell'inventario delle emissioni   | 14        |
| - 2.1.5 - Analisi delle sorgenti e categorie di sorgenti principali a livello comunale                                     | 15        |
| - 2.2 - Le Concentrazioni  | 23        |
| - 2.2.1– La rete di monitoraggio della qualità dell'aria   | 23        |
| - 2.2.2 – La qualità dell'aria in Umbria: analisi dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio                             | 27        |
| - 2.2.3 - Inquinamento da PM10 e Benzo(a)Pirene e utilizzo di biomasse legnose per il riscaldamento                        | 37        |
| - 2.2.4 - La qualità dell'aria nella Conca Ternana rispetto alle concentrazioni di PM10 e Benzo(a)pirene                   | 40        |
| - 2.2.5 - Superamento del valore obiettivo di cui al DLgs 155/2010 relativamente al parametro Nichel per la conca ternana. | 43        |
| - 2.2.6 - La qualità dell'aria nella Conca Ternana rispetto alle deposizioni di metalli.                                   | 44        |
| - 2.2.7 - Monitoraggio mediante licheni epifiti nella conca ternana.   | 48        |
| - 2.3 – Lo stato attuale: valutazione modellistica della qualità dell'aria   | 50        |
| - 2.4 - Popolazione e salute   | 57        |
| - 2.4.1 - Piano regionale della prevenzione 2020 – 2025  | 58        |
| - 2.4.2 - Lo Studio Sentieri   | 58        |
| - 2.4.3 - Studio Neoconca  | 59        |
| <b>CAPITOLO 3 – Scenario tendenziale regionale</b>   | <b>61</b> |
| - 3.1 - L'informazione di base per lo scenario tendenziale   | 61        |
| - 3.2 - Analisi della pianificazione regionale e nazionale di interesse del piano  | 62        |
| - 3.3 – Lo scenario emissivo tendenziale   | 68        |
| - 3.4 – Valutazione modellistica della qualità dell'aria: scenario tendenziale   | 72        |
| - 3.5– Individuazione delle criticità  | 82        |
| - 3.6- Individuazione delle aree di superamento  | 84        |
| <b>CAPITOLO 4 – Azioni di risanamento</b>  | <b>86</b> |
| - 4.1- Obiettivi dell'aggiornamento del PRQA   | 86        |



---

|  |            |
|--|------------|
| - 4.2- Misure vigenti e misure aggiuntive  | <b>86</b>  |
| - 4.3- L'Accordo di programma per la Conca ternana   | <b>87</b>  |
| - 4.4 -Misure di Piano   | <b>89</b>  |
| - 4.5 - Analisi degli impatti delle nuove misure   | <b>103</b> |
| - 4.6- Scenari di concentrazione nelle aree di superamento   | <b>103</b> |
| - 4.7 - Costi e finanziamenti degli interventi e tempi di attuazione   | <b>104</b> |
| - 4.8 - Costi e finanziamenti degli interventi nel territorio regionale  | <b>106</b> |
| <br>   |            |
| <b>CAPITOLO 5 – Valutazione degli effetti delle Misure.</b>  | <b>114</b> |
| - 5.1 – Lo Scenario Regionale di Piano   | <b>114</b> |
| - 5.2 – Valutazione delle emissioni nello scenario di piano a seguito delle misure aggiuntive e confronto con scenario tendenziale | <b>116</b> |
| - 5.3 - Valutazione della qualità dell'aria negli scenari di concentrazione 2025 a seguito dell'attuazione delle misure aggiuntive | <b>123</b> |
| - 5.4 - Gli indicatori ambientali del Piano  | <b>137</b> |
| - 5.5 – Conclusioni  | <b>140</b> |





## CAPITOLO 1 – PREMESSE GENERALI

### 1.1 – Premessa

Questo documento provvede all'aggiornamento e all'integrazione del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) - approvato con D.C.R. n. 296 del 17 dicembre 2013 – sulla base degli esiti della 1a valutazione intermedia di VAS approvata con DGR n. 87 del 1 febbraio 2016 e dei risultati prodotti dall'attività di monitoraggio delle concentrazioni degli inquinanti sul territorio regionale, con particolare riferimento ai valori di PM10 registrati nella zona IT1008 (Conca Ternana), anche alla luce degli specifici studi di caratterizzazione delle polveri elaborati da ARPA Umbria.

La 1<sup>a</sup> valutazione intermedia di VAS ha evidenziato il permanere di significative criticità nel raggiungimento degli obiettivi previsti dal PRQA in materia di qualità dell'aria. Tali problematiche risultano confermate anche nelle relazioni di valutazione della qualità dell'aria predisposte da ARPA Umbria per gli anni 2015, 2016, 2017 e 2018 dove si evidenzia il mancato rispetto dei valori limite per le concentrazioni di PM10 con il verificarsi di situazioni di particolare criticità nella Conca ternana. Nello stesso periodo, situazioni di superamento dei valori limite per le polveri hanno interessato anche il Comune di Nani, attualmente non incluso tra le "Aree di superamento" individuate dal Piano. In altri Comuni si sono inoltre evidenziati valori elevati delle concentrazioni di Benzo(a)pirene derivante dalla combustione delle biomasse e, nella Conca ternana, alte concentrazioni di metalli associate alle emissioni prodotte dalle attività industriali.

A seguito del superamento dei valori limiti giornalieri delle concentrazioni di PM10 nella zona IT1008 (Conca Ternana), la Regione Umbria è interessata dal ricorso alla Corte di Giustizia Europea, di cui alla causa n. C-644/18 della Commissione europea contro la Repubblica Italiana per violazione degli obblighi previsti dagli art. 13 e 23 della direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", all'art.9 comma 1, stabilisce che, in caso di superamenti [...] il piano deve essere integrato con l'individuazione di misure atte a raggiungere i valori limite superati nel più breve tempo possibile. A questo scopo la Regione Umbria ha definito con il Ministro all'Ambiente ed i comuni di Terni e Narni un Accordo di programma che si pone come obiettivo l'individuazione e l'attuazione di misure idonee a perseguire il risanamento della qualità dell'aria nella Conca ternana.

L'accordo, firmato il 14 dicembre 2018 tra la Regione Umbria ed il Ministro all'Ambiente, segue quello già attuato per il Bacino padano pur con importanti differenze atte a rispondere alle specifiche esigenze del territorio della Conca Ternana. Le azioni di risanamento così individuate mirano principalmente a ridurre le emissioni prodotte dal traffico veicolare e dai sistemi di riscaldamento domestico, con particolare riferimento all'utilizzo delle biomasse in caminetti e stufe. Tale obiettivo è perseguito sia mettendo in campo misure di incentivazione (contributi per mezzi di trasporto a basse emissioni, per biglietti e abbonamenti agevolati, abbonamenti agevolati per l'utilizzo di parcheggi di scambio, attivazione di sportelli per il sostegno all'accesso a contributi per l'acquisto di impianti a biomassa ad alta efficienza, ecc.) sia misure di tipo prescrittivo (limitazione del traffico, divieto di utilizzo dei camini tradizionali ecc.). L'accordo prevede inoltre la realizzazione di importanti studi epidemiologici e di caratterizzazione delle polveri nonché campagne di comunicazione per informare sulle problematiche della qualità dell'aria e a sostegno delle modifiche dei comportamenti dei cittadini a seguito dell'attuazione delle misure prescrittive.

In particolare l'art. 2 dell'Accordo (Compiti della Regione) impegna la Regione Umbria a inserire nel Piano regionale per la qualità dell'aria i seguenti provvedimenti relativi alla Conca Ternana:

- misure di limitazione della circolazione dei veicoli maggiormente inquinati dal 1° novembre al 31 marzo di ogni anno;
- il divieto di utilizzo di generatori di calore alimentati a biomassa per il riscaldamento domestico a bassa efficienza;



- 
- l'obbligo di utilizzare, nell'area della Conca Ternana, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2;

inoltre sono previste le seguenti misure:

- il divieto di installazione di nuovi impianti di combustione e l'introduzione di vincoli per l'esercizio di impianti di combustione di potenza termica nominale superiore a 3 MW
- misure per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, sia pubblici che privati, con iniziative a sostegno della riqualificazione energetica degli edifici esistenti.

In questa fase l'aggiornamento del PRQA si propone in via prioritaria di individuare e attivare misure più efficaci per la risoluzione del problema dell'inquinamento atmosferico nella Zona IT1008 "Conca Ternana" sottoposta a procedura di infrazione da parte della Commissione Europea per il mancato rispetto dei limiti di concentrazione del Particolato fine (PM10 – PM2,5).

Se dunque l'obiettivo più urgente è quello di ridurre le concentrazioni di polveri comuni di Terni e Narni, lo scopo di questo aggiornamento è anche quello di intraprendere idonee azioni di monitoraggio e mantenimento della qualità dell'aria negli altri territori della regione Umbria dove, sulla base delle rilevazioni e delle analisi modellistiche effettuate, si evidenziano comunque rischi di superamento dei limiti di concentrazione di alcuni inquinanti.

Con il presente documento si procede anche all'aggiornamento dei dati ambientali contenuti nel PRQA, con particolare riferimento all'inserimento degli inventari delle emissioni inquinanti relativi agli anni 2010 -2013 – 2015. Inoltre, tenuto conto dell'evoluzione del quadro della qualità dell'aria che emerge dalle rilevazioni e dagli studi elaborati nel frattempo da ARPA Umbria, si rende necessario riconsiderare l'elenco dei Comuni che il PRQA include nelle "Aree di superamento" ove permane il rischio di violazione dei limiti di ammissibilità delle concentrazioni di PM10 e del valore obiettivo per il Benzo(a)pirene.



## **1.2 – Ricognizione delle parti del Piano soggette a modifica**

In assenza di una significativa trasformazione del quadro normativo nazionale ed europeo di riferimento, i principi generali che hanno ispirato la stesura del PRQA, declinati nella prima parte dell'Appendice IV del DLgs 155/2010 "*Principi e criteri per l'elaborazione dei piani di qualità dell'aria*", valgono anche per la sua integrazione e aggiornamento.

Il permanere dello stesso quadro normativo semplifica l'attività di aggiornamento, non rendendosi necessaria un'azione di sistematico riallineamento della struttura e dei contenuti del Piano con nuovi criteri. Si procederà quindi a modificare solamente le parti sulle quali si ritiene utile intervenire, essenzialmente al fine di introdurre misure di risanamento più efficaci e di fornire un quadro ambientale aggiornato.

A seguire si analizza l'indice del vigente PRQA individuando in modo puntuale le parti che hanno ancora valenza e quelle che dovranno essere in varia misura modificati o integrati nei successivi capitoli del presente documento.

### ***1 Inquadramento generale***

*1.1 Quadro Normativo* - Il D.Lgs 155/2010 "*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*" continua a rappresentare la norma alla base della pianificazione regionale in merito alla gestione della qualità dell'aria. Nel corso degli anni ha subito alcune modifiche tuttavia, come già detto, l'impianto normativo rimane lo stesso e le novità introdotte dopo il 2013 non influenzano significativamente struttura e contenuti del PRQA.

*1.2 Stato di attuazione del precedente piano di mantenimento e risanamento della qualità dell'aria* – Le considerazioni circa l'attuazione del precedente Piano regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria (PRMQA), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005 n. 466 restano invariate.

*1.3 L'evoluzione della qualità dell'aria* - Il quadro relativo all'evoluzione della qualità dell'aria di cui al punto 1.3.1 "*La protezione della salute*" e al punto 1.3.2 "*La protezione della vegetazione*" deve essere aggiornato sulla base dei dati disponibili per gli anni successivi al 2010. L'arco temporale da prendere in considerazione per analizzare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti considerati (cui si aggiunge il PM<sub>2,5</sub>) è quindi quello che copre gli ultimi anni, dal 2011 al 2020.

*1.4 zonizzazione e classificazione del territorio regionale* – La zonizzazione e classificazione del territorio regionale presente nel PRQA è stata adottata, ai sensi dell'Art. 3 del Decreto Legislativo n. 155/2010, con Delibera di Giunta Regionale n. 488 del 16 maggio 2011. Sia il quadro normativo che le caratteristiche socio ambientali del territorio alla base della zonizzazione regionale (orografia, carico emissivo, popolazione, ubicazione altimetrica dei centri abitati) risultano coerenti con la realtà attuale. Si conferma quindi la zonizzazione rappresentata nel PRQA (qui riportata nella tavola di sintesi), senza rilevare la necessità apportare modifiche al Punto 1.4 del Piano.

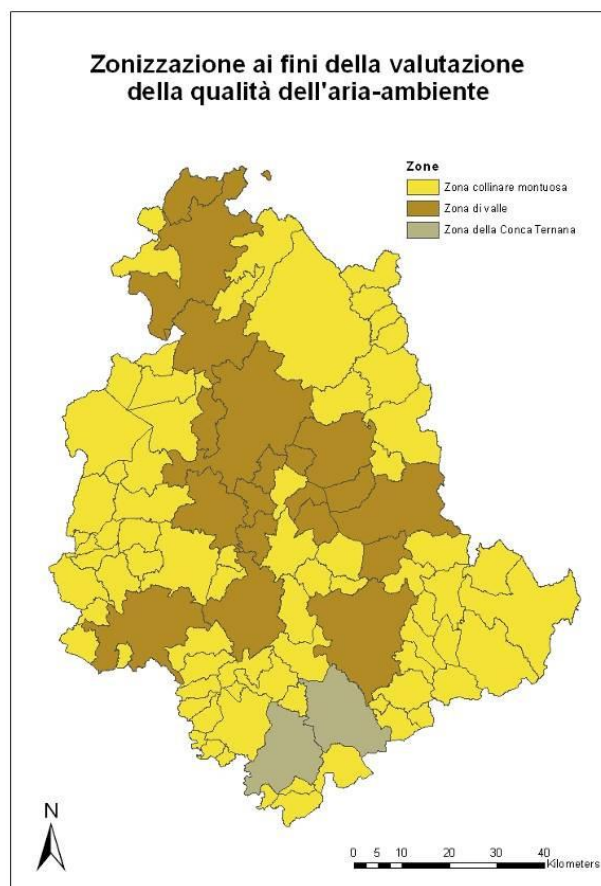


Tabella 1.1: Elenco dei comuni appartenenti alla Zona collinare e montuosa IT1006

|                       |                         |                            |                        |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| Acquasparta           | Città della Pieve       | Monte Santa Maria Tiberina | Pietralunga            |
| Allerona              | Costacciaro             | Montecastrilli             | Poggiodomo             |
| Alviano               | Fabro                   | Montecchio                 | Polino                 |
| Amelia                | Ferentillo              | Montefalco                 | Porano                 |
| Arrone                | Ficulle                 | Montefranco                | Preci                  |
| Attigliano            | Fossato di Vico         | Montegabbione              | San Gemini             |
| Avigliano             | Fratta Todina           | Monteleone di Orvieto      | San Venanzo            |
| Baschi                | Giano dell'Umbria       | Monteleone di Spoleto      | Sant'Anatolia di Narco |
| Bettona               | Giove                   | Montone                    | Scheggia               |
| Calvi dell'Umbria     | Gualdo Cattaneo         | Nocera Umbra               | Scheggino              |
| Campello sul Clitunno | Gualdo Tadino           | Norcia                     | Sellano                |
| Cascia                | Guarda                  | Otricoli                   | Sigillo                |
| Castel Giorgio        | Gubbio                  | Paciano                    | Stroncone              |
| Castel Ritaldi        | Lisciano                | Panicle                    | Tuoro sul Trasimeno    |
| Castel Viscardo       | Lugnano in Teverina     | Parrano                    | Valfabbrica            |
| Castiglione del Lago  | Magione                 | Passignano                 | Vallo di Nera          |
| Cerreto di Spoleto    | Massa Martana           | Penna in Teverina          | Valtopina              |
| Citerna               | Monte Castello di Vibio | Piegara                    |                        |

Tabella 1.2: Elenco comuni appartenenti alla Zona di Valle IT1007

|              |                   |           |              |           |
|--------------|-------------------|-----------|--------------|-----------|
| Assisi       | Città di Castello | Foligno   | San Giustino | Torgiano  |
| Bastia Umbra | Collazzone        | Marsciano | Spello       | Trevi     |
| Bevagna      | Corciano          | Orvieto   | Spoleto      | Umbertide |
| Cannara      | Deruta            | Perugia   | Todi         |           |



Tabella 1.3: Elenco comuni appartenenti alla Zona della Conca Ternana IT1008

|       |       |
|-------|-------|
| Terni | Narni |
|-------|-------|

*1.5 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria* - Per quanto riguarda la definizione della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, si conferma l'impostazione generale adottata dal PRQA. La composizione della rete viene aggiornata inserendo sia le modifiche già adottate con la DGR n. 151/2016, derivanti dalla naturale evoluzione tecnologica della strumentazione e dei criteri di monitoraggio.

Un aggiornamento di rilievo, che è necessario apportare alla struttura della rete, è la trasformazione della stazione di Gubbio – Piazza 40 Martiri da “Stazione di fondo urbano” a “Stazione urbana da traffico”. Tale modifica, a seguito di una segnalazione della Commissione Europea, permette di correggere la mancanza di una stazione da traffico nella Zona collinare e montuosa ciò è stato possibile a seguito della modifica dell'assetto del traffico urbano di Gubbio, la centralina dopo alcuni anni torna ad essere da traffico. Altra modifica è l'inserimento nella rete della stazione di rilevamento industriale di Terni – Prisciano che fa rilevare alti valori delle concentrazioni di metalli pesanti essendo a ridosso del complesso siderurgico ternano.

## **2 Lo stato attuale della qualità dell'aria in Umbria**

*2.1 Inventario Regionale delle Emissioni* - L'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera è una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali. Il vigente PRQA riporta la stima delle emissioni per ciascun inquinante al 2007 applicando le metodologie indicate dal D.Lgs. 155/10, Appendice V “Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni”.

Successivamente all'adozione del Piano nel 2013, l'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera è stato aggiornato da ARPA Umbria con i dati relativi all'anno 2010, 2013, 2015, e 2018. Il 2018 rappresenta quindi l'anno di riferimento per l'inventario delle emissioni utilizzato nel presente documento, gli scenari di previsione sono stati elaborati con modelli matematici che hanno utilizzato i dati dell'IRE 2015 che era disponibile al momento dello studio, vista anche la non sostanziale differenza di emissioni tra 2015 e 2018 rimangono ancora validi. La disponibilità di una serie continua di inventari a partire dal 1999 consente di rappresentare gli andamenti delle emissioni dei principali inquinanti nel corso dell'ultimo ventennio, permettendo l'individuazione di tendenze espresse in un arco storico significativo.

L'analisi delle sorgenti principali (key sources) e delle categorie di sorgenti principali (key categories) su articola in una analisi di sintesi su tutto il territorio regionale ed in un'analisi delle sorgenti e categorie di sorgenti principali a livello comunale.

*2.2 - Valutazione della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale* – Utilizzando la metodologia già utilizzata nel vigente PRQA, attraverso l'applicazione di strumenti modellistici ai dati dell'ultimo inventario disponibile al momento della realizzazione dello studio viene aggiornata al 2015 la valutazione della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale. Sono quindi aggiornate le mappe relative alle concentrazioni dei principali inquinanti di cui al punto 2.2.1 “*Valutazione per la protezione della salute*” e al punto 2.2.2 “*Valutazione per la protezione della vegetazione*”.

## **3 Gli scenari futuri della qualità dell'aria in Umbria**

*3.1 Scenario nazionale* – Restano validi i principi di coordinamento espressi all'art. 20 del D.Lgs 155/10 e individuati al punto 3.1 del Piano, al fine di definire con le autorità operanti a livello nazionale gli indirizzi comuni e le procedure per il confronto e l'armonizzazione degli inventari e degli scenari emissivi.

*3.2 scenario regionale delle emissioni* – L'elaborazione dello scenario regionale delle emissioni – di cui all'art. 9 del D.Lgs 155/10, è aggiornata sulla base dell'evoluzione degli scenari nazionali e degli strumenti di pianificazione e di programmazione regionali con particolare riferimento ai settori dell'energia e dei trasporti. Il precedente orizzonte temporale di riferimento, viene ora rimodulato agli anni 2020, 2025, 2030.

*3.3 scenario della qualità dell'aria* - Lo scenario tendenziale della qualità dell'aria, elaborato con le metodologie di cui al capitolo 2, è aggiornato al 2025. La *Valutazione per la protezione della salute* di cui al punto



3.3.1 viene così riveduta per gli ossidi di azoto (punto 3.3.1.1), le particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (punto 3.3.1.2.) e le sostanze inquinanti individuate al punto 3.3.1.4. A seguito della disattivazione della centrale elettrica a carbone di Gualdo Cattaneo non è viceversa necessario ripetere la valutazione per il biossido di zolfo, già considerato solo in relazione alle specifiche problematiche correlate al funzionamento della centrale ENEL.

Analogo aggiornamento agli anni 2020 e 2025 si applica alla Valutazione per la protezione della vegetazione di cui al punto 3.3.2. del PRQA.

*3.4 Individuazione degli ambiti di intervento* – I dati della qualità dell'aria rilevati negli ultimi anni ed i risultati delle simulazioni prodotti per gli scenari futuri evidenziano un quadro in evoluzione che richiede di riconsiderare l'elenco dei Comuni inclusi tra le "Aree di superamento". In particolare la situazione di criticità della qualità dell'aria registrata nella zona IT1008 "Conca Ternana" ha visto un maggiore coinvolgimento del territorio del Comune di Narni dove si sono registrati ripetuti superamenti dei limiti di concentrazione delle polveri analogamente a quanto accade a Terni. Per quanto riguarda gli altri Comuni, a fronte di un trend positivo della qualità dell'aria nei territori di Perugia e Corciano - dove non si registrano superamenti dei limiti per le polveri dal 2015 – si annota un preoccupante avvicinamento ai limiti di legge per le concentrazioni di polveri nel comune di Città di Castello. Si evidenzia anche un diffuso peggioramento dei livelli di benzo(a)pirene nelle Zone di valle. Alla luce di questo quadro è opportuno valutare l'inserimento dei Comuni di **Città di Castello, Marsciano e Narni** nell'elenco delle "Aree di superamento".

#### **4 Obiettivi del Piano e valutazione delle ipotesi di intervento**

*4.1 Gli obiettivi del Piano* – Gli obiettivi del Piano rimangono sostanzialmente invariati, confermando l'impegno di assicurare il rispetto dei valori limite per le concentrazioni di polveri fini e biossido di azoto nelle realtà urbane maggiormente a rischio. Ciò che cambia, preso atto dell'evoluzione del quadro ambientale, è l'orizzonte temporale per il raggiungimento dell'obiettivo di risanamento, che viene prorogato al 2025.

*4.2 Analisi delle priorità di intervento* – L'analisi delle emissioni conferma fundamentalmente il precedente quadro delle principali sorgenti emissive sulle quali indirizzare le azioni a livello regionale, con l'individuazione dei settori del trasporto stradale e, soprattutto, della combustione della legna negli impianti di riscaldamento civile come cause quelli che maggiormente contribuiscono alle emissioni degli ossidi di azoto e delle particelle fini nelle "Aree di superamento".

*4.3 Misure di Piano* – L'aggiornamento delle Misure di Piano con l'inserimento di azioni di risanamento più efficaci in relazione al focus ambientale della Conca Ternana costituiscono l'esigenza alla base presente revisione del PRQA. Le modifiche sono principalmente quelle derivanti dall'integrazione delle misure individuate nell'Accordo di programma sottoscritto con il Ministero dell'Ambiente per il risanamento della qualità dell'aria nella Conca ternana. Ciò comporta soprattutto la revisione delle "*Misure tecniche di base*" (4.3.1) e delle "*Misure Tecniche di indirizzo*" (4.3.2) con il rafforzamento delle azioni espressamente rivolte ai Comuni di Terni e Narni e una rivalutazione – alla luce dell'evoluzione del quadro ambientale e dell'efficacia delle misure adottate - di quelle destinate agli altri ambiti del territorio regionale.

*4.4. Valutazione degli effetti delle misure di piano* – La valutazione, attraverso strumenti modellistici, delle riduzioni delle emissioni e delle concentrazioni per i principali inquinanti che si ottengono con l'attuazione del PRQA viene aggiornata sulla base della definizione del nuovo quadro delle misure di risanamento. I nuovi scenari per la valutazione dell'efficacia delle azioni di risanamento si riferiscono agli anni 2020, 2025 e tendenziale fino al 2030.

#### **5 Valutazione economica e tempi di attuazione**

*5.1 Valutazione economica delle Misure del Piano* - La valutazione economica per le misure tecniche di base e le misure di supporto al piano è aggiornata in base al nuovo quadro delle azioni di risanamento individuato al punto 4.3.

*5.2 Crono – programma e responsabilità attuative* – L'individuazione dei tempi e dei soggetti attuatori per ogni misura è aggiornata in base al nuovo quadro delle azioni di risanamento definito al punto 4.3.





---

### **1.3 – Contenuti dell'aggiornamento del PRQA**

L'aggiornamento del PRQA parte da una descrizione dell'inventario regionale delle emissioni (IRE) con i suoi 11 macrosettori per passare poi all'analisi delle emissioni di inquinanti a livello regionale con un'ulteriore analisi delle differenze tra l'IRE del 2015 e quello del 2018. Fondamentale è l'individuazione delle, principali categorie di sorgenti per alcuni inquinanti più problematici, cosiddette Key-sources, prima a livello regionale per poi scendere nel dettaglio a livello comunale

Dall'analisi delle emissioni il documento passa ad affrontare la problematica delle concentrazioni dei principali inquinanti che determinano la qualità dell'aria. La prima fotografia è sullo stato attuale con una disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni, continua con analisi dei dati delle concentrazioni sia a livello regionale, sia comunale per i principali centri abitati.

Dopo uno studio di alcune campagne di biomonitoraggio si passa ad analizzare la questione della Conca Ternana con una lente su due inquinanti particolarmente importanti per i superamenti dei limiti della qualità dell'aria in tutta la regione e nella zona IT1007 (PM10 e Benzo(a)Pirene) che sono collegati alla combustione delle biomasse legnose con sistemi a bassa efficienza nel settore del riscaldamento domestico.

Partendo dalle normative e dalle misure e pianificazioni vigenti viene disegnato lo scenario emissivo tendenziale e quello delle concentrazioni al 2025 che permettono di individuare gli ambiti di intervento e le aree di superamento.

Sulla base delle informazioni nel Cap. 4 vengono descritte le azioni di risanamento come le misure aggiuntive necessarie per il rientro nei limiti della norma sia nella Conca Ternana sia nelle altre aree di superamento. A queste misure sono associati i costi sia dove sono già stanziati dei finanziamenti sia quelli stimati molti dei quali sono in capo alla nuova programmazione dei fondi strutturali o nazionali.

Per concludere si disegnano sia i nuovi scenari emissivi che di concentrazione fino al 2030 con l'attuazione di tutte le misure comprese quelle aggiuntive. Gli indicatori di risultato permettono di monitorare l'andamento dello stato di attuazione del PRQA ed eventualmente di provvedere a mettere in campo nuovi interventi per raggiungere gli obiettivi stabiliti.



## CAPITOLO 2 – QUADRO AMBIENTALE DEL PRQA

### **2.1 - Le Emissioni**

#### **2.1.1 – Inventario regionale delle Emissioni**

L'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera è una raccolta sistematica dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali. Esso valuta i dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per attività economica, intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.), unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km<sup>2</sup>, ecc.), combustibile (per i soli processi di combustione). Le sorgenti di emissione sono suddivise in sorgenti puntuali, sorgenti lineari/nodali e sorgenti diffuse.

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette oppure tramite stima. La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime. Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e tramite stime. Come specificato nella nota metodologica dell'Inventario delle Emissioni di Inquinanti dell'Aria della Regione Umbria - Rapporto Tecnico 2018 la misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali o localizzate. Tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continuo. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Le attività incluse nell'Inventario sono raggruppate in 11 macrosettori:

01. Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche  
Il macrosettore riunisce le emissioni di caldaie, turbine a gas e motori stazionari e si focalizza sui processi di combustione necessari alla produzione di energia su ampia scala e alla sua trasformazione.
02. Impianti di combustione non industriali  
Comprende i processi di combustione finalizzati per la produzione di calore (riscaldamento) per le attività di tipo non industriale: sono compresi, quindi, gli impianti commerciali ed istituzionali, quelli residenziali (riscaldamento e processi di combustione domestici quali camini, stufe, ecc.) e quelli agricoli.
03. Impianti di combustione industriale e processi con combustione  
Comprende tutti i processi di combustione strettamente correlati all'attività industriale e, pertanto, vi compaiono tutti i processi che necessitano di energia prodotta in loco tramite combustione: caldaie, fornaci, prima fusione di metalli, produzione di gesso, asfalto, cemento, ecc.
04. Processi produttivi  
Comprende le rimanenti emissioni industriali che non si originano in una combustione, ma da tutti gli altri processi legati alla produzione di un dato bene o materiale (tutte le lavorazioni nell'industria siderurgica, meccanica, chimica organica ed inorganica, del legno, della produzione alimentare, ecc.).
05. Estrazione, distribuzione combustibili fossili e geotermia  
Il macrosettore raggruppa le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore. Comprende, inoltre, anche le emissioni dovute ai processi geotermici di estrazione dell'energia.
06. Uso di solventi  
Comprende tutte le attività che coinvolgono l'uso di prodotti contenenti solventi, ma non la loro produzione (es. dalle operazioni di verniciatura e sgrassaggio sia industriale che non, fino all'uso domestico che si fa di tali prodotti).
07. Trasporti su strada  
Tutte le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli leggeri e pesanti, ai motocicli e agli altri mezzi di trasporto su strada, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico che quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada.
08. Altre sorgenti mobili e macchine





Include il trasporto ferroviario, la navigazione interna, i mezzi militari, il traffico marittimo, quello aereo e le sorgenti mobili a combustione interna non su strada, come ad esempio mezzi agricoli, forestali (motoseghe, apparecchi di potatura, ecc.), quelli legati alle attività di giardinaggio (falciatrici, ecc.) e i mezzi industriali (ruspe, caterpillar, ecc.).

09. Trattamento e smaltimento rifiuti

Comprende le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, ma anche gli aspetti ad essi collaterali come il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento di fanghi, ecc.

10. Agricoltura

Comprende le emissioni dovute a tutte le pratiche agricole ad eccezione dei gruppi termici di riscaldamento (inclusi nel macrosettore 3) e dei mezzi a motore (compresi nel macrosettore 8): sono incluse le emissioni dalle coltivazioni con e senza fertilizzanti e/o antiparassitari, pesticidi, diserbanti, l'incenerimento di residui effettuato in loco, le emissioni dovute alle attività di allevamento (fermentazione enterica, produzione di composti organici) e di produzione vivaistica.

11. Natura e altre sorgenti e assorbimenti

Comprende tutte le attività non antropiche che generano emissioni (attività fitologica di piante, arbusti ed erba, fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo, vulcani, combustione naturale, ecc.) e quelle attività gestite dall'uomo che ad esse si ricollegano (foreste gestite, piantumazioni, ripopolamenti, combustione dolosa di boschi).

## 2.1.2 - Le emissioni di inquinanti in atmosfera nel territorio della Regione Umbria

L'aggiornamento del PRQA si basa sull'analisi dei dati dell'inventario regionale delle emissioni aggiornato al 2018. In tabella 2.1 è riportato il bilancio delle emissioni dei principali inquinanti riferito all'anno 2018.

**Tabella 2.1:** Emissioni totali annue 2018 per i principali inquinanti dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IRE)

| IRE - Emissioni 2018 - intero territorio regionale |   |                  |                  |                  |                 |                 |                 |               |
|--|---|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| N.   | Macrosettore                                  | CO<br>(Mg)       | COVNM<br>(Mg)    | NOx<br>(Mg)      | PM10<br>(Mg)    | PM2,5<br>(Mg)   | PST<br>(Mg)     | SOx<br>(Mg)   |
| 01   | Centrali termoelettriche                      | 372,62           | 96,30            | 478,53           | 11,26           | 10,86           | 12,99           | 23,40         |
| 02   | Riscaldamento                                 | 38.891,46        | 5.062,36         | 1.336,68         | 6.726,27        | 6.563,58        | 7.066,84        | 137,53        |
| 03   | Impianti di combustione industriale           | 1.981,24         | 116,00           | 4.108,58         | 21,62           | 20,64           | 21,89           | 446,23        |
| 04   | Processi senza combustione                    | 1.614,15         | 1.029,53         | 1.471,94         | 364,69          | 137,89          | 629,98          | 72,45         |
| 05   | Estrazione distribuzione combustibili Fossili | 0,00             | 675,41           | 0,00             | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00          |
| 06   | Uso di solventi                               | 1,79             | 6.958,97         | 8,97             | 7,38            | 7,38            | 7,38            | 0,00          |
| 07   | Trasporti Stradali                            | 11.580,07        | 2.399,11         | 8.088,01         | 581,40          | 451,43          | 742,93          | 3,99          |
| 08   | Altre sorgenti mobili e macchine              | 211,98           | 65,70            | 633,82           | 30,61           | 30,54           | 30,70           | 2,64          |
| 09   | Trattamento e smaltimento rifiuti             | 458,06           | 93,06            | 14,33            | 40,98           | 35,55           | 45,26           | 0,37          |
| 10   | Agricoltura                                   | 0,00             | 1.872,27         | 0,00             | 1.035,28        | 151,63          | 1.196,83        | 0,00          |
| 11   | Altre sorgenti/natura                         | 59,97            | 4.808,49         | 1,68             | 7,29            | 7,29            | 9,86            | 0,56          |
| <b>TOTALI</b>                                      |   | <b>55.171,34</b> | <b>23.177,20</b> | <b>16.142,54</b> | <b>8.826,78</b> | <b>7.416,79</b> | <b>9.764,66</b> | <b>687,17</b> |

La maggioranza delle emissioni di PM10, a livello regionale, è dovuto al Macrosettore del riscaldamento con 6.726,267 tonnellate/anno che rappresentano il 76,2% del totale degli 11 macrosettori pari a 8.826,781 t/anno.

Dall'analisi delle emissioni a livello regionale di PM10 il Macrosettore riscaldamento (6.726,267t/anno) per circa l'81,05% (5.452,17 t/anno) è dovuto alle emissioni di stufe a legna e caminetti tradizionali (del tipo openfire). Quindi il 61,77% delle emissioni regionali di PM10 su base annua è dovuto a sistemi di combustione delle biomasse legnose a basso rendimento come stufe a legna e caminetti tradizionali.



---

Analizzando i dati annuali delle emissioni dovute al riscaldamento domestico si evidenzia che alle nostre latitudini esse si concentrano in circa 5/6 mesi da ottobre a marzo. I dati mensili riporterebbero una elevata variabilità con i massimi nel periodo invernale.



## 2.1.3 Differenze di emissioni nel territorio regionale tra 2018 e 2015

**Tabella 2.2** – Differenze di emissioni in valori assoluti (tonnellate) 2018 – 2015 intero territorio regionale.

| IRE -Differenze di emissioni tra 2018 e 2015 in tonnellate (Mg) - Inquinanti principali intero territorio regionale |   |                  |               |                       |                        |                         |                |                       |
|---|---|------------------|---------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| N.  | Macrosettore                                  | ΔCO (Mg)         | ΔCOVNM (Mg)   | ΔNO <sub>x</sub> (Mg) | ΔPM <sub>10</sub> (Mg) | ΔPM <sub>2,5</sub> (Mg) | ΔPST (Mg)      | ΔSO <sub>x</sub> (Mg) |
| 01  | Centrali termoelettriche                      | 145,37           | 48,07         | 128,64                | -43,79                 | -36,91                  | -49,96         | -28,08                |
| 02  | Riscaldamento                                 | -217,41          | -158,44       | 138,95                | -237,40                | -231,15                 | -249,29        | 3,92                  |
| 03  | Impianti di combustione industriale           | -262,00          | 6,10          | -721,66               | 3,70                   | 3,16                    | 3,34           | 186,09                |
| 04  | Processi senza combustione                    | 41,69            | -55,48        | 444,50                | -220,49                | -7,65                   | -459,63        | -23,10                |
| 05  | Estrazione distribuzione combustibili fossili | 0,00             | 277,10        | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                    | 0,00           | 0,00                  |
| 06  | Uso di solventi                               | 0,18             | 631,62        | 0,43                  | -0,37                  | -0,37                   | -0,37          | 0,00                  |
| 07  | Trasporti Stradali                            | -319,51          | 71,72         | -260,11               | -26,93                 | -31,77                  | -20,33         | -0,01                 |
| 08  | Altre sorgenti mobili e macchine              | -146,07          | -42,02        | -407,82               | -18,82                 | -18,81                  | -18,83         | -2,94                 |
| 09  | Trattamento e smaltimento rifiuti             | -41,65           | -12,76        | -0,67                 | -3,48                  | -3,27                   | -3,49          | -0,06                 |
| 10  | Agricoltura                                   | 0,00             | -47,52        | 0,00                  | -62,17                 | 4,10                    | -52,99         | 0,00                  |
| 11  | Altre sorgenti/natura                         | -280,83          | -66,72        | -7,87                 | -34,12                 | -34,12                  | -46,19         | -2,62                 |
|   | <b>TOTALI</b>                                 | <b>-1.080,23</b> | <b>651,67</b> | <b>-685,60</b>        | <b>-643,87</b>         | <b>-356,78</b>          | <b>-897,73</b> | <b>133,20</b>         |

Esaminando i valori assoluti delle variazioni di emissioni si può osservare una generale diminuzione dei livelli di inquinanti a livello regionale tranne che per i composti organici volatili non metanici (COVNM) e gli ossidi di Zolfo (SO<sub>x</sub>).

L'inquinante PM<sub>10</sub>, pur avendo fatto registrare tra il 2015 e il 2018 una riduzione del 7,2% delle emissioni a livello regionale, si conferma come il più problematico dati i ripetuti superamenti dei limiti delle concentrazioni giornaliere. La sua emissione è associata prevalentemente ai seguenti macrosettori:

- **Macrosettore 2 – riscaldamento:** si conferma una preponderanza delle emissioni prodotte dalle biomasse legnose bruciate in caminetti e stufe a bassa efficienza nonostante queste risultano in diminuzione;
- **Macrosettore 4 – industrie senza processo di combustione:** le emissioni sono quasi esclusivamente riferibili alle acciaierie di Terni. A seguito del miglioramento delle prestazioni ambientali dell'industrie continua la tendenza alla riduzione delle emissioni delle PM<sub>10</sub> (-2,5%);
- **Macrosettore 7 – trasporti:** la diminuzione delle emissioni di PM<sub>10</sub> è imputabile al miglioramento delle performance con il ricambio del parco veicolare con le classi emissive Euro più recenti;
- **Macrosettore 10 – agricoltura:** la riduzione delle emissioni delle PM<sub>10</sub> può essere dovuta all'uso di concimi e pratiche agricole a minore impatto ambientale.



## 2.1.4 - Analisi dei dati regionali dell'inventario delle emissioni

L'analisi dei dati sull'Inventario Regionale delle Emissioni relativo all'anno 2018 è effettuata al fine di:

- valutare le sorgenti e le categorie principali di emissione (key categories and sources) nel quadro della valutazione delle misure di piano;
- disaggregare le emissioni su base spaziale e temporale per preparare l'input alla modellistica della qualità dell'aria

Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati per le categorie principali a livello di settore per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), le particelle sospese con diametro inferiore a 10µm (PM<sub>10</sub>), le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5µm (PM<sub>2,5</sub>), il benzo(a)pirene (BaP) ed il nichel (Ni). Nelle tabelle sono riportate le emissioni fino ad una copertura quasi totale al fine di evidenziare tutte le sorgenti non marginali. È inoltre riportata, dove rilevante, la suddivisione per le principali attività all'interno dei settori.

**Tabella 2.3** - Sintesi regionale per le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (dati 2018)

| Attività                                    |                  | Emissioni (Mg) | %           |
|---|------------------|----------------|-------------|
| <b>Impianti di combustione residenziali</b> | <b>Comb.veg.</b> | <b>6.515,3</b> | <b>88 %</b> |
| di cui: Caminetti e stufe tradizionali      | Comb.veg.        | 5.318,1        | 72%         |
| Caldaie                                     | Comb.veg.        | 317,1          | 4%          |
| Caminetti e stufe avanzate                  | Comb.veg.        | 770,2          | 10%         |
| Stufe a pellets                             | Comb.veg.        | 109,8          | 2%          |
| <b>Trasporti stradali</b>                   | <b>Tutti</b>     | <b>451,4</b>   | <b>6%</b>   |
| di cui: Abrasione freni, gomme, strada      | Tutti            | 157,6          | 3%          |
| Automobili                                  | -                | 135,4          | 2%          |
| Veicoli commerciali pesanti                 | Diesel           | 97,2           | 1%          |
| Veicoli commerciali leggeri                 | Diesel           | 56,6           | 1%          |
| <b>Processi e combustione industriali</b>   | <b>-</b>         | <b>158,5</b>   | <b>2%</b>   |

**Tabella 2.4** - Sintesi regionale per le particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (dati 2018)

| Attività   |                  | Emissioni (Mg) | %           |
|--|------------------|----------------|-------------|
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>  | <b>Comb.veg.</b> | <b>6.726,7</b> | <b>76%</b>  |
| di cui: Caminetti e stufe tradizionali   | Comb.veg.        | 5.452,17       | 62%         |
| Caminetti e stufe avanzate   | Comb.veg.        | 791,1          | 9%          |
| Stufe a pellets  | Comb.veg.        | 109,81         | 1%          |
| Caldaie  | Comb.veg.        | 323,8          | 4%          |
| <b>Trasporti stradali</b>  | <b>Tutti</b>     | <b>581,4</b>   | <b>7%</b>   |
| Abrasione freni, gomme, strada   | Tutti            | 287,6          | 3%          |
| Automobili   | -                | 130,4          | 1%          |
| Veicoli commerciali pesanti  | Diesel           | 97,2           | 1%          |
| Veicoli commerciali leggeri  | Diesel           | 56,5           | 1%          |
| <b>Allevamento di bestiame – escrementi</b>  | <b>-</b>         | <b>666,6</b>   | <b>8%</b>   |
| <b>Processi e combustione industriali</b>  | <b>-</b>         | <b>386,3</b>   | <b>4%</b>   |
| <b>Combustione all'aperto di residui agricoli e coltivazioni con fertilizzanti</b> | <b>-</b>         | <b>348,2</b>   | <b>3,9%</b> |



**Tabella 2.5 - Sintesi regionale per gli ossidi di azoto (dati 2018)**

| Attività  |                        | Emissioni (Mg) | % sulle emissioni regionali |
|---|------------------------|----------------|-----------------------------|
| <b>Trasporti stradali</b>                                   | <b>Tutti i veicoli</b> | <b>8.088,0</b> | <b>50%</b>                  |
| <i>Di cui</i>   |                        |                |                             |
| <i>Automobili</i>   | -                      | 4028,7         | 25%                         |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                          | <i>Diesel</i>          | 3.186,2        | 20%                         |
| <i>Veicoli commerciali leggeri</i>                          | <i>Diesel</i>          | 778,8          | 4,8%                        |
| <b>Processi e combustione industriali</b>                   | -                      | <b>5.580,5</b> | <b>35%</b>                  |
| <i>di cui:</i>  |                        |                |                             |
| <i>forni di processo</i>                                    | -                      | 3.428,1        | 21%                         |
| <i>Produzione di Ferro e Acciaio (forno elettrico)</i>      | -                      | 1.467,5        | 9%                          |
| <i>Combustione in caldaie, turbine a gas e motori fissi</i> | -                      | 680,5          | 4%                          |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                 | <b>Tutti</b>           | <b>1157,8</b>  | <b>7%</b>                   |
| <b>Fuoristrada in Agricoltura</b>                           | -                      | <b>360,7</b>   | <b>2%</b>                   |
| <b>Centrali elettriche pubbliche</b>                        | -                      | <b>478,5</b>   | <b>3%</b>                   |

**Tabella 2.6 - Sintesi regionale per il benzo(a)pirene (dati 2018)**

| Attività                                    |                  | Emissioni (kg) | %          |
|---|------------------|----------------|------------|
| <b>Impianti di combustione residenziali</b> | <b>Comb.veg.</b> | <b>1.161,9</b> | <b>97%</b> |
| <i>Caminetti e stufe tradizionali</i>       | <i>Comb.veg.</i> | 811,2          | 68%        |
| <i>Caldaie</i>                              | <i>Comb.veg.</i> | 80,5           | 7%         |
| <i>Caminetti e stufe avanzate</i>           | <i>Comb.veg.</i> | 251,9          | 20%        |
| <i>Stufe a pellets</i>                      | <i>Comb.veg.</i> | 18,3           | 2%         |
| <b>Processi e combustione industriali</b>   | -                | <b>16,9</b>    | <b>1%</b>  |
| <b>Trasporti stradali</b>                   | -                | <b>11,3</b>    | <b>1%</b>  |

**Tabella 2.7 - Sintesi regionale per il nichel (dati 2018)**

| Attività                                    |                  | Emissioni (kg) | %          |
|---|------------------|----------------|------------|
| <b>Processi e combustione industriali</b>   | -                | <b>279,7</b>   | <b>71%</b> |
| <b>Centrali elettriche pubbliche</b>        | -                | <b>74,4</b>    | <b>19%</b> |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b> | <b>Comb.veg.</b> | <b>22,7</b>    | <b>6%</b>  |
| <b>Trasporti stradali</b>                   | <b>Tutti</b>     | <b>6,4</b>     | <b>2%</b>  |

### 2.1.5 Analisi delle sorgenti e categorie di sorgenti principali a livello comunale

Dall'analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria un primo elenco di comuni è stato individuato al fine della valutazione delle sorgenti principali. I comuni sono quelli per i quali per almeno un inquinante la qualità dell'aria non è definita buona (ovvero è definita accettabile o scadente) in conseguenza del monitoraggio della qualità dell'aria da parte di ARPA1. Tale elenco è confermato ed eventualmente integrato sulla base dei risultati della modellistica che forniranno informazioni anche sui comuni non coperti dal monitoraggio.

<sup>1</sup> Arpa Umbria, Valutazione della qualità dell'aria in Umbria. Anno 2016, Marzo 2017



I comuni analizzati sono i seguenti (tra parentesi gli inquinanti per cui la qualità dell'aria non è definita buona):

- **Perugia**
- **Foligno** (PM10, PM2,5, Benzo(a)pirene)
- **Città di Castello** (PM2,5, Benzo(a)pirene)
- **Terni** (PM10, PM2,5, Benzo(a)pirene)
- **Narni** (PM10, PM2,5, Benzo(a)pirene)
- **Spoleto** (PM10, PM2,5, Benzo(a)pirene)
- **Marsciano** (PM10, PM2,5, Benzo(a)pirene)

Nell'analisi delle categorie di sorgenti principali è riportata, dove rilevante, la suddivisione per le principali attività all'interno dei settori come nel caso regionale; non viene riportata la suddivisione della combustione della legna tra le differenti tecnologie in quanto la suddivisione è stata valutata a scala regionale ed è assunta dunque la stessa per tutti i comuni.

### 2.1.5.1 - Perugia

Le stazioni di rilevamento del comune di Perugia rilevano una qualità dell'aria buona per tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono per cui la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai trasporti stradali (77,4%) con un minore contributo degli impianti di combustione residenziali (9,5%), per tutti gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (70-80%) con un contributo dei trasporti stradali alle emissioni di PM intorno al 12%.

**Tabella 2.8 - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Perugia (2018)**

| Attività  |                                | Emissioni<br>(Mg) | %     |     |
|---|--------------------------------|-------------------|-------|-----|
| Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)  |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 701,9             | 75%   |     |
| Trasporti stradali                                      | Tutti                          | 122,0             | 13%   |     |
| di cui  | Abrasione freni, gomme, strada | Tutti             | 61,9  | 7%  |
|   | Automobili                     | -                 | 30,3  | 3%  |
|   | Veicoli commerciali pesanti    | Diesel            | 17,3  | 2%  |
|   | Veicoli commerciali leggeri    | Diesel            | 11,7  | 1%  |
| Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg) |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 685,0             | 84%   |     |
| Trasporti stradali                                      | Tutti                          | 94                | 12%   |     |
| di cui  | Abrasione freni, gomme, strada | Tutti             | 33,9  | 4%  |
|   | Automobili                     | -                 | 30,3  | 4%  |
|   | Veicoli commerciali pesanti    | Diesel            | 17,3  | 2%  |
|   | Veicoli commerciali leggeri    | Diesel            | 11,7  | 1%  |
| Ossidi di azoto (Mg)                                    |                                |                   |       |     |
| Trasporti stradali                                      | Tutti                          | 1660,9            | 77%   |     |
| di cui:   | Automobili                     | -                 | 921,7 | 43% |
|   | Veicoli commerciali pesanti    | Diesel            | 565,7 | 26% |
|   | Veicoli commerciali leggeri    | Diesel            | 160,3 | 7%  |
| Impianti di combustione residenziali                    | Tutti                          | 203,5             | 10%   |     |
| Benzo(a)pirene (kg)                                     |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 123,6             | 97%   |     |



### 2.1.5.2 - Foligno

Le stazioni di rilevamento del comune di Foligno rilevano una qualità dell'aria complessivamente scadente per il PM10 ed accettabile per PM2,5 e benzo(a)pirene, si ricorda che relativamente all'ozono la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai trasporti stradali (80%) con un minore contributo degli impianti di combustione residenziali (14%), per tutti gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (84-92%) con un contributo della Agricoltura alle emissioni di PM10 intorno al 4%.

**Tabella 2.9** - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Foligno (2018)

| Attività   |           | Emissioni (Mg) | %   |
|--|-----------|----------------|-----|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)</b>  |           |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                           | Comb.veg. | 356,9          | 84% |
| Trasporti stradali   | Tutti     | 31,6           | 7%  |
| Processi industriali   | -         | 16,7           | 4%  |
| Agricoltura  |           | 15,8           | 4%  |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg)</b> |           |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                           | Comb.veg. | 348,3          | 92% |
| Trasporti  | Tutti.    | 24,5           | 6%  |
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                    |           |                |     |
| Trasporti stradali   | Tutti     | 433,3          | 80% |
| di cui: Automobili   | -         | 221,9          | 41% |
| Veicoli commerciali pesanti                                    | Diesel    | 165,8          | 31% |
| Veicoli commerciali leggeri                                    | Diesel    | 41,1           | 8%  |
| Impianti di combustione residenziali                           | Tutti     | 77,8           | 14% |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                                     |           |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                           | Comb.veg. | 62,1           | 99% |

### 2.1.5.3 - Città di Castello

Le stazioni di rilevamento del comune di Città di Castello rilevano una qualità dell'aria complessivamente scadente per il benzo(a)pirene, accettabile per il PM2,5 e buona per il PM10 e l'NO2, si ricorda che relativamente all'ozono la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai trasporti stradali (69%) con un minore contributo degli impianti di combustione residenziali (12%). Per tutti gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (80-90%).

**Tabella 2.10**- Categorie di sorgenti principali per il Comune di Città di Castello (2018)

| Attività   |           | Emissioni (Mg) | %   |
|--|-----------|----------------|-----|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)</b>  |           |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                           | -         | 366,9          | 83% |
| Trasporti stradali   | Tutti     | 26,7           | 6%  |
| di cui: Abrasione freni, gomme, strada                         | Tutti     | 13,4           | 3%  |
| Automobili   | -         | 6,5            | 1%  |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg)</b> |           |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                           | Comb.veg. | 358,0          | 92% |



| Attività                                    |                  | Emissioni<br>(Mg) | %          |
|---|------------------|-------------------|------------|
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                 |                  |                   |            |
| <b>Trasporti stradali</b>                   | <b>Tutti</b>     | <b>365,0</b>      | <b>69%</b> |
| <i>di cui:</i>                              |                  |                   |            |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>          | <i>Diesel</i>    | <i>128,5</i>      | <i>24%</i> |
| <i>Automobili</i>                           | -                | <i>198,2</i>      | <i>38%</i> |
| <i>Veicoli commerciali leggeri</i>          | <i>Diesel</i>    | <i>35,0</i>       | <i>7%</i>  |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b> | <b>Tutti</b>     | <b>64,1</b>       | <b>12%</b> |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                  |                  |                   |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b> | <b>Comb.veg.</b> | <b>63,8</b>       | <b>92%</b> |

#### 2.1.5.4 - Terni

Le stazioni di rilevamento del comune di Terni rilevano una qualità dell'aria complessivamente scadente per PM10, PM2,5, benzo(a)pirene e nichel e buona per tutti gli altri inquinanti ad eccezione dell'ozono per cui la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai processi nelle industrie del ferro/acciaio (42%) ed ai trasporti stradali (23%), per tutti gli inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (70-80%) con un contributo dei processi nelle industrie del ferro/acciaio alle emissioni di PM intorno al 8% ed a quelle di benzo(a)pirene intorno al 17%.

**Tabella 2.11** - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Terni (2018)

| Attività   |                  | Emissioni<br>(Mg) | %          |
|--|------------------|-------------------|------------|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)</b>  |                  |                   |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Tutti</b>     | <b>421,1</b>      | <b>75%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>59,5</b>       | <b>11%</b> |
| <i>di cui:</i>   |                  |                   |            |
| <i>Abrasione freni, gomme, strada</i>                          | <i>Tutti</i>     | <i>29,28</i>      | <i>6%</i>  |
| <i>Automobili</i>  | -                | <i>14,5</i>       | <i>3%</i>  |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>9,87</i>       | <i>2%</i>  |
| <b>Processi nelle industrie del ferro/acciaio</b>              | -                | <b>49,7</b>       | <b>9%</b>  |
| <b>Agricoltura</b>   | -                | <b>8,8</b>        | <b>2%</b>  |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg)</b> |                  |                   |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Tutti</b>     | <b>410,9</b>      | <b>79%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>46,1</b>       | <b>9%</b>  |
| <i>di cui:</i>   |                  |                   |            |
| <i>Abrasione freni, gomme, strada</i>                          | <i>Tutti</i>     | <i>15,93</i>      | <i>3%</i>  |
| <i>Automobili</i>  | -                | <i>14,5</i>       | <i>3%</i>  |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>9,87</i>       | <i>2%</i>  |
| <b>Processi nelle industrie del ferro/acciaio</b>              | -                | <b>40,1</b>       | <b>8%</b>  |
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                    |                  |                   |            |
| <b>Processi nelle industrie del ferro/acciaio</b>              | -                | <b>1467,5</b>     | <b>42%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>816,5</b>      | <b>23%</b> |
| <i>di cui:</i>   |                  |                   |            |
| <i>Automobili</i>  | -                | <i>413,0</i>      | <i>12%</i> |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>317,4</i>      | <i>9%</i>  |
| <i>Veicoli commerciali leggeri</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>77,2</i>       | <i>2%</i>  |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                                     |                  |                   |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Comb.veg.</b> | <b>73,2</b>       | <b>80%</b> |
| <b>Processi nelle industrie del ferro/acciaio</b>              | -                | <b>15,9</b>       | <b>17%</b> |





Dalla Tabella si evince la rilevanza dei processi nelle industrie del ferro/acciaio per i differenti inquinanti. Poiché per tali attività è presente una importante sorgente puntuale nel seguito sono riportati i risultati per le sorgenti principali a livello di singola unità degli impianti per gli ossidi di azoto (NOx), le particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM10), le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (PM2,5) ed il benzo(a)pirene (BAP). In questo caso sono prese in considerazione le unità dello stabilimento che coprono l'80% delle emissioni del settore considerato;

Da una analisi congiunta di Tabella 2.11 e Tabella 2.12 si rileva come un contributo molto significativo relativamente agli ossidi di azoto deriva dalle unità Laminatoi a freddo - acciai magnetici e Produzione di Acciaio (forno elettrico) della Acciai Speciali Terni. Le due unità coprono rispettivamente il 42% ed il 17% del totale comunale. Un contributo ancora significativo deriva dall'unità Produzione di Acciaio (forno elettrico) della Acciai Speciali Terni per il benzo(a)pirene, mentre poco significativi sono i contributi al PM.

**Tabella 2.12 - Sorgenti principali per il Comune di Terni (2018)**

| Attività  | Emissioni (Mg) | % settore | % sul tot comunale |
|---|----------------|-----------|--------------------|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)</b>   |                |           |                    |
| Acciai Speciali Terni - Laminatoi a freddo - acciai magnetici   | 19,3           | 41%       | 4%                 |
| Acciai Speciali Terni - Produzione di Acciaio (forno elettrico) | 14,5           | 31%       | 3%                 |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg)</b>  |                |           |                    |
| Acciai Speciali Terni - Laminatoi a freddo - acciai magnetici   | 19,3           | 34%       | 4%                 |
| Acciai Speciali Terni - Produzione di Acciaio (forno elettrico) | 16,5           | 29%       | 3%                 |
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                     |                |           |                    |
| Acciai Speciali Terni - Produzione di Acciaio (forno elettrico) | 1467,5         | 63%       | 42%                |
| Acciai Speciali Terni – Forni siderurgici                       | 599,3          | 26%       | 17%                |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                                      |                |           |                    |
| Acciai Speciali Terni - Produzione di Acciaio (forno elettrico) | 15,9           | 99,9%     | 17%                |

#### 2.1.5.5 – Narni

Le stazioni di rilevamento del comune di Narni rilevano una qualità dell'aria complessivamente scadente per PM10, accettabile per PM2,5 e benzo(a)pirene e buona per tutti gli altri inquinanti ad eccezione dell'ozono per cui la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai trasporti stradali (49%), alla produzione della calce (38%), dei Laterizi (7%) per gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (69% per PM10, 86% per PM2,5 e 98% per benzo(a)pirene) con un contributo rilevante delle cave al PM10 (12%).



Tabella 2.13 - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Narni (2018)

| Attività  |                                | Emissioni<br>(Mg) | %     |     |
|---|--------------------------------|-------------------|-------|-----|
| Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)  |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 169,7             | 69%   |     |
| Estrazione (Cave)                                       | -                              | 30,2              | 12%   |     |
| Prod. Calcestruzzo                                      | -                              | 6,1               | 3%    |     |
| Trasporti stradali                                      | Tutti                          | 16,8              | 7%    |     |
| di cui:   | Abrasioni freni, gomme, strada | Tutti             | 8,6   | 3%  |
|   | Automobili                     | -                 | 4,3   | 2%  |
|   | Veicoli pesanti P > 3.5 t      | Diesel            | 2,2   | 1%  |
| Agricoltura   | -                              | 10,6              | 4%    |     |
| Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg) |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 165,6             | 86%   |     |
| Trasporti stradali                                      | Tutti                          | 12,9              | 7%    |     |
| di cui:   | Automobili                     | -                 | 4,2   | 2%  |
|   | Abrasioni freni, gomme, strada | Tutti             | 4,7   | 3%  |
|   | Veicoli pesanti P > 3.5 t      | Diesel            | 2,2   | 1%  |
| Ossidi di azoto (Mg)                                    |                                |                   |       |     |
| Trasporti stradali                                      | tutti                          | 228,6             | 49%   |     |
| di cui:   | Automobili                     | -                 | 131,7 | 19% |
|   | Veicoli commerciali pesanti    | Diesel            | 73,1  | 11% |
| Produzione di Calce                                     | Tutti                          | 257,2             | 38%   |     |
| Produzione di Laterizi                                  | Tutti                          | 45,3              | 7%    |     |
| Benzo(a)pirene (kg)                                     |                                |                   |       |     |
| Impianti di combustione residenziali                    | Comb.veg.                      | 29,5              | 98%   |     |
| Trasporti   | -                              | 0,37              | 1%    |     |

Dalla Tabella 2.13 si evince la rilevanza di alcuni settori industriali per il PM10 e l'NOx. Poiché per tali attività sono presenti importanti sorgenti puntuali, nel seguito sono riportati i risultati per le sorgenti principali a livello di singola unità degli impianti per gli ossidi di azoto (NOx). In questo caso sono prese in considerazione le unità degli stabilimenti che coprono la maggior parte delle emissioni del settore considerato in Tabella 2.14.

Da una analisi congiunta di Tabella e Tabella 2.14 si rileva come un contributo molto significativo relativamente agli ossidi di azoto deriva dalla Unicalce SpA che copre il 38% del totale comunale.

Tabella 2.14- Sorgenti principali per il Comune di Narni (2018)

| Attività   | Emissioni (Mg) | %   | % sul tot comunale |
|--|----------------|-----|--------------------|
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                    |                |     |                    |
| UNICALCE SpA - Stab. Di Narni                                  | 257,2          | 66% | 38%                |
| Wienerberger Tacconi Srl - Ind. Laterizi                       | 45,3           | 12% | 7%                 |
| Engie Servizi SpA (centrale cogenerazione ALCANTARA)           | 27,2           | 7%  | 4%                 |
| Az. Agr. Ruffo Della Scaletta s.s - recupero energetico biogas | 25,8           | 7%  | 4%                 |



### 2.1.5.6 - Spoleto

Le stazioni di rilevamento del comune di Spoleto rilevano una qualità dell'aria complessivamente scadente per PM10 e benzo(a)pirene, accettabile per PM2,5 e buona per tutti gli altri inquinanti ad eccezione dell'ozono per cui la qualità dell'aria è scadente su tutto il territorio regionale.

In Tabella .15 sono riportati i risultati per le categorie principali a livello di settore per le particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM10), le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (PM2,5), gli ossidi di azoto (NOx) ed il benzo(a)pirene.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente alla produzione del cemento (38%) ed ai trasporti stradali (43%) per gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (68% per PM10, 88% per PM2,5 e 99% per benzo(a)pirene) con contributi rilevanti dell'allevamento di bestiame (18%) al PM10 e dell'allevamento di bestiame per il PM2,5 (3%).

**Tabella 2.15 - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Spoleto (2018)**

| Attività   |                  | Emissioni (Mg) | %          |
|--|------------------|----------------|------------|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (Mg)</b>  |                  |                |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Comb.veg.</b> | <b>268,2</b>   | <b>68%</b> |
| <b>Allevamento di bestiame – escrementi</b>                    | <b>-</b>         | <b>73,3</b>    | <b>18%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>20,2</b>    | <b>5%</b>  |
| <i>di cui:</i> <i>Abrasione freni, gomme, strada</i>           | <i>Tutti</i>     | <i>9,9</i>     | <i>3%</i>  |
| <i>Automobili</i>  | <i>-</i>         | <i>4,8</i>     | <i>1%</i>  |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>3,4</i>     | <i>1%</i>  |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (Mg)</b> |                  |                |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Comb.veg.</b> | <b>261,7</b>   | <b>88%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>15,7</b>    | <b>5%</b>  |
| <i>di cui:</i> <i>Abrasione freni, gomme, strada</i>           | <i>Tutti</i>     | <i>5,4</i>     | <i>2%</i>  |
| <i>Automobili</i>  | <i>-</i>         | <i>4,8</i>     | <i>1%</i>  |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>3,4</i>     | <i>1%</i>  |
| <b>Allevamento di bestiame – escrementi</b>                    | <b>-</b>         | <b>7,6</b>     | <b>3%</b>  |
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                    |                  |                |            |
| <b>Processi e combustioni industriali</b>                      | <b>Tutti</b>     | <b>266,0</b>   | <b>47%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>Tutti</b>     | <b>277,4</b>   | <b>43%</b> |
| <i>di cui</i> <i>Automobili</i>                                | <i>-</i>         | <i>140,1</i>   | <i>22%</i> |
| <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>108,1</i>   | <i>17%</i> |
| <i>Veicoli commerciali leggeri</i>                             | <i>Diesel</i>    | <i>26,2</i>    | <i>4%</i>  |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Tutti</b>     | <b>54,0</b>    | <b>8%</b>  |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                                     |                  |                |            |
| <b>Impianti di combustione residenziali</b>                    | <b>Comb.veg.</b> | <b>46,6</b>    | <b>99%</b> |
| <b>Trasporti stradali</b>                                      | <b>-</b>         | <b>0,38</b>    | <b>1%</b>  |

Dalla Tabella 2.15 si evince la rilevanza della produzione di cemento per l'NOx. Tali emissioni sono ascrivibili alla Cementir Italia che copre il 38% del totale comunale.

### 2.1.5.7 Marsciano

Il comune di Marsciano è stato inserito in virtù dei risultati della modellistica, in particolare riguardo al PM10.



In Tabella 2.16 sono riportati i risultati per le categorie principali a livello di settore per le principali fonti di emissioni.

Per gli ossidi di azoto le emissioni sono dovute prevalentemente ai trasporti stradali (49%) alla combustione industriale (25%) ed alla combustione per la produzione di energia (24%) per gli altri inquinanti le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione residenziali (62% per PM10, 78% per PM2,5 e 99% per benzo(a)pirene) con contributi rilevanti dell'allevamento di bestiame (12%) e delle cave al PM10 e della produzione di Laterizi per il PM2,5 (10%).

Dalla Tabella 2.16 si evince la rilevanza della produzione di laterizi, calcestruzzi e cave per l'NOx. Tali emissioni sono prevalentemente ascrivibili per il 2018 allo stabilimento F.B.M. che copre il 22% del totale comunale. Analogamente è evidente l'importanza dell'allevamento di bestiame, in particolare galline e maiali.

**Tabella 2.16** - Categorie di sorgenti principali per il Comune di Marsciano (2018)

| Attività   |               | Emissioni (Mg) | %   |
|--|---------------|----------------|-----|
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 10m (Mg)</b>  |               |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                         | Comb.veg.     | 151,7          | 62% |
| Produzione laterizi e calcestruzzi, cave                     | -             | 29,9           | 13% |
| Allevamento di bestiame – escrementi                         | -             | 28,1           | 12% |
| Trasporti stradali   | -             | 9,0            | 4%  |
| <b>Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5m (Mg)</b> |               |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                         | Comb.veg.     | 148,0          | 78% |
| Produzione laterizi e calcestruzzi, cave                     | -             | 18,5           | 10% |
| <b>Ossidi di azoto (Mg)</b>                                  |               |                |     |
| Trasporti stradali   | Tutti         | 124,5          | 49% |
| di cui: <i>Veicoli commerciali pesanti</i>                   | <i>Diesel</i> | 50,7           | 20% |
| <i>Automobili</i>  | -             | 60,6           | 24% |
| <i>Veicoli commerciali leggeri</i>                           | <i>Diesel</i> | 11,7           | 5%  |
| Combustione industriale                                      | -             | 63,9           | 25% |
| Produzione energia   | -             | 60,6           | 24% |
| Impianti di combustione civili (residenziali e terziario)    | Tutti         | 25,3           | 5%  |
| <b>Benzo(a)pirene (kg)</b>                                   |               |                |     |
| Impianti di combustione residenziali                         | Comb.veg.     | 23,7           | 99% |



## **2.2 Le concentrazioni**

### ***2.2.1 – La rete di monitoraggio della qualità dell'aria***

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Umbria è stata definita nell'ambito del Programma di valutazione della qualità dell'aria, predisposta ai sensi degli artt. 3,4 e 5 del D.Lgs 155/2010. Il progetto della rete di valutazione della qualità dell'aria previgente è stato approvato con DGR n. 202 del 23/02/2015, poi modificata con DGR n. 151 del 15/2/2016.

Sulla base di una ulteriore proposta di aggiornamento della rete, formulata da ARPA Umbria, sono di seguito riportate le tabelle, divise per zone, della rete di monitoraggio modificate rispetto alla rete approvata con DGR n. 151 del 15/2/2016:



**Tabella 2.16:** Programma di valutazione della zona collinare e montuosa – IT1006

| Comune            | Nome stazione<br>Codice EoI              | Tipo Zona | Tipo<br>Stazione          | Stazione sostitutiva | SO <sub>2</sub>   | PM <sub>10</sub>  | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>2</sub>   | CO | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | As, Cd, Ni | Pb | B(a)P             |
|-------------------|--|-----------|---------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----|-------------------------------|------------|----|-------------------|
| Gubbio            | P.za 40 Martiri<br>IT1901A               | Urbana    | Traffico <sup>(*)</sup>   | Mezzo mobile         | No                | Sì                | Sì                | Sì                | Sì | No                            | Sì         | Sì | Sì                |
| Amelia            | Amelia<br>IT2109A                        | Urbana    | Fondo                     | Mezzo mobile         | No                | Sì                | Sì                | Sì                | No | No                            | No         | No | No                |
| Magione           | Magione<br>IT2100A                       | Suburbana | Fondo                     | Mezzo mobile         | No                | Sì                | Sì                | Sì                | No | No                            | No         | No | No                |
| Gubbio            | Ghigiano<br>IT2064A                      | Suburbana | Industriale<br>Sottovento |                      | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | No | No                            | No         | No | Sì <sup>(*)</sup> |
| Gubbio            | Semonte alta<br>IT2114A                  | Suburbana | Industriale<br>Sottovento |                      | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | No | No                            | No         | No | No                |
| Gubbio            | V. L. Da Vinci<br>IT2066A                | Suburbana | Industriale<br>Sopravento |                      | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | No | No                            | No         | No | Sì <sup>(*)</sup> |
| Gubbio            | Padule<br>IT2067A                        | Suburbana | Industriale<br>Sopravento |                      | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | Sì <sup>(*)</sup> | No | No                            | No         | No | No                |
| Giano dell'Umbria | Monti Martani <sup>(***)</sup><br>IT2099 | Rurale    | Fondo                     |                      | No                | Sì                | Sì                | No                | No | No                            | No         | No | No                |

<sup>(\*)</sup> Misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

<sup>(\*\*)</sup> Stazione di fondo urbana che viene trasformata in Stazione di traffico in seguito alla variazione della viabilità come previsto dai criteri del D.Lgs.155/2010

<sup>(\*\*\*)</sup> Stazione di fondo rurale remota utilizzata per studi e per la modellistica



**Tabella 2.1.7:** Programma di valutazione della zona di valle - IT1007

| Comune               | Nome stazione<br>Codice EoI          | Tipo Zona | Tipo<br>Stazione | Stazione<br>sostitutiva               | SO <sub>2</sub>   | PM <sub>10</sub>  | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>2</sub>   | CO | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | As, Cd, Ni        | Pb                | B(a)P             |
|----------------------|--------------------------------------|-----------|------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Perugia              | Cortonese<br>IT1180A                 | Urbana    | Fondo            | Mezzo mobile                          | Si                | Si                | Si                | Si                | No | No                            | Si                | Si                | Si                |
| Perugia              | Fontivegge<br>IT2004A                | Urbana    | Traffico         | P. S. Giovanni<br>per NO <sub>2</sub> | No                | Si                | Si                | Si                | Si | Si                            | No                | No                | No                |
| Perugia              | P.te S. Giovanni<br>IT1182A          | Urbana    | Traffico         |                                       | No                | Si                | Si                | Si                | No | No                            | No                | No                | No                |
| Spoleto              | P.za Vittoria<br>IT1860A             | Urbana    | Fondo            |                                       | No                | Si                | Si                | Si                | Si | Si                            | No                | No                | No                |
| Foligno              | Porta Romana<br>IT1900A              | Urbana    | Traffico         | Mezzo mobile                          | No                | Si                | Si                | Si                | No | Si                            | No                | No                | Si                |
| Città di<br>Castello | C. Castello<br>IT2105A               | Urbana    | Fondo            |                                       | No                | Si                | Si                | Si                | No | No                            | No                | No                | Si                |
| Orvieto              | Ciconia2<br>IT2113A                  | Suburbana | Fondo            | Mezzo mobile                          | No                | Si                | Si                | No                | No | No                            | No                | No                | No                |
| Torgiano             | Brufa<br>IT1902A                     | Rurale    | Fondo            | Mezzo mobile                          | No                | Si                | Si                | Si                | No | No                            | No                | No                | No                |
| Spoleto              | S. Martino in<br>Trignano<br>IT2068A | Suburbana | Industriale      |                                       | Si <sup>(*)</sup> | Si <sup>(*)</sup> | Si <sup>(*)</sup> | Si <sup>(*)</sup> | No | No                            | Si <sup>(*)</sup> | Si <sup>(*)</sup> | Si <sup>(*)</sup> |

<sup>(\*)</sup> Misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA



**Tabella 3.1.8:** Programma di valutazione della zona della conca ternana – IT1008

| Comune       | Nome stazione<br>Codice EoI | Tipo Zona | Tipo<br>Stazione | Stazione<br>sostitutiva | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>2</sub> | CO | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | As, Cd, Ni | Pb     | B(a)P  |
|--------------|-----------------------------|-----------|------------------|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|----|-------------------------------|------------|--------|--------|
| <b>Terni</b> | Carrara<br>IT1011A          | Urbana    | Traffico         | Mezzo mobile            | No              | Sì               | Sì                | Sì              | Sì | Sì                            | No         | No     | No     |
| <b>Terni</b> | Le Grazie<br>IT1728A        | Urbana    | Fondo (*)        | Mezzo mobile            | No              | Sì               | Sì                | Sì              | No | No                            | Sì         | Sì     | Sì     |
| <b>Terni</b> | Borgo Rivo<br>IT1365A       | Urbana    | Fondo            | Mezzo mobile            | No              | Sì               | Sì                | Sì              | No | No                            | Sì         | Sì     | Sì     |
| <b>Narni</b> | Narni Scalo<br>IT2134A      | Suburbana | Fondo            |                         | No              | Sì               | Sì                | Sì              | Sì | Sì                            | No         | No     | No     |
| <b>Terni</b> | <b>Prisciano</b> (**)       | Urbana    | Industriale      |                         | No              | Sì(**)           | Sì(**)            | Sì(**)          | No | No                            | Sì(**)     | Sì(**) | Sì(**) |

(\*) Stazione Urbana di traffico/industriale che viene trasformata in Stazione di fondo in seguito alla variazione della viabilità come previsto dai criteri del D.Lgs. 155/2010

(\*\*) Nuove misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA; il codice EoI della stazione verrà assegnato al primo invio dei dati annuali.





## Classificazione e la rete di misura per l'Ozono.

In base alle misure effettuate nei punti fissi di misura negli anni dal 2018 al 2020 è stata effettuata la classificazione per l'ozono, riportata nella tabella 2.19

**Tabella 2.1.9:** Tabella riassuntiva della classificazione per Zona intero territorio regionale – IT1009 di cui all'allegato VII del D.Lgs. 155/2010.

| Triennio  | Soglie ozono per la salute umana |              |      |
|-----------|----------------------------------|--------------|------|
|           | < OBL                            | OBL < x < VO | > VO |
| 2010-2012 |                                  | X            |      |
| 2012-2014 |                                  |              | X    |
| 2014-2016 |                                  |              | X    |
| 2016-2018 |                                  |              | X    |
| 2018-2020 |                                  |              | X    |

Nella tabella 2.20 viene sintetizzato il programma di valutazione per l'ozono, rispetto al precedente programma di valutazione sono apportate alcune modifiche:

- Stazione di Gubbio – P.za 40 Martiri: sito di misura eliminato a seguito della riclassificazione in Stazione da traffico urbano per la variazione della viabilità come previsto dai criteri del D.Lgs.155/2010;
- Stazione di Amelia: sito aggiunto in sostituzione della stazione di Gubbio – P.zza 40 Martiri.

La stazione sostitutiva viene realizzata utilizzando uno dei mezzi mobili disponibili presso Arpa Umbria.

**Tabella 2.20:** Programma di valutazione ozono – IT1009

| Comune   | Nome stazione<br>Codice EoI | Tipo Zona | Tipo Stazione | Stazione sostitutiva | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | COV |
|----------|-----------------------------|-----------|---------------|----------------------|----------------|-----------------|-----|
| Perugia  | Cortonese<br>IT1180A        | Urbana    | Fondo         |                      | Sì             | Sì              | No  |
| Torgiano | Brufa<br>IT1902A            | Rurale    | Fondo         | Mezzo mobile         | Sì             | Sì              | No  |
| Narni    | Narni Scalo<br>IT2134A      | Suburbana | Fondo         | Mezzo mobile         | Sì             | Sì              | Sì  |
| Terni    | Borgo Rivo<br>IT1365A       | Urbana    | Fondo         |                      | Sì             | Sì              | No  |
| Magione  | Magione<br>IT2100A          | Suburbana | Fondo         |                      | Sì             | Sì              | No  |
| Orvieto  | Ciconia2<br>IT2113A         | Suburbana | Fondo         |                      | Sì             | Sì              | No  |
| Amelia   | Amelia<br>IT2109A           | Urbana    | Fondo         |                      | Sì             | Sì              | Sì  |

### 2.2.2 – La qualità dell'aria in Umbria: analisi dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio.

Preliminarmente sono state analizzate le serie storiche del monitoraggio della qualità dell'aria redatte da ARPA Umbria per gli anni dal 2010 al 2020 per gli inquinanti che presentano problematiche con riferimento ai limiti.

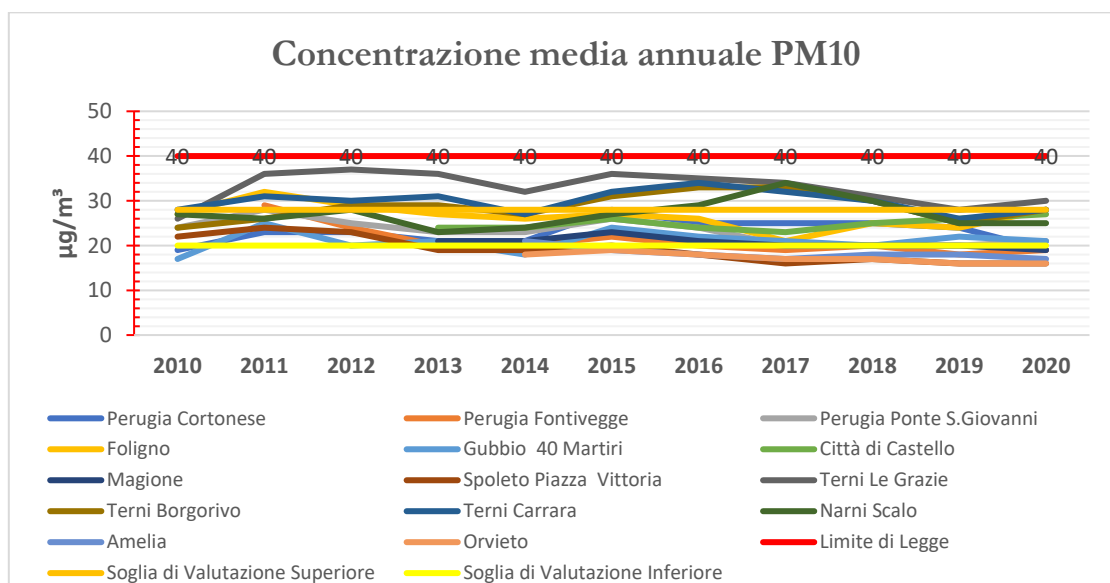
Per la media annuale il bianco indica un valore inferiore alla soglia di valutazione inferiore, il giallo un valore tra le soglie inferiore e superiore, l'arancione un valore tra la soglia di valutazione superiore ed il valore limite ed il



rosso un valore superiore al valore limite; per i superamenti della media giornaliera il verde indica un valore inferiore ed il rosso un valore superiore al valore limite. Per la media massima giornaliera calcolata su 8 ore dell'ozono il colore rosso indica il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute ed il giallo il superamento del valore obiettivo a lungo termine

**Tabella 2.21** – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM10

| Concentrazione media annuale PM10         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni                                  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese                         | 19   | 23   | 23   | 21   | 21   | 28   | 25   | 25   | 25   | 24   | 19   |
| Perugia Fontivegge                        |      | 29   | 24   | 20   | 20   | 22   | 20   | 19   | 20   | 18   | 19   |
| Perugia Ponte S.Giovanni                  | 24   | 28   | 25   | 23   | 23   | 26   | 24   | 20   | 20   | 20   | 21   |
| Foligno                                   | 27   | 32   | 29   | 27   | 26   | 27   | 26   | 21   | 25   | 24   | 28   |
| Gubbio Piazza 40 Martiri                  | 17   | 25   | 20   | 21   | 18   | 24   | 22   | 21   | 20   | 22   | 21   |
| Città di Castello                         |      |      |      | 24   | 24   | 26   | 24   | 23   | 25   | 26   | 27   |
| Magione                                   |      |      |      | 21   | 21   | 23   | 21   | 20   | 20   | 20   | 19   |
| Spoleto Piazza Vittoria                   | 22   | 24   | 23   | 19   | 19   | 20   | 18   | 16   | 17   | 16   | 16   |
| Terni Le Grazie                           | 26   | 36   | 37   | 36   | 32   | 36   | 35   | 34   | 31   | 28   | 30   |
| Terni Borgorivo                           | 24   | 26   | 29   | 29   | 27   | 31   | 33   | 33   | 30   | 25   | 28   |
| Terni Carrara                             | 28   | 31   | 30   | 31   | 27   | 32   | 34   | 32   | 30   | 26   | 28   |
| Narni Scalo                               | 27   | 26   | 28   | 23   | 24   | 27   | 29   | 34   | 30   | 25   | 25   |
| Amelia                                    |      |      |      |      | 21   | 19   | 18   | 17   | 18   | 18   | 17   |
| Orvieto                                   |      |      |      |      | 18   | 19   | 18   | 17   | 17   | 16   | 16   |
| <i>Limite di Legge 40</i>                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <i>Soglia di Valutazione Superiore 28</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <i>Soglia di Valutazione Inferiore 20</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |



**Figura 2.1** - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM10



Tabella 2.22 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: superamenti media giornaliera PM10

| Numero di giorni di superamento concentrazioni PM10 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese                                   | 5    | 22   | 12   | 20   | 12   | 34   | 21   | 8    | 13   | 10   | 17   |
| Perugia Fontivegge                                  | 27   | 38   | 22   | 19   | 14   | 24   | 16   | 7    | 9    | 6    | 20   |
| Perugia Ponte S. Giovanni                           | 18   | 43   | 27   | 28   | 21   | 36   | 23   | 16   | 9    | 9    | 26   |
| Foligno   | 29   | 50   | 35   | 38   | 39   | 37   | 38   | 15   | 25   | 19   | 43   |
| Gubbio Piazza 40 Martiri                            | 17   | 25   | 20   | 21   | 18   | 15   | 14   | 11   | 13   | 11   | 20   |
| Città di Castello                                   |      |      |      | 35   | 17   | 26   | 32   | 23   | 25   | 25   | 38   |
| Magione   |      |      |      | 15   | 8    | 15   | 12   | 8    | 1    | 6    | 12   |
| Spoletto Piazza Vittoria                            | 10   | 10   | 15   | 14   | 7    | 8    | 10   | 0    | 2    | 0    | 1    |
| Terni Le Grazie                                     | 26   | 69   | 74   | 63   | 57   | 69   | 59   | 48   | 49   | 32   | 52   |
| Terni Borgo rivo                                    | 24   | 26   | 29   | 29   | 39   | 62   | 52   | 43   | 39   | 32   | 44   |
| Terni Carrara                                       | 8    | 21   | 16   | 50   | 32   | 51   | 50   | 28   | 32   | 22   | 36   |
| Narni Scalo   |      |      |      |      | 22   | 38   | 41   | 43   | 29   | 22   | 29   |
| Amelia  |      |      |      |      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 1    |
| Orvieto   |      |      |      |      | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    |

Limite di Legge 35

Figura 2.2 - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: superamenti media giornaliera PM10

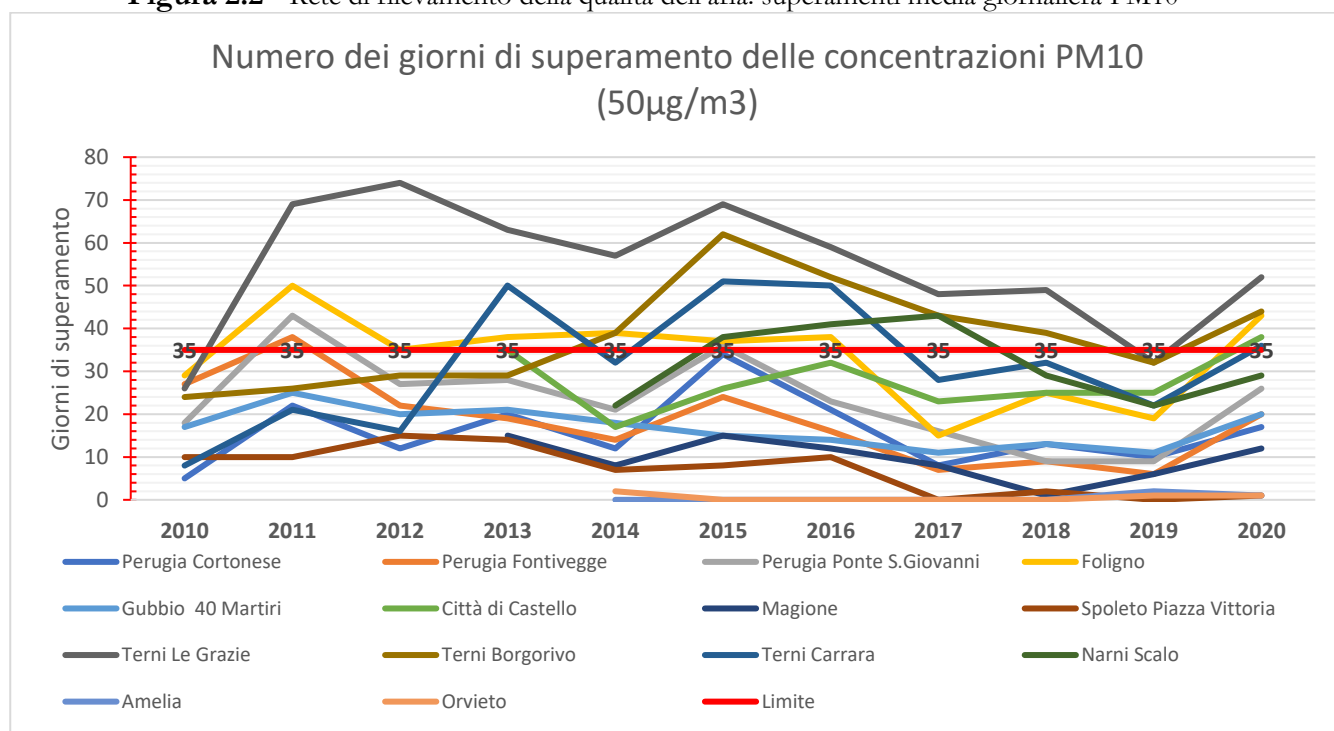


Tabella 2.23 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM<sub>2,5</sub>

| Concentrazioni medie annue PM <sub>2,5</sub> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni                                     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese                            | 13   | 15   | 15   | 14   | 14   | 20   | 17   | 17   | 17   | 16   | 12   |
| Perugia Fontivegge                           |      | 15   | 14   | 14   | 14   | 15   | 14   | 12   | 12   | 11   | 12   |
| Perugia Ponte S.Giovanni                     | 15   | 17   | 13   | 15   | 15   | 16   | 13   | 12   | 13   | 15   | 13   |
| Foligno                                      |      |      |      | 19   | 18   | 20   | 19   | 15   | 18   | 16   | 20   |
| Gubbio Piazza 40 Martiri                     |      |      |      | 15   | 15   | 17   | 13   | 10   | 11   | 11   | 11   |
| Città di Castello                            |      |      |      | 19   | 18   | 20   | 19   | 17   | 18   | 18   | 22   |
| Magione                                      |      |      |      | 14   | 14   | 16   | 14   | 12   | 12   | 11   | 12   |
| Spoletto Piazza Vittoria                     | 12   | 16   | 16   | 13   | 12   | 14   | 11   | 10   | 10   | 10   | 10   |
| Terni Le Grazie                              | 19   | 23   |      | 23   | 21   | 24   | 27   | 24   | 22   | 18   | 21   |
| Terni Borgorivo                              |      |      |      | 22   | 20   | 24   | 26   | 25   | 22   | 17   | 21   |
| Terni Carrara                                | 15   | 14   | 12   | 22   | 18   | 23   | 24   | 22   | 21   | 17   | 19   |
| Narni Scalo                                  |      |      |      | 17   | 17   | 20   | 22   | 25   | 22   | 17   | 18   |
| Amelia                                       |      |      |      |      | 15   | 12   | 12   | 11   | 13   | 13   | 11   |
| Orvieto                                      |      |      |      |      | 11   | 12   | 11   | 10   | 11   | 10   | 10   |
| <i>Limite di Legge 25</i>                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <i>Soglia di valutazione superiore 17</i>    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <i>Soglia di valutazione inferiore 12</i>    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

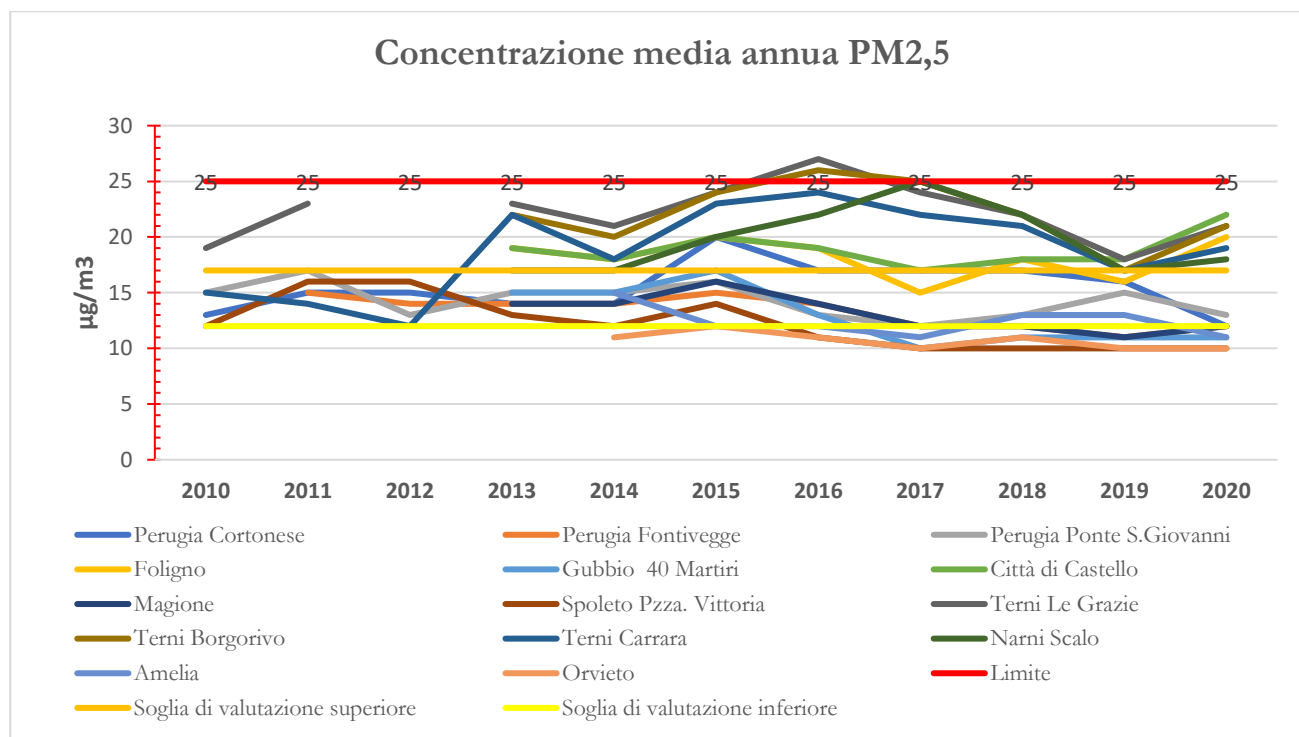
Figura 2.3 - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM<sub>2,5</sub>

Tabella 2.24 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale NO<sub>2</sub>

| Medie annuali concentrazioni di biossido di azoto NO <sub>2</sub> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese   | 16   | 17   | 12   | 11   | 12   | 28   | 21   | 23   | 25   | 19   | 16   |
| Perugia Fontivegge  |      | 40   | 35   | 34   | 31   | 28   | 27   | 26   | 24   | 23   | 19   |
| Perugia Ponte S.Giovanni  | 34   | 33   | 36   | 36   | 32   | 25   | 23   | 25   | 19   | 20   | 18   |
| Foligno   | 27   | 24   | 31   | 30   | 28   | 27   | 25   | 36   | 33   | 21   | 21   |
| Gubbio Piazza 40 Martiri  | 22   | 24   | 21   | 19   | 20   | 20   | 18   | 18   | 14   | 16   | 19   |
| Città di Castello   |      |      |      | 18   | 16   | 17   | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   |
| Magione   |      |      |      | 15   | 20   | 13   | 10   | 17   | 16   | 11   | 10   |
| Spoletto Piazza Vittoria  | 33   | 27   | 32   | 26   | 32   | 33   | 31   | 31   | 27   | 32   | 19   |
| Terni Le Grazie   | 11   | 12   | 11   | 18   | 20   | 18   | 18   | 19   | 15   | 16   | 16   |
| Terni Borgorivo   | 61   | 38   | 39   | 21   | 24   | 21   | 19   | 19   | 19   | 17   | 19   |
| Terni Carrara   | 27   | 24   | 29   | 28   | 24   | 26   | 28   | 30   | 14   | 30   | 23   |
| Narni Scalo   |      |      |      | 14   | 11   | 13   | 13   | 13   | 11   | 12   | 10   |
| Amelia  |      |      |      |      | 10   | 10   | 10   | 10   | 8    | 11   | 8    |
| Orvieto   |      |      |      |      | 9    | 9    | 8    | 8    | 7    | 7    | 6    |

*Limite di Legge 40*

*Soglia di valutazione superiore 32*

*Soglia di valutazione inferiore 26*

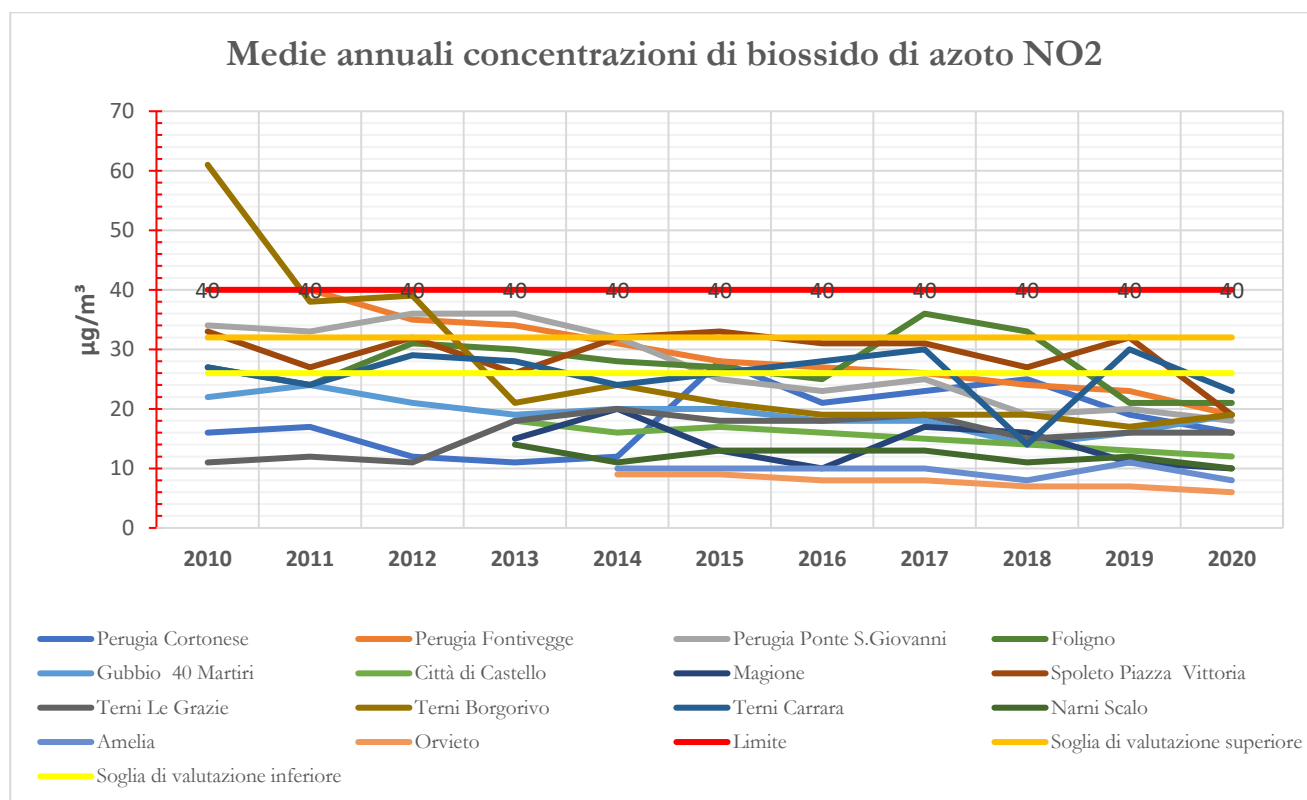
Figura 2.4 - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale NO<sub>2</sub>



Tabella 2.25 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale B(a)P

| Medie annuali Benzo (a)Pirene ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese                               | 0,8  | 0,4  | 0,3  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 0,3  |
| Foligno   | 0,7  | 0,8  | 0,7  | 1,2  | 1,1  | 1    | 1    | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,8  |
| Gubbio 40 Martiri                               | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,7  | 0,8  | 0,6  | 0,5  | 0,6  | 0,4  | 0,4  | 0,5  |
| Gubbio Leonardo da Vinci                        | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,9  | 1    | 0,9  | 0,9  | 1,0  | 0,7  | 0,6  | 0,7  |
| Città di Castello                               |      |      |      | 1,5  | 1,3  | 1,1  | 1,2  | 1,2  | 1,0  | 1,0  | 1,0  |
| Terni Le Grazie                                 | 0,7  | 0,8  | 0,7  | 1,2  | 1,3  | 1,2  | 1,2  | 1,0  | 0,7  | 0,8  | 0,9  |
| Terni Borgo Rivo                                |      |      |      |      | 1    | 1,3  | 1,3  | 1,2  | 0,8  | 0,7  | 1    |
| Narni Scalo                                     |      |      |      |      | 1,1  | 0,9  | 1,1  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8  |
| Terni Carrara                                   |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    | 0,8  | 0,6  | 0,6  | 0,8  |
| Valore obiettivo 1,0                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soglia di valutazione superiore 0,6             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| soglia di valutazione inferiore 0,4             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

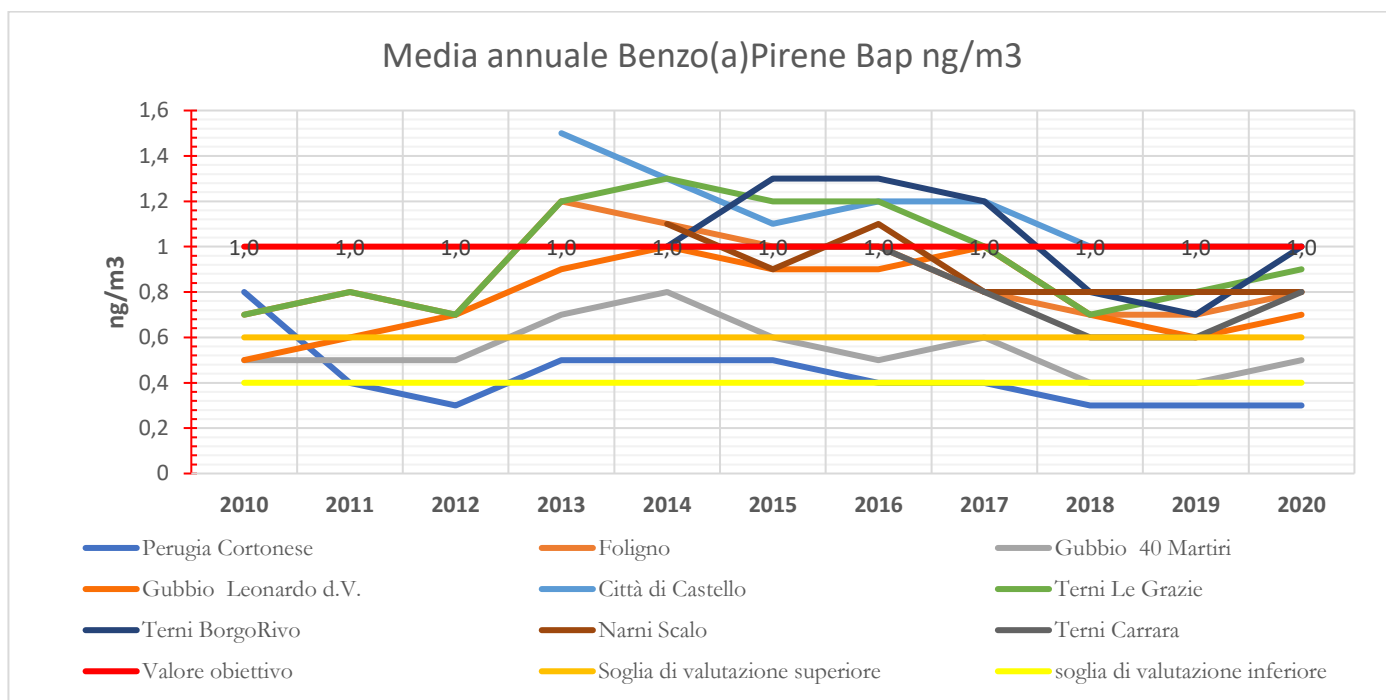


Figura 2.5 - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale B(a)P



Tabella 2.26 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale Nichel

| Medie annuali concentrazioni Nichel - ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perugia Cortonese                                       | 1,3  | 1,7  | 1,2  | 1,4  | 1,2  | 1,1  | 1    | 0,9  | 1,3  | 1,1  | 1,1  |
| Gubbio 40 Martiri                                       | 0,9  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 0,9  | 0,9  | 1,1  | 1,1  | 1,6  |
| Terni Le Grazie   | 9,2  | 16,4 | 12   | 12,8 | 10   | 10,1 | 4,6  | 8,2  | 5,8  | 4,7  | 5,7  |
| Terni BorgoRivo   |      |      |      |      | 5,4  | 4,2  | 5,6  | 4,9  | 3,5  | 2,4  | 3,6  |
| Terni Carrara   |      |      |      |      | 19,4 | 18,6 | 22,7 | 19,8 | 12,5 | 8,2  | 11,3 |
| Narni Scalo   |      |      |      |      | 4,5  | 4,4  | 4,6  | 5    | 4    | 3    | 3,2  |
| Terni Prisciano   |      |      |      |      |      | 38,7 | 28,7 | 21,8 | 15,2 | 16,1 | 28,7 |
| Terni Maratta   |      |      |      |      |      |      | 4,8  | 6,5  | 5,1  | 5,1  | 5,2  |
| Valore Obiettivo 20,0 ng/m <sup>3</sup>                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soglia di valutazione superiore 14,0 ng/m <sup>3</sup>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soglia di valutazione inferiore 10,0 ng/m <sup>3</sup>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

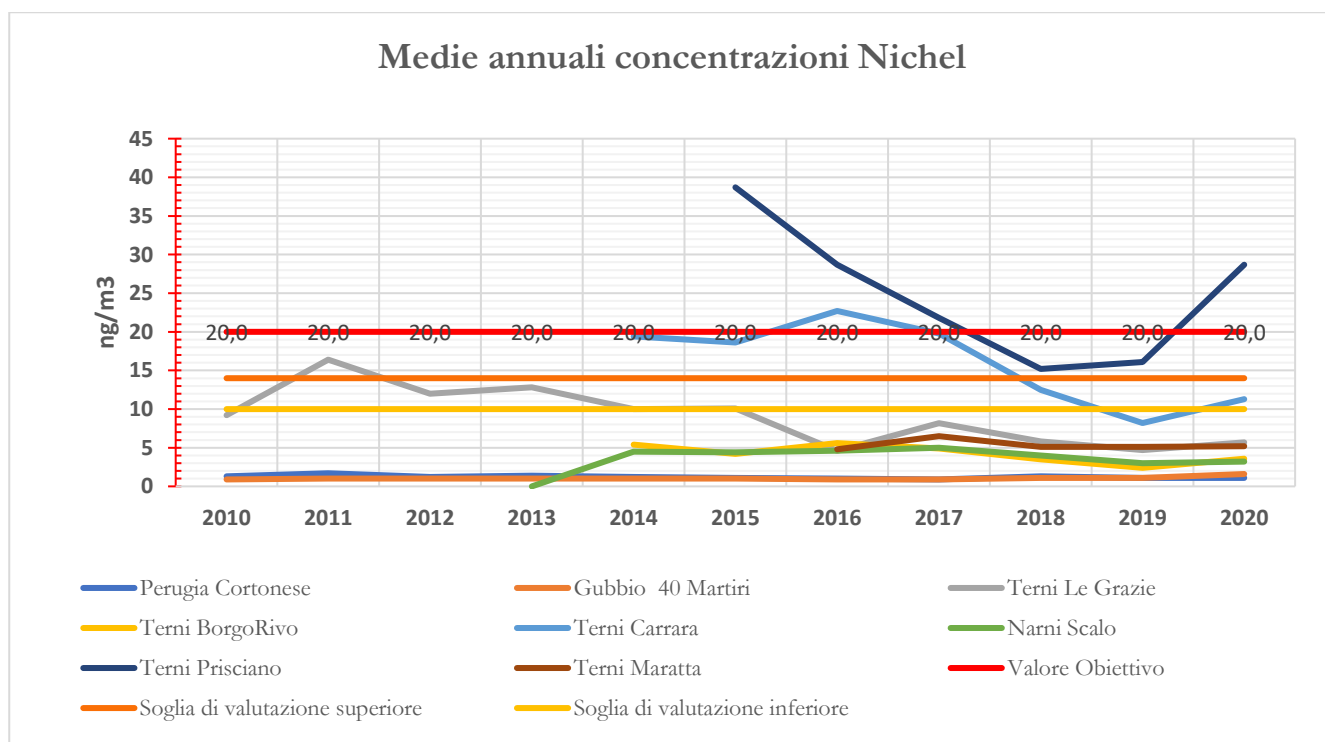
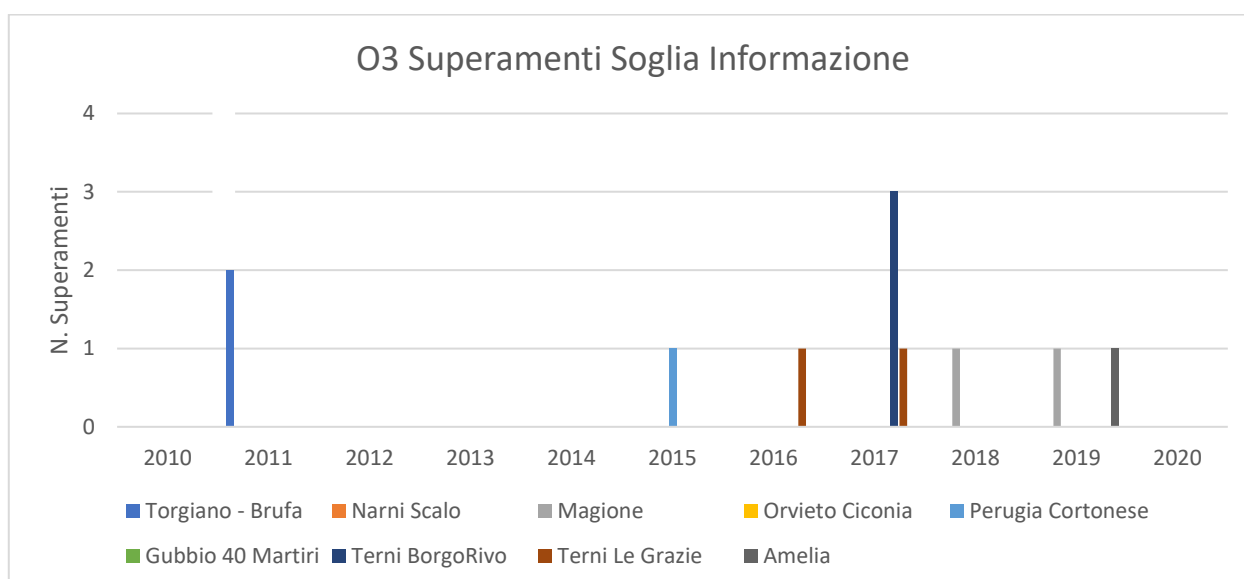


Figura 2.6- Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale Nichel

**Tabella 2.27** – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti soglia informazione O3

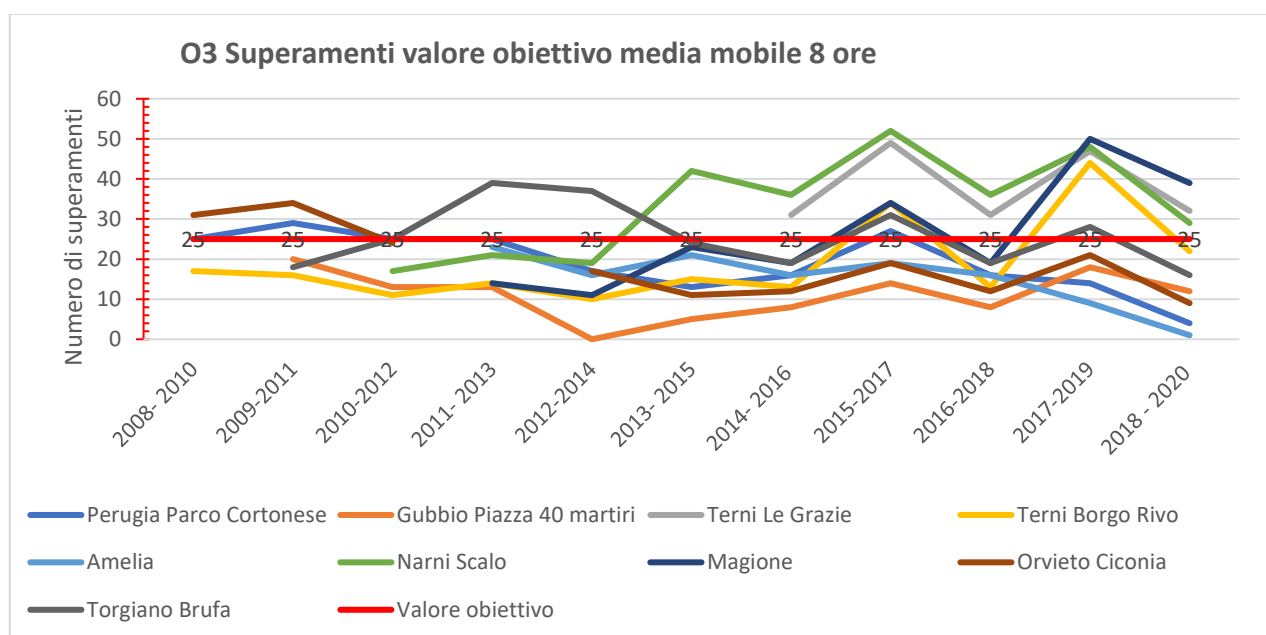
| O3 Superamenti Soglia Informazione |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stazioni                           | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Torgiano - Brufa                   | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Narni Scalo                        |      |      |      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Magione                            |      |      |      |      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| Orvieto Ciconia                    |      |      |      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Perugia Cortonese                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Gubbio 40 Martiri                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Terni BorgoRivo                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 0    |
| Terni Le Grazie                    |      |      |      |      | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Amelia                             |      |      |      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |

**Figura 2.7-** Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti soglia informazione O3



**Tabella 2.28** – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti media mobile 8 ore O<sub>3</sub>

| Nome Stazione            | O <sub>3</sub> Superamenti valore obiettivo media mobile 8 ore |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 2008-2010  | 2009-2011 | 2010-2012 | 2011-2013 | 2012-2014 | 2013-2015 | 2014-2016 | 2015-2017 | 2016-2018 | 2017-2019 | 2018-2020 |
| Perugia Parco Cortonese  | 25   | 29        | 25        | 25        | 17        | 13        | 16        | 27        | 16        | 14        | 4         |
| Gubbio Piazza 40 martiri |  | 20        | 13        | 13        | 0         | 5         | 8         | 14        | 8         | 18        | 12        |
| Terni Le Grazie          |  |           |           |           |           |           | 31        | 49        | 31        | 47        | 32        |
| Terni Borgo Rivo         | 17   | 16        | 11        | 14        | 10        | 15        | 13        | 34        | 13        | 44        | 22        |
| Amelia                   |  |           |           | 23        | 16        | 21        | 16        | 19        | 16        | 9         | 1         |
| Narni Scalo              |  |           | 17        | 21        | 19        | 42        | 36        | 52        | 36        | 48        | 29        |
| Magione                  |  |           |           | 14        | 11        | 23        | 19        | 34        | 19        | 50        | 39        |
| Orvieto Ciconia          | 31   | 34        | 24        |           | 17        | 11        | 12        | 19        | 12        | 21        | 9         |
| Torgiano Brufa           |  | 18        | 25        | 39        | 37        | 24        | 19        | 31        | 19        | 28        | 16        |
| Valore obiettivo         | 25   | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |

**Figura 2.8** - Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti media mobile 8 ore O<sub>3</sub>



### 2.2.2.1 - Caratterizzazione polveri fini

Dal 2006 Arpa Umbria e l'Università di Perugia, con il contributo della Regione Umbria, hanno avviato degli studi volti a effettuare una caratterizzazione completa sia a livello morfologico che composizionale delle particelle di polveri fini.

Lo scopo è quello di associare alle diverse classi dimensionali la relativa composizione chimica per contribuire all'identificazione delle possibili sorgenti (traffico, industria, riscaldamento da biomasse ecc.), in un'ottica di definizione e adozione delle misure più efficaci per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria fissati dalle direttive europee.

Tali conoscenze rappresentano inoltre un presupposto importante per la comprensione degli effetti del particolato sulla salute umana.

Di seguito si dà conto delle campagne effettuate e dei loro risultati:

- 2016 Terni. Identificazione di sorgenti di particolato atmosferico locali e a lungo raggio in Umbria - 2016
- 2014-2015 Città di Castello. Caratteristiche morfologiche e chimiche delle polveri fini - dati 2014-2015
- 2012-2014 Perugia. Caratteristiche morfologiche e chimiche delle polveri fini - dati 2013
- 2012 Foligno. Caratteristiche morfologiche e chimiche delle polveri fini - dati 2012

Le attività di valutazione della qualità dell'aria negli ultimi anni hanno visto una particolare attenzione verso l'ambiente urbano, dove è maggiore l'esposizione della popolazione, e hanno messo in evidenza che le polveri fini sono l'inquinante con maggiori situazioni di criticità.

D'altro canto risulta molto difficoltoso in aree urbane valutare l'impatto delle varie sorgenti emissive (anche se è noto che una delle sorgenti prevalente è il traffico) ma anche l'efficacia delle azioni locali messe in atto (come ad esempio il blocco del traffico). La difficoltà nasce dalla natura diffusa e delocalizzata delle fonti degli inquinanti atmosferici, tipicamente classificabili come locali, regionali e transfrontaliere.

Proprio da questo punto di vista, la normativa italiana con il D.Lgs. n. 155/2010 (che ha recepito la Direttiva 2008/50/Ce) tra le varie cose individua gli eventi naturali acuti causa di superamento dei valori limite di molteplici inquinanti, come ad esempio le eruzioni vulcaniche, gli incendi e le intrusioni di sabbie sahariane. A tale proposito la direttiva suggerisce che il contributo di questi eventi, sommato ad altri fenomeni naturali legati alle realtà locali, possa essere "sottratto" in qualche maniera al valore registrato dalla strumentazione della rete di monitoraggio, con evidenti implicazioni da un punto di vista della "amministrazione politica" degli eventi acuti d'inquinamento.

Sulla base di queste considerazioni e della collaborazione che da alcuni anni esiste fra ARPA Umbria e l'Università degli Studi di Perugia (UNIPG) su tematiche dell'inquinamento dell'aria, è stato possibile realizzare nel recente passato (2009-2014) una campagna di misure su tutto il territorio regionale al fine di una conoscenza diffusa ed omogenea della concentrazione di microinquinanti (metalli pesanti e IPA, idrocarburi policiclici aromatici) nel particolato atmosferico. I dati urbani sono stati integrati con quelli della stazione di fondo regionale dei Monti Martani consentendo di valutare l'impatto delle intrusioni Sahariane ed in generale del trasporto di inquinanti a lungo raggio sulla nostra regione. Il primo studio è stato condotto nella città di Terni con campionamenti stagionali nelle varie centraline della Conca ma la mancanza del levoglucosano ha portato a sottostimare il contributo delle biomasse legnose. Per le città di Foligno (2012), Perugia (2013) e Città di Castello (2014) è stato aumentato il numero di campioni e parametri analitici e tramite analisi statistica è stato stimato quantitativamente il contributo medio annuo delle sorgenti.

Lo studio ha previsto una campagna di campionamenti presso varie centraline di traffico urbano nei vari comuni della Regione. I filtri sono stati poi raccolti sono poi stati caratterizzati chimicamente e analizzati con tecniche statistiche per la ricerca delle sorgenti principali.



L'analisi dei dati ha fornito risultati soddisfacenti, i dati sono consistenti e pertanto il risultato restituisce un buon quadro generale dei fattori inquinanti principali.

Sono state individuate 7 sorgenti caratterizzanti il sito di misura, con i relativi pesi percentuali. Le sorgenti prevalenti si sono rilevate nella maggior parte dei casi di origine antropogenica (traffico, industria, riscaldamento residenziale). Sono state individuate anche due componenti naturali, una di risolleamento di suolo locale e l'altra come trasporto da lungo raggio di origine marina.

Nella seguente Tabella è infine riportato il confronto fra i casi di Terni (2009), Foligno, Perugia e Città di Castello, per i quali è stata effettuata la quantificazione delle sorgenti negli ultimi anni. I dati sono confrontati come percentuali perché essendo riferiti ad anni diversi non ha senso confrontare i valori assoluti, che sono determinati in buona misura anche dalle condizioni meteorologiche.

Nel precedente studio svolto a Terni nel 2009 non era stato misurato il Levoglucosano pertanto il contributo delle biomasse legnose si è dimostrato ampiamente sottostimato.

**Confronto fra l'abbondanza relativa (%) delle varie sorgenti di PM<sub>10</sub> identificate a Terni, Foligno, Perugia e Città di Castello. I dati si intendono come media annua.**

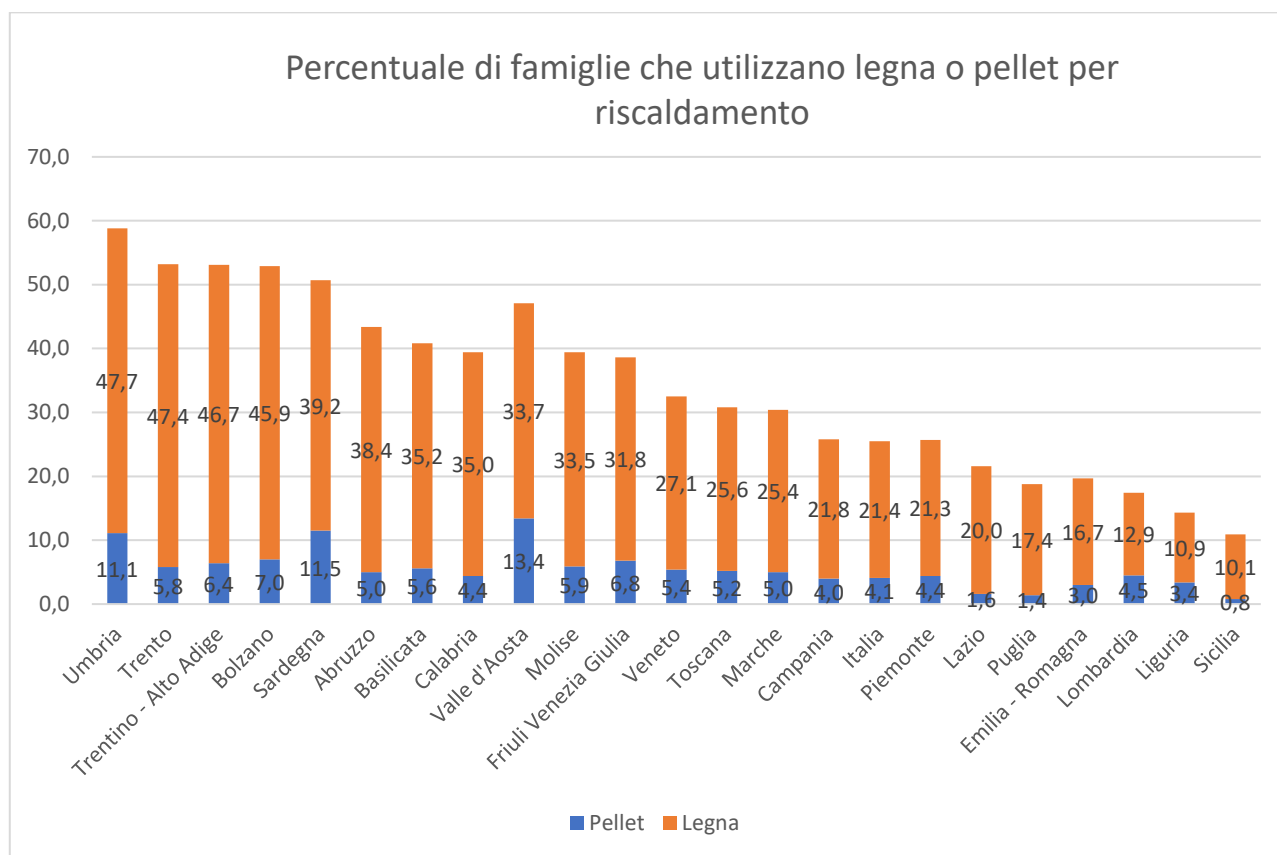
| Sorgente                 |                             | Terni (2009) | Foligno | Perugia   | Città di Castello | Terni (2016)      |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|---------|-----------|-------------------|-------------------|
| PM <sub>10</sub>         | Traffico                    | 24.3         | 19.5    | 40.0      | 7.0               | 27.8              |
|                          | Industria                   | 26.8         | n.d.    | n.d.      | n.d.              | 17.0              |
|                          | Riscaldamento/<br>Combustio | 3.6          | 22.3    | 17.6      | 47.8              | 20.2              |
|                          | Suolo urbano<br>(naturale e | 27.5         | 33.2    | 13.4      | 25.0              | 9.0<br>(+7.3 long |
|                          | Aerosol secondario          | 17.8         | 24.9    | 14.8<br>* | 20.2              | 18.7              |
| % di massa non modellata |                             | 0            | n.d.    | 14.2      | n.d.              | 0                 |

### ***2.2.3 – Inquinamento da PM<sub>10</sub> e Benzo(a)Pirene e utilizzo di biomasse legnose per il riscaldamento.***

Come già previsto da uno studio Nomisma Energia del 2013 sull'utilizzo delle biomasse termiche (Biomasse Termiche in Italia – Riflessi economici ed Ambientali), a causa di un minor costo della legna e dei suoi derivati, in confronto con i combustibili fossili su cui gravano delle accise, negli anni si è registrato un importante incremento dell'utilizzo delle biomasse legnose per il riscaldamento domestico. In particolar modo questo è vero nel territorio



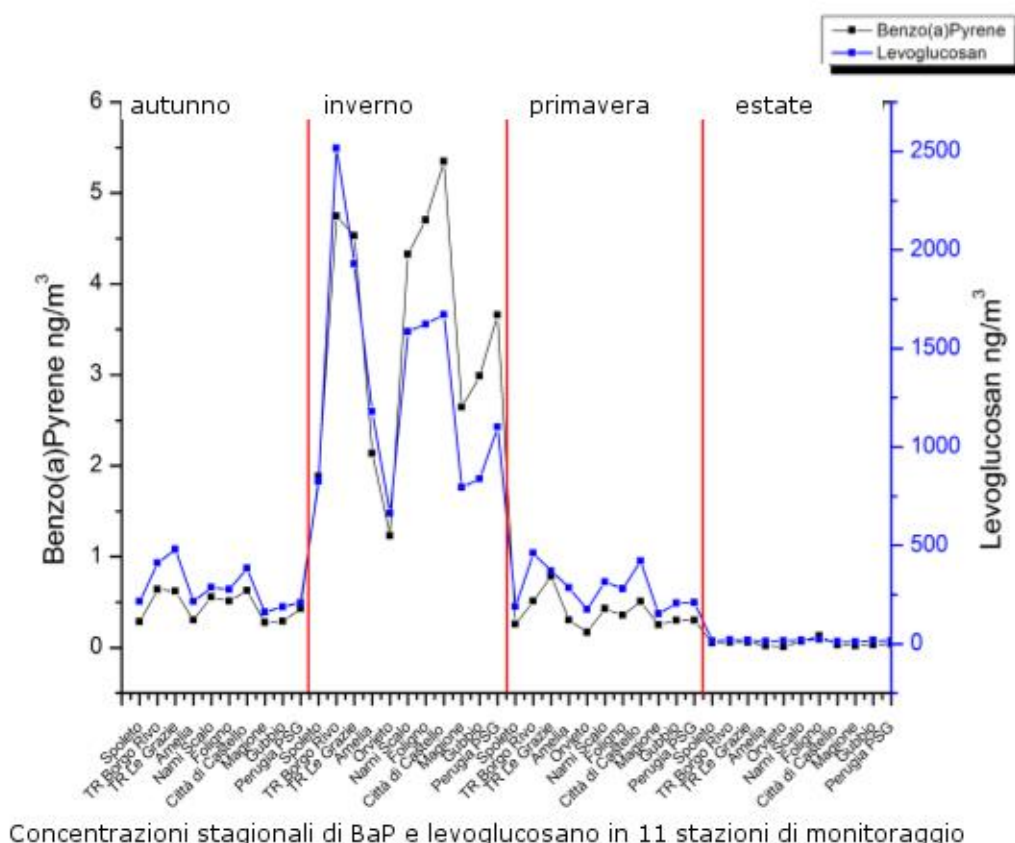
della Regione Umbria che, in base a una pubblicazione della ricerca Istat 2013, risulta essere la prima in Italia per il numero di famiglie che utilizzano le biomasse legnose per riscaldamento. Vedi figura seguente:



**Figura 2.9** – Il consumo di biomasse in Italia 2013 – (Fonte ISTAT ridis.)

I superamenti dei limiti giornalieri delle concentrazioni delle PM10 e del valore obiettivo (media annuale) del benzo(a)pirene sono collegati, nel territorio regionale, al notevole apporto dovuto alla combustione della legna con stufe e camini tradizionali.

Il marcatore dell'inquinamento dovuto alla combustione della legna è il levoglucosano. Da uno studio per la caratterizzazione delle PM10, realizzato da ARPA Umbria e dal Dipartimento di chimica dell'Università degli Studi di Perugia e pubblicato nel settembre 2015, basato sui dati di 11 stazioni di monitoraggio distribuite nel territorio regionale, si è evidenziata una buona correlazione tra le concentrazioni di Benzo(a)pirene (PAHs) e Levoglucosano.



**Figura 2.10** – Concentrazione stagionale di Benzo(a)Pirene (BaP) e Levoglucosano in 11 stazioni di monitoraggio

Da questo studio risulta abbastanza corretto assumere le concentrazioni di Benzo(a)pirene come indicatori della componente relativa alla combustione delle biomasse. Il Benzo(a)pirene (BaP) è contenuto e trasportato nelle polveri sottili. È una delle prime sostanze di cui si è accertata la cancerogenicità. Si forma per incompleta combustione di sostanze organiche a temperature comprese tra 300 e 600 °C. Per questo è presente (ad esempio) nel fumo di sigaretta, nei gas di scarico dei motori diesel, e molto nei fumi prodotti dalla combustione di biomasse come nelle stufe a legna tradizionali e nei cosiddetti camini *openfire*, dove, date le relative basse temperature di combustione, ne viene prodotto in gran quantità.

Esiste una chiara correlazione anche tra le concentrazioni di PM10 e Benzo(a)Pirene verificabile sull'intero territorio regionale. L'inventario Regionale delle Emissioni del 2018 mostra, come precedentemente evidenziato, che il maggior contributo per le PM10 è dovuto al Macrosettore del riscaldamento con 6.726,27tonnellate/anno che rappresentano il 76,2% del totale degli 11 macrosettori (pari a 8826,78 t/anno). Per il Benzo(a)pirene, nello stesso anno, su 1.202,14 Kg totali regionali il 97,22% (1168,77 Kg) è sempre dovuto al Macrosettore del riscaldamento e la quasi totalità (1.168,75 Kg) è dovuta alla combustione delle biomasse. Anche se con ordini di grandezza diversi.

Se la media annuale del Benzo(a)pirene supera il valore obiettivo (1 ng/Nm<sup>3</sup>) ciò è dovuto esclusivamente agli elevati valori invernali. Nel periodo estivo, oltre alle bassissime emissioni, il Benzo(a)pirene subisce una drastica riduzione dovuta alle foto-reazioni, possibili alle alte temperature stagionali.



## 2.2.4 – La qualità dell'aria nella Conca Ternana rispetto alle concentrazioni di PM10 e Benzo(a)pirene

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, il quadro socio ambientale relativo alla Conca ternana presenta una serie di significative peculiarità che lo rendono un caso a parte rispetto alle altre realtà regionali. Le criticità connesse alla specifica realtà di questo territorio rende opportuno un approfondimento delle sue caratteristiche e alla sua storia in relazione agli inquinanti che producono le maggiori criticità per la qualità dell'aria: PM10 e Benzo(a)Pirene.

Da un punto di vista meteorologico la Conca ternana si caratterizza da una importante ricorrenza del fenomeno dell'inversione termica nel periodo invernale, correlata alla bassa velocità del vento (la cui media annuale è di circa 4 m/s) e altri fattori quali la presenza e l'intensità della pioggia, la temperatura, l'umidità dell'aria ecc. Uno studio effettuato dall'Università degli Studi di Perugia ed ARPA Umbria nella città di Terni ha dimostrato come, nel periodo invernale, la caratteristica morfologica e climatica della città portino ad una scarsa diluizione e rimescolamento delle sostanze inquinanti. In particolare gli inquinanti tendono a rimanere confinati nei primi cento metri di spessore al di sopra del suolo, mentre le particelle legate alle locali emissioni industriali tendono a salire verso i livelli superiori della troposfera.

La struttura orografica della Conca ternana, come si può evincere dal nome stesso, presenta tutti i caratteri tipici dei bacini intermontani dell'area pre-appenninica. La pianura ha una forma poligonale ed è delimitata da dorsali carbonatiche di media elevazione topografica (800-1000 m). Inoltre presenta ridotti punti di uscita delineati dalle strette gole del fiume Nera a Nord-Est, nella Valnerina, e a Sud-Ovest nei pressi della città di Narni.

L'altezza, la temperatura e la velocità delle emissioni costituiscono fattori cruciali per gli effetti delle concentrazioni degli inquinanti misurate al suolo. A parità di emissione, le polveri prodotte da un'auto praticamente ad altezza uomo influiscono maggiormente sulle concentrazioni rispetto alle emissioni di un camino domestico posto a 10 metri di altezza che ha maggiori possibilità di diluizione. Ancora meno diretto è l'effetto prodotto dalle emissioni industriali puntuali, di solito caratterizzate da alte temperature e velocità, che raggiungono quote più elevate e quindi una maggiore diluizione, con minori quantitativi percentuali che ricadono localmente al suolo.

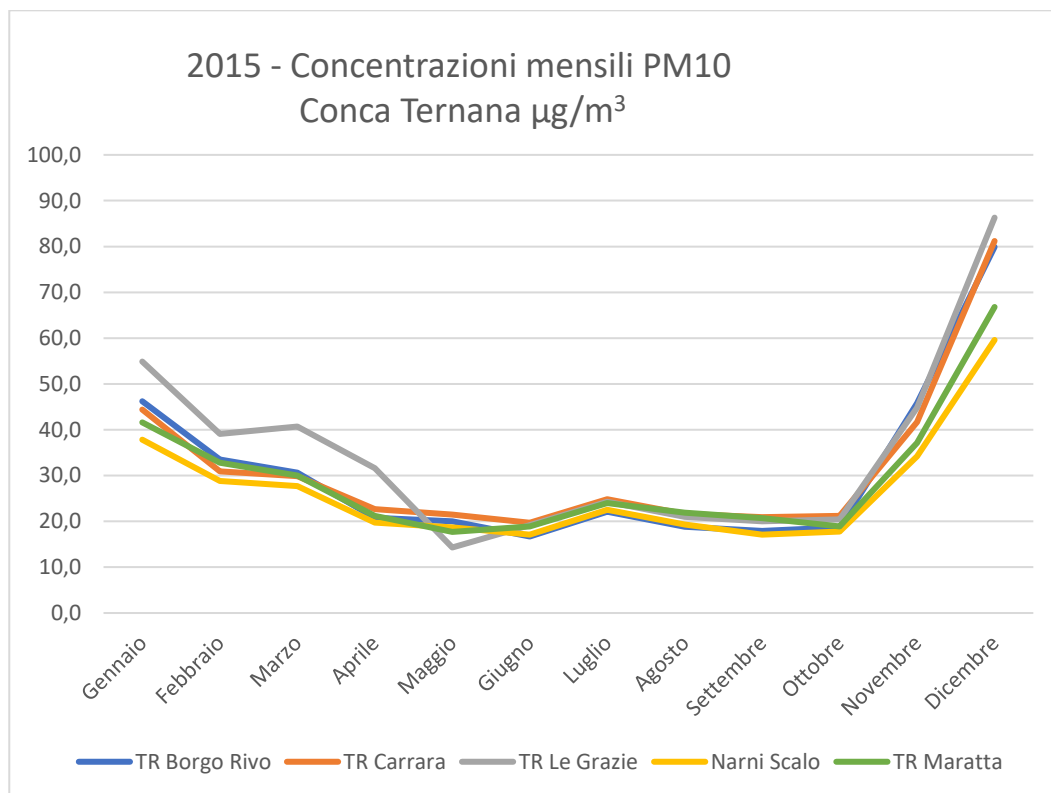
Andando ad analizzare le **medie mensili delle concentrazioni** di PM10 e Benzo(a)pirene nella zona IT1008 relativa ai territori di Terni e Narni (Tabella 2.29 per le PM10 e Tabella 2.30 per il BaP) si ricavano i grafici di figura 2.11 e figura 2.12.

**Tab. n. 2.29 – Concentrazioni medie mensili di PM10 nella Conca Ternana**

| 2015      | PM10<br>Terni<br>Borgo<br>Rivo | PM10<br>Terni<br>Carrara | PM10<br>Terni Le<br>Grazie | PM10<br>Narni<br>Scalo | PM10<br>Terni<br>Maratta |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Mese      | ug/m <sup>3</sup>              | ug/m <sup>3</sup>        | ug/m <sup>3</sup>          | ug/m <sup>3</sup>      | ug/m <sup>3</sup>        |
| Gennaio   | 46,2                           | 44,4                     | 54,9                       | 37,8                   | 41,6                     |
| Febbraio  | 33,5                           | 30,9                     | 39,1                       | 28,8                   | 32,8                     |
| Marzo     | 30,6                           | 29,9                     | 40,7                       | 27,7                   | 30,0                     |
| Aprile    | 20,8                           | 22,7                     | 31,6                       | 19,7                   | 21,2                     |
| Maggio    | 20,0                           | 21,5                     | 14,3                       | 18,7                   | 17,7                     |
| Giugno    | 16,7                           | 19,7                     | 19,2                       | 17,1                   | 18,9                     |
| Luglio    | 22,1                           | 24,8                     | 24,3                       | 22,5                   | 24,0                     |
| Agosto    | 18,8                           | 21,6                     | 21,0                       | 19,3                   | 21,9                     |
| Settembre | 17,9                           | 20,9                     | 20,0                       | 17,1                   | 20,7                     |
| Ottobre   | 18,7                           | 21,2                     | 20,4                       | 17,8                   | 18,9                     |
| Novembre  | 45,8                           | 41,7                     | 44,8                       | 34,2                   | 37,1                     |
| Dicembre  | 79,9                           | 81,2                     | 86,3                       | 59,6                   | 66,8                     |



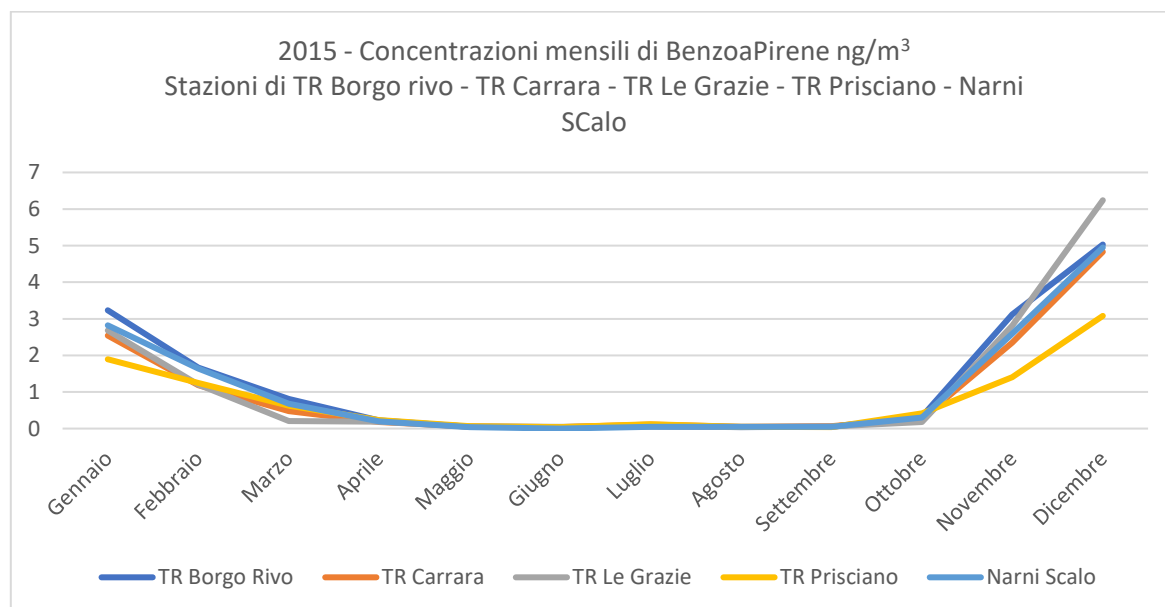
**Figura N. 2.11**– Grafico delle concentrazioni mensili di PM10 nella Conca Ternana – Anno 2015



Dal Periodo estivo al mese di dicembre dove si ha la massima media mensile le concentrazioni nella stazione di Terni Borgo Rivo si ha un aumento di circa 4,78 volte delle PM10.

**Tab. n. 2.30-** Concentrazioni medie mensili di Benzo(a)Pirene ng/m<sup>3</sup> nella Conca Ternana - Anno 2015

| 2015      | BaP Tr<br>Borgo<br>Rivo | BaP Tr<br>Carrara    | BaP Tr<br>Le<br>Grazie | BaP Tr<br>Prisciano  | BaP<br>Narni<br>scalo |
|-----------|-------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
|           | (ng/m <sup>3</sup> )    | (ng/m <sup>3</sup> ) | (ng/m <sup>3</sup> )   | (ng/m <sup>3</sup> ) | (ng/m <sup>3</sup> )  |
| Gennaio   | 3,23                    | 2,54                 | 2,68                   | 1,89                 | 2,82                  |
| Febbraio  | 1,67                    | 1,19                 | 1,2                    | 1,25                 | 1,64                  |
| Marzo     | 0,81                    | 0,48                 | 0,21                   | 0,63                 | 0,68                  |
| Aprile    | 0,22                    | 0,18                 | 0,19                   | 0,23                 | 0,2                   |
| Maggio    | 0,05                    | 0,06                 | 0,06                   | 0,07                 | 0,04                  |
| Giugno    | 0,04                    | 0,04                 | 0,05                   | 0,04                 | <0,04                 |
| Luglio    | 0,07                    | 0,11                 | 0,06                   | 0,12                 | 0,05                  |
| Agosto    | 0,04                    | 0,05                 | 0,04                   | 0,05                 | 0,05                  |
| Settembre | 0,05                    | 0,07                 | 0,06                   | 0,04                 | 0,05                  |
| Ottobre   | 0,33                    | 0,28                 | 0,18                   | 0,42                 | 0,3                   |
| Novembre  | 3,12                    | 2,35                 | 2,81                   | 1,4                  | 2,59                  |
| Dicembre  | 5,03                    | 4,83                 | 6,24                   | 3,08                 | 4,95                  |

**Figura 2.12–** Grafico Concentrazioni mensili di Benzo(a)Pirene nella Conca Ternana - Anno 2015

Il benzoapirene nel mese di dicembre, considerando sempre la stazione di Terni Borgo Rivo, aumenta di oltre cento volte (125,75) rispetto al periodo estivo.

Nella Stazione di monitoraggio di Terni Borgo Rivo per il Benzo(a)Pirene, che è misurato nelle polveri, a fronte di un incremento nel mese di dicembre 2015 delle PM<sub>10</sub> di 4,78 volte, si ha un incremento del BaP di 125,75.

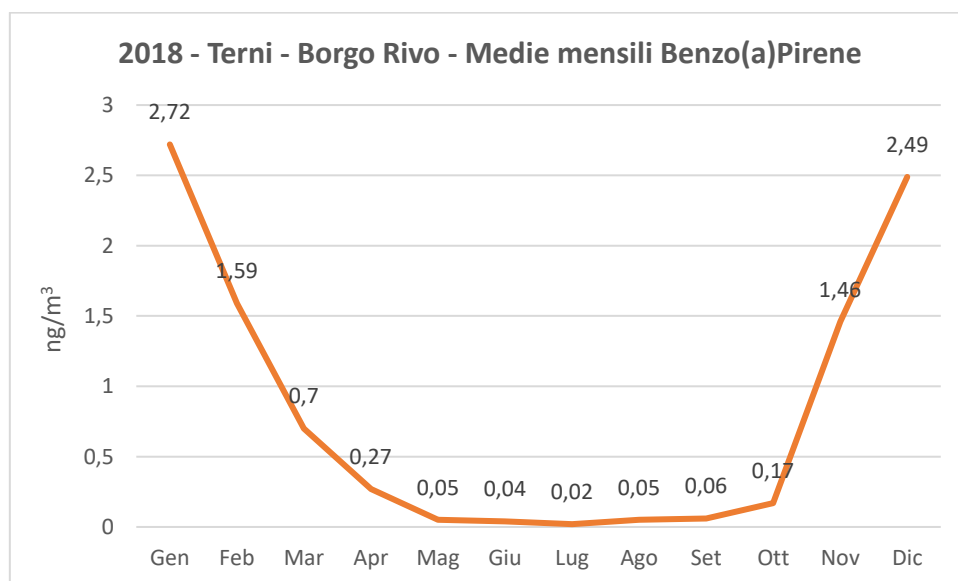
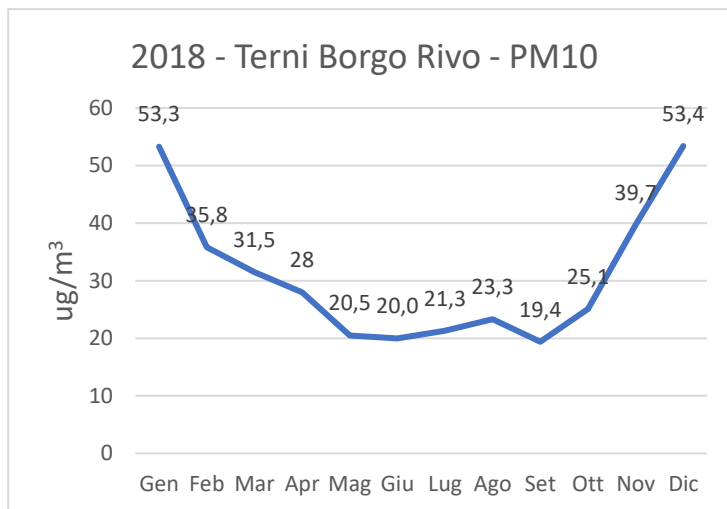
Pertanto si ha un contenuto di BaP nelle polveri di 26,3 volte superiore rispetto al valore estivo quando non c'è la combustione delle biomasse, da questi dati si può avere la conferma che si deve principalmente intervenire nel settore del riscaldamento domestico che utilizza biomasse (Legna, pellet, cippato ...) perché il loro uso coincide nel periodo del maggior numero di superamenti dei limiti di concentrazioni delle PM<sub>10</sub> (da novembre a marzo).





La stessa analisi, relativa alla stazione di Terni – Borgo Rivo nell'anno 2018 ha portato a dei risultati simili come di seguito riportato.

| 2018 | PM10 Terni<br>Borgo Rivo | BaP Terni<br>Borgo Rivo |
|------|--------------------------|-------------------------|
| Mese | ug/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>       |
| Gen  | 53,3                     | 2,72                    |
| Feb  | 35,8                     | 1,59                    |
| Mar  | 31,5                     | 0,70                    |
| Apr  | 28                       | 0,27                    |
| Mag  | 20,5                     | 0,05                    |
| Giu  | 20,0                     | 0,04                    |
| Lug  | 21,3                     | 0,02                    |
| Ago  | 23,3                     | 0,05                    |
| Set  | 19,4                     | 0,06                    |
| Ott  | 25,1                     | 0,17                    |
| Nov  | 39,7                     | 1,46                    |
| Dic  | 53,4                     | 2,49                    |



Nel 2018 le concentrazioni di PM10 nella stazione di monitoraggio di Terni Borgo Rivo Tra il periodo estivo e quello invernale aumentano di 2,67 volte mentre il Benzo(a)pirene 136 volte, a conferma della forte incidenza della combustione delle biomasse per riscaldamento nei superamenti delle concentrazioni di PM10.

#### 2.2.5. - Superamento del valore obiettivo di cui al DLgs 155/2010 relativamente al parametro Nichel per la conca ternana.

Il Nichel (Ni) è un componente naturale della superficie della Terra, è presente anche nell'aria a seguito del suo rilascio nell'ambiente da parte di industrie che lo utilizzano, di impianti a carbone e di inceneritori. Una volta



nell'aria, aderisce alle particelle di polvere depositandosi al suolo; nell'acqua, dove può arrivare a causa di scarichi industriali, si deposita sul fondo e nei sedimenti.

L'esposizione della popolazione al nichel avviene principalmente attraverso ingestione di alimenti, acqua potabile, contatto diretto della pelle, inalazione di aria contaminata. Le esposizioni professionali al nichel avvengono generalmente per via inalatoria e possono essere elevate specialmente durante i processi di produzione industriale nei quali è lavorato;

Il D.Lgs n°155/2010 Allegato XIII fissa a 20,0 ng/m<sup>3</sup> il valore obiettivo del Nichel, riferito al tenore totale nella frazione PM<sub>10</sub> del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile e fissa le soglie di valutazione superiore e inferiore a 14-10 ng/m<sup>3</sup>.

Nel 2021 la centralina di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA di Prisciano - Terni, per il secondo anno consecutivo e per il quinto anno su sette da quando è stato attivato il monitoraggio, il valore obiettivo per il nichel è stato abbondantemente superato.

La concentrazione media annua, per il 2021, è stata di 26,5 ng/m<sup>3</sup> con un valore di 67,8 ng/m<sup>3</sup> nel mese di dicembre.

Nel 2020 la concentrazione media annua è stata pari a 28,7 ng/m<sup>3</sup> con punte di 63,4 ng/m<sup>3</sup> nel mese di dicembre

Si segnala che nel 2015 sono stati raggiunti valori ben più alti. In particolare nel mese di dicembre dalla centralina di Prisciano è stato registrato un valore di 107,0 ng/m<sup>3</sup>.

Tali esposizioni acute sono state registrate anche in centraline del centro storico come Carrara nel dicembre del 2016 con 55,3 ng/m<sup>3</sup>.

Preme sottolineare che la zona presa in esame è un'area ad altissima intensità abitativa dove risiedono circa 20mila cittadini e dove altrettanti svolgono attività lavorative, educative e tempo libero.

## 2.2.6 - La qualità dell'aria nella Conca Ternana rispetto alle deposizioni di metalli.

Il D.Lgs n. 155/2010 individua l'analisi del contenuto di metalli nelle deposizioni ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

A tal fine sono stati posizionati dei deposimetri presso le stazioni fisse di monitoraggio di Perugia - Parco Cortonese, Terni - Le Grazie e Terni Borgo Rivo quali (stazioni urbane) e Gubbio - Ghignano, Terni - Prisciano, Terni - Maratta (stazioni industriali)

Si rilevi come nel 2021 le medie annuali dei valori di cromo e nichel registrate a Terni sia in area urbana oltre 3 e 4 volte rispettivamente i valori registrati a Perugia in area Urbana.

### Cromo

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni                  | Gen  | Feb  | Mar   | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic  | media dei valori da gennaio |
|---------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| Perugia - Parco Cortonese | 3,3  | 3,0  | 4,9   | 6,8  | 3,1  | 18,9 | 5,2  | 2,9  | 4,4  | 2,5  | 2,5  | 69,7 | 10,7                        |
| Terni - Le Grazie         | 30,3 | 23,5 | 91,7  | 75,3 | 19,5 | 25,7 | 21,0 | 19,9 | 32,2 | 37,8 | 46,0 | 38,8 | 38,5                        |
| Terni - Borgo Rivo        | 58,1 | 20,4 | 119,1 | 31,6 | 13,7 | 12,2 | 17,1 | 18,2 | 40,3 | 35,0 | 30,8 | 22,3 | 35,1                        |

### Nichel

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni                  | Gen  | Feb | Mar  | Apr  | Mag | Giu | Lug | Ago | Set  | Ott  | Nov  | Dic  | media dei valori da gennaio |
|---------------------------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----------------------------|
| Perugia - Parco Cortonese | 2,5  | 1,4 | 7,9  | 5,2  | 3,5 | 3,0 | 3,8 | 2,1 | 3,3  | 1,4  | 1,5  | 5,8  | 3,5                         |
| Terni - Le Grazie         | 18,2 | 8,6 | 33,2 | 32,1 | 8,3 | 7,8 | 6,9 | 7,7 | 17,7 | 13,2 | 20,9 | 17,5 | 16,0                        |
| Terni - Borgo Rivo        | 51,9 | 6,0 | 21,3 | 12,7 | 4,8 | 4,8 | 8,0 | 7,0 | 18,4 | 12,3 | 12,3 | 9,2  | 14,1                        |



## Cromo

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni          | Gen   | Feb   | Mar   | Apr     | Mag     | Giu   | Lug   | Ago   | Set     | Ott   | Nov   | Dic   | media dei valori da gennaio |
|-------------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| Gubbio - Ghigiano | 2,9   | 3,7   | 5,2   | 4,7     | 7,4     | 6,2   | 5,7   | 3,9   | 5,5     | 7,9   | 2,0   | 8,2   | 5,3                         |
| Terni - Prisciano | 871,0 | 620,3 | 959,1 | 1.275,0 | 2.717,0 | 257,0 | 446,6 | 697,9 | 1.381,1 | 207,1 | 631,0 | 296,8 | 865,1                       |
| Terni - Maratta   | 104,0 | 58,2  | 132,1 | 83,4    | 28,7    | 32,0  | 85,9  | 93,9  | 82,5    | 42,1  | 75,2  | 85,2  | 74,7                        |

## Nichel

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni          | Gen  | Feb  | Mar  | Apr   | Mag   | Giu  | Lug  | Ago  | Set   | Ott  | Nov   | Dic  | media dei valori da gennaio |
|-------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|-----------------------------|
| Gubbio - Ghigiano | 2,2  | 3,0  | 8,1  | 3,4   | 3,5   | 4,5  | 5,0  | 3,5  | 4,3   | 2,4  | 1,4   | 5,7  | 3,9                         |
| Terni - Prisciano | 91,4 | 71,6 | 85,7 | 108,6 | 175,6 | 27,8 | 51,0 | 85,8 | 153,2 | 29,8 | 108,0 | 54,2 | 86,9                        |
| Terni - Maratta   | 21,9 | 18,5 | 36,9 | 21,0  | 7,9   | 9,4  | 29,9 | 30,7 | 32,1  | 14,5 | 25,9  | 29,6 | 22,9                        |

Prendendo in considerazione l'area suburbana anche per Terni, si registrano una media annuale di 865,1  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  per il cromo e di 86,9  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  per il nichel.

Analogamente si noti come nel 2020 la media annuale registrata presso la stazione Terni - Prisciano abbia raggiunto valori 642,5  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  per il cromo e di 82,8  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  per il nichel. Si evidenzia in particolar modo il valore registrato a Terni - Prisciano nel maggio 2020 per il cromo pari a 914,8  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ .

## Cromo

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni          | Gen   | Feb   | Mar   | Apr   | Mag     | Giu   | Lug   | Ago   | Set   | Ott   | Nov   | Dic   | media dei valori da gennaio |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| Gubbio - Ghigiano | 0,6   | 2,8   | 1,6   | 2,3   | 3,3     | 3,2   | 1,6   | 6,6   | 18,2  | 2,3   | 1,7   | 3,0   | 3,9                         |
| Terni - Prisciano | 237,0 | 914,8 | 187,5 | 633,0 | 1.517,0 | 807,8 | 500,0 | 266,0 | 617,9 | 659,1 | 571,0 | 818,0 | 642,5                       |
| Terni - Maratta   | 92,3  | 107,3 | 53,2  | 46,9  | 107,0   | 81,7  | 29,0  | 26,4  | 213,6 | 109,2 | 54,0  | 165,0 | 90,3                        |

## Nichel

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni          | Gen  | Feb   | Mar  | Apr  | Mag   | Giu   | Lug  | Ago  | Set   | Ott  | Nov  | Dic  | media dei valori da gennaio |
|-------------------|------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|-----------------------------|
| Gubbio - Ghigiano | 0,9  | 4,6   | 1,4  | 1,6  | 2,7   | 2,7   | 2,0  | 6,1  | 8,6   | 4,1  | 1,5  | 2,5  | 3,2                         |
| Terni - Prisciano | 42,4 | 146,0 | 31,4 | 77,1 | 112,0 | 101,0 | 87,4 | 62,0 | 85,1  | 89,7 | 66,5 | 96,9 | 82,8                        |
| Terni - Maratta   | 24,4 | 37,1  | 17,8 | 18,7 | 16,3  | 21,1  | 13,5 | 15,7 | 102,8 | 33,3 | 13,3 | 37,9 | 29,2                        |

**Cromo**

Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni                  | Gen  | Feb  | Mar  | Apr   | Mag   | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic  | media dei valori da gennaio |
|---------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| Perugia - Parco Cortonese | 6,9  | 9,3  | 3,1  | 5,1   | 5,3   | 2,6  | 2,9  | 7,5  | 4,1  | 2,7  | 1,9  | 8,3  | 5,0                         |
| Terni - Le Grazie         | 24,2 | 43,2 | 30,4 | 22,0  | 190,0 | 42,7 | 13,2 | 18,1 | 39,0 | 28,4 | 28,0 | 43,9 | 43,7                        |
| Terni - Borgo Rivo        | 36,4 | 66,8 | 22,4 | 160,0 | 396,0 | 67,8 | 12,2 | 22,5 | 31,4 | 22,2 | 23,6 | 20,4 | 73,6                        |

**Nichel**

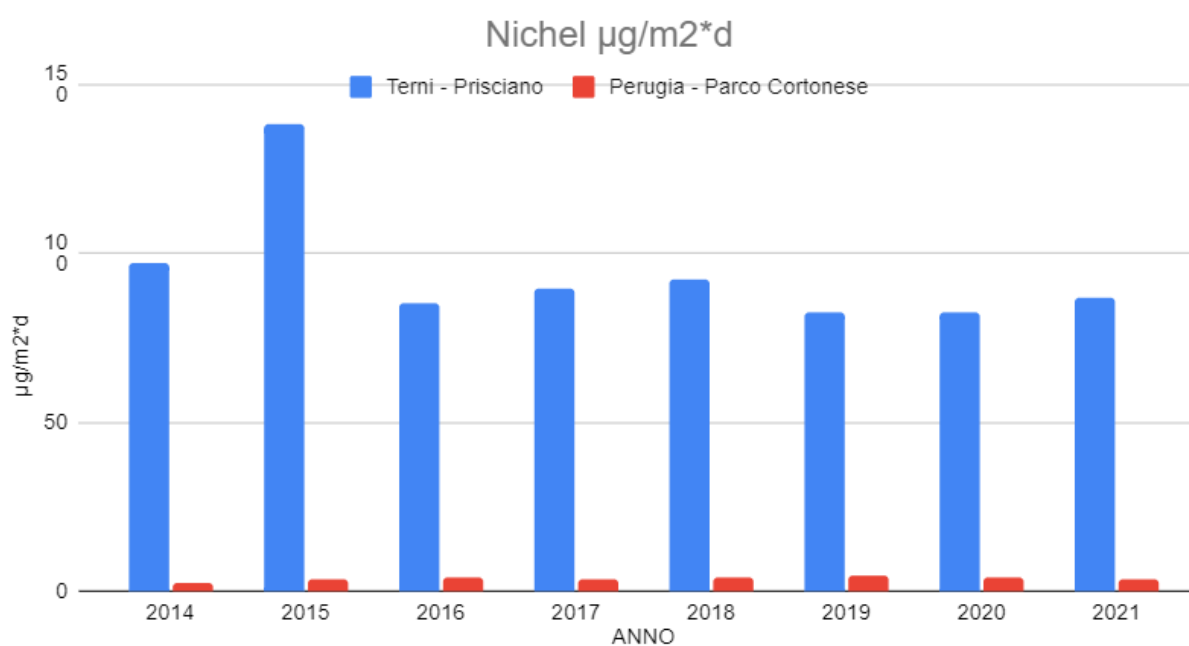
Unità di misura:  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$  (Qualora la misura risulti inferiore al limite di rilevabilità (DL) il dato viene presentato < DL)

| Stazioni                  | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug | Ago  | Set  | Ott | Nov  | Dic  | media dei valori da gennaio |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----------------------------|
| Perugia - Parco Cortonese | 4,7  | 7,3  | 2,5  | 3,2  | 4,2  | 2,7  | 2,9 | 5,3  | 4,0  | 2,3 | 1,2  | 6,1  | 3,9                         |
| Terni - Le Grazie         | 9,3  | 17,0 | 11,6 | 12,4 | 27,3 | 12,1 | 8,6 | 10,2 | 15,1 | 9,7 | 10,0 | 15,4 | 13,2                        |
| Terni - Borgo Rivo        | 11,1 | 19,1 | 7,0  | 30,9 | 40,4 | 14,7 | 6,2 | 10,5 | 11,9 | 6,9 | 6,3  | 7,0  | 14,3                        |

Le tabelle ed i grafici seguenti mostrano l'andamento delle medie annuali delle deposizioni di cromo e nichel negli anni 2014-2021 rilevate a Terni - Prisciano e Perugia Parco Cortonese.

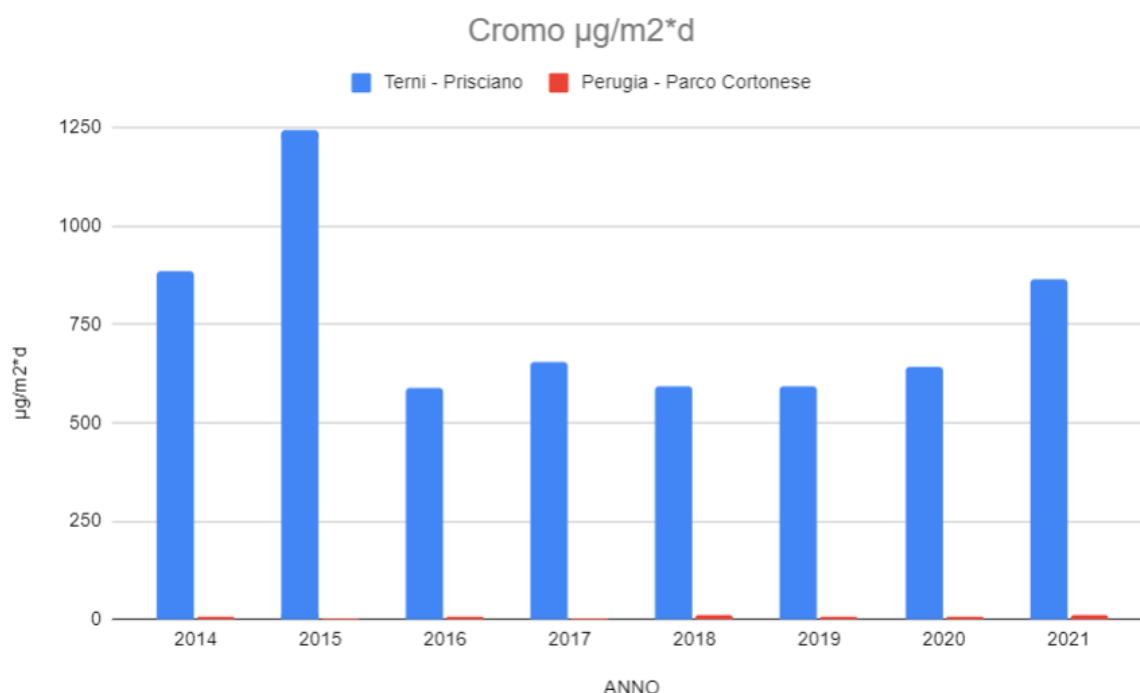
Ni - Medie annuali ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ )

| ANNO | Terni - Prisciano | Perugia - Parco Cortonese |
|------|-------------------|---------------------------|
| 2014 | 97,22             | 2,56                      |
| 2015 | 138,1             | 3,5                       |
| 2016 | 85,5              | 4                         |
| 2017 | 89,5              | 3,4                       |
| 2018 | 92,4              | 4                         |
| 2019 | 82,8              | 4,7                       |
| 2020 | 82,8              | 3,9                       |
| 2021 | 86,9              | 3,5                       |



Cr - Medie annuali ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )

| ANNO | Terni - Prisciano | Perugia - Parco Cortonese |
|------|-------------------|---------------------------|
| 2014 | 883,5             | 6,4                       |
| 2015 | 1.243,50          | 3,90                      |
| 2016 | 587               | 7,1                       |
| 2017 | 652,7             | 4,6                       |
| 2018 | 590,8             | 9,6                       |
| 2019 | 593,5             | 7,6                       |
| 2020 | 642,5             | 5                         |
| 2021 | 865,1             | 10,7                      |



### 2.2.7 - Monitoraggio mediante licheni epifiti nella conca ternana.

Tra il 2008 e il 2012 è stato portato avanti uno studio finanziato dalla Comunità Europea al fine di stimare la qualità dell'aria di alcune zone critiche della città di Terni, quali Maratta bassa e la zona limitrofa al complesso siderurgico TK-AST utilizzando licheni epifiti come bioindicatori e bioaccumulatori della qualità dell'aria.

Le zone oggetto dello studio sono caratterizzate da un alto tasso di traffico e da una forte concentrazione di fabbriche e aziende di vario genere. Inoltre, l'area di Maratta bassa al momento dello studio era caratterizzata dalla presenza di tre inceneritori molto ravvicinati tra loro; il complesso TK-AST è immerso totalmente nel tessuto cittadino e in una zona a intenso traffico autoveicolare.

I licheni scelti per questo tipo di indagine appartengono alla specie *Evernia prunastri* e sono stati impiantati nelle zone prescelte.

Le analisi per la determinazione delle concentrazioni dei metalli hanno rilevato per arsenico, cromo e nichel valori superiori a quelli naturalmente presenti.

| Siti            | Peso (mg) | Volume (ml) | Risultato ppm (mg/Kg) |      |       |        |       |      |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------------|------|-------|--------|-------|------|
|                 |           |             | As                    | Cd   | Cr    | Cu     | Ni    | Pb   |
| Maratta bassa   | 0.488     | 25          | 0.18                  | 0.10 | 23.29 | 0.014  | 5.27  | 6.06 |
| Viale Centurini | 0.491     | 25          | 0.40                  | 0.09 | 52.85 | 0.0081 | 11.77 | 4.37 |
| Valserra        | 0.483     | 25          | 0.26                  | 0.09 | 12.87 | 0.0072 | 1.86  | 3.77 |
| La Romita       | 0.491     | 25          | 0.24                  | 0.14 | 30.13 | 0.014  | 28    | 8.28 |
| Cimitelle       | 0.441     | 25          | 0                     | 0    | 0     | 0      | 0     | 0    |

| METALLO | VALORE MEDIO mg/Kg (ppm) |
|---------|--------------------------|
| As      | <0.2                     |
| Cd      | 0.15-0.45                |
| Cr      | 1                        |
| Cu      | 5-10                     |
| Ni      | 1.5-2.5                  |
| Pb      | 15                       |

Valore medio naturale dei metalli (C.R.E.A. Lombardia – Comune di Sondrio in collaborazione con ARPA Lombardia, provincia di Sondrio – ECO SFERA Milano)



Ulteriori informazioni sono emerse dallo studio che si basa sul danneggiamento delle membrane dei licheni per stimare il grado di inquinamento sulla base dei diversi livelli di conducibilità che ne consegue.

Si sono ottenuti valori più alti di conducibilità proprio in corrispondenza dei campioni esposti nelle zone più critiche che sono essenzialmente due: l'area di Maratta bassa dove erano posizionati i tre inceneritori e il sito limitrofo al complesso TK-AST.

### Risultati ottenuti – Danneggiamento membrane

| Aree esaminate | Campioni NON LAVATI<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )/(ml/mg) | Campioni LAVATI<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )/(ml/mg) |
|----------------|--|--|
| Centurini      | 39.2   | 38.2   |
| Maratta bassa  | 61   | 39.5   |
| Val Serra      | 80.6   | 52.6   |
| La Romita      | 89.4   | 38.1   |
| Cimitelle      | 31.2   | 30   |

Sono stati inoltre svolti test di vitalità e germinabilità del polline e analisi chimiche relative alle polveri presenti sulla vegetazione spontanea, lecci e terreno che hanno confermato come le zone prima citate siano le più colpite dal punto di vista dell'inquinamento.



## **2.3 Lo stato attuale: valutazione modellistica della qualità dell'aria**

In questo capitolo sono riportati i risultati dell'applicazione dei modelli matematici descritti in Allegato B (ultima revisione del documento è dell'aprile 2020) ai dati emissivi nell'ultimo aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni disponibile al momento dello studio, relativi all'anno 2015.

Nelle figure seguenti, sono mostrate le mappe che rappresentano le concentrazioni medie annuali dei principali inquinanti atmosferici su tutto il territorio regionale. In particolare:

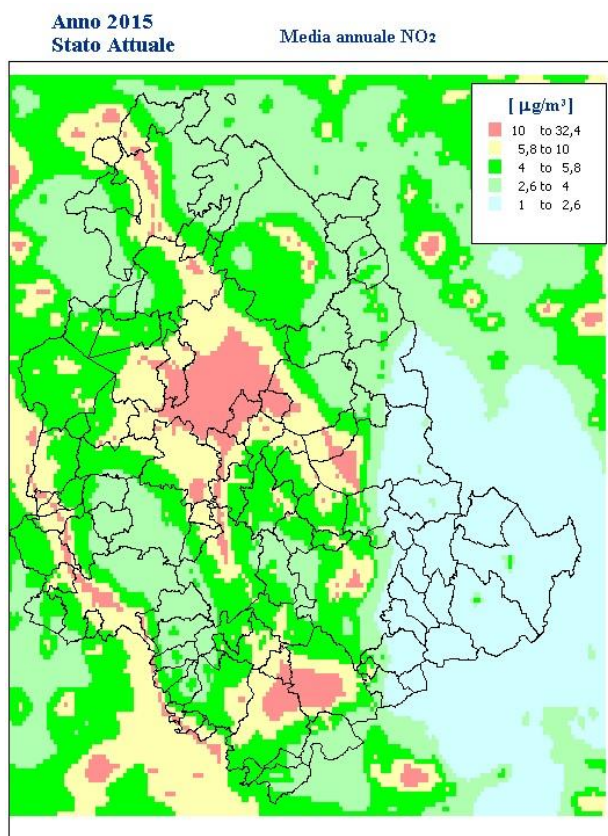
- in Figura 2.13 e Figura 2.14 sono riportate le mappe relative al biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione;
- in Figura 2.15 e Figura 2.16 sono riportate le mappe relative alle particelle sospese con diametro inferiore a  $10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione;
- in Figura 2.17 e Figura 2.18 sono riportate le mappe relative alle particelle sospese con diametro inferiore a  $2,5 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione.
- in Figura 2.19 è riportata la mappa relativa all'ozono troposferico ( $\text{O}_3$ );
- in Figura 2.20 è infine riportata la mappa relativa al biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ).

Deve essere sottolineato come il modello permette la valutazione della concentrazione media per il  $\text{PM}_{10}$  (definito nei grafici  $\text{PM}_{10}$  Totale) e della frazione di questo inquinante dovuta unicamente alle attività umane; questa suddivisione è proposta per evidenziare come una parte del particolato che rientra nella misura delle stazioni di monitoraggio provenga da sorgenti di tipo naturale come polveri da erosione del suolo, sale marino, sabbie africane e altre sorgenti biogeniche.

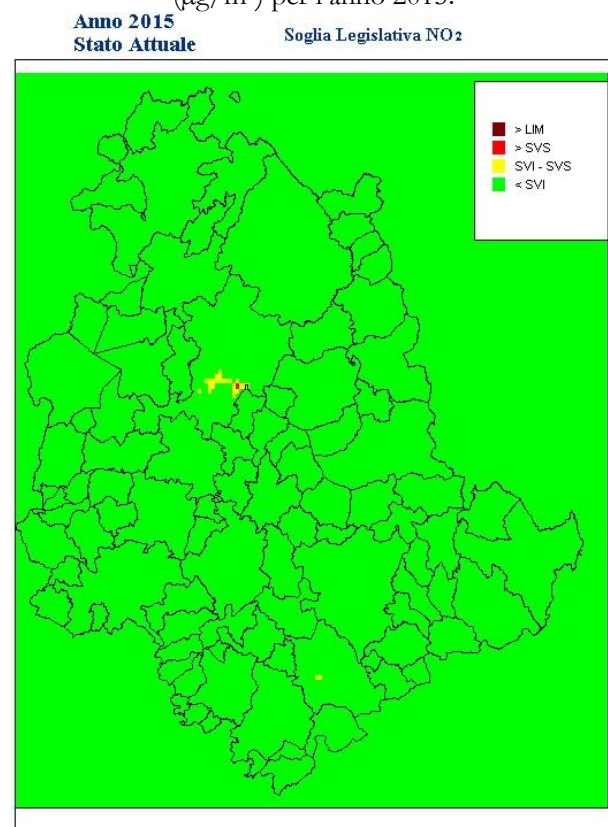
L'analisi dei dati di concentrazione ha consentito anche la valutazione del rispetto degli standard stabiliti per gli inquinanti atmosferici dal Decreto Legislativo 155/2010 relativamente alle medie orarie, di otto ore e giornaliere. I risultati per i superamenti dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore sono riportati in Figura 2.13 per la media oraria del biossido di azoto, in figura 2.15 per la media giornaliera del  $\text{PM}_{10}$ , in Figura 2.23 per la media di otto ore dell'ozono ed in Figura .24 per la media oraria del biossido di zolfo.

Nella legenda delle figure relative al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione sono indicati con <SVI i valori minori della soglia di valutazione inferiore, SVI-SVS i valori compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore, >SVS i valori compresi tra la soglia di valutazione superiore ed i limiti, e >LIM i valori maggiori dei limiti.

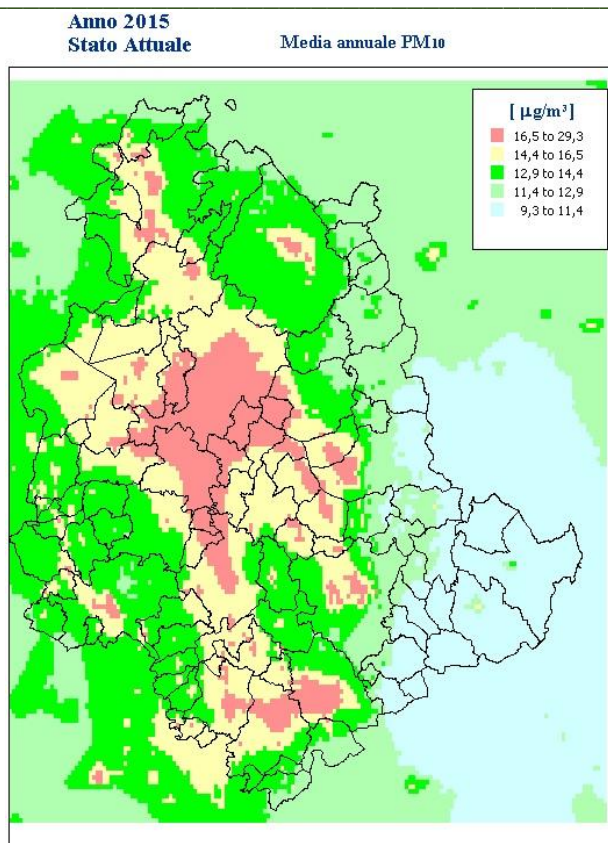




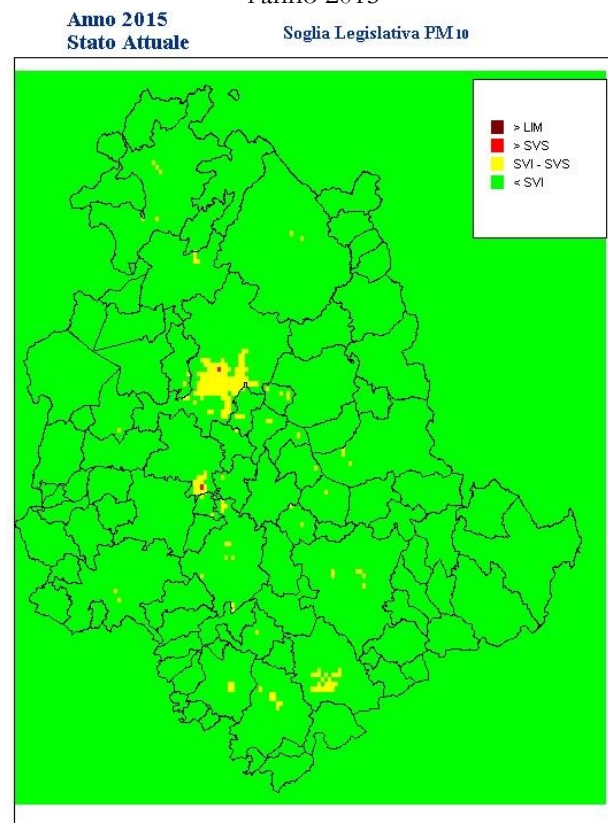
**Figura 2.13** –Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2015.



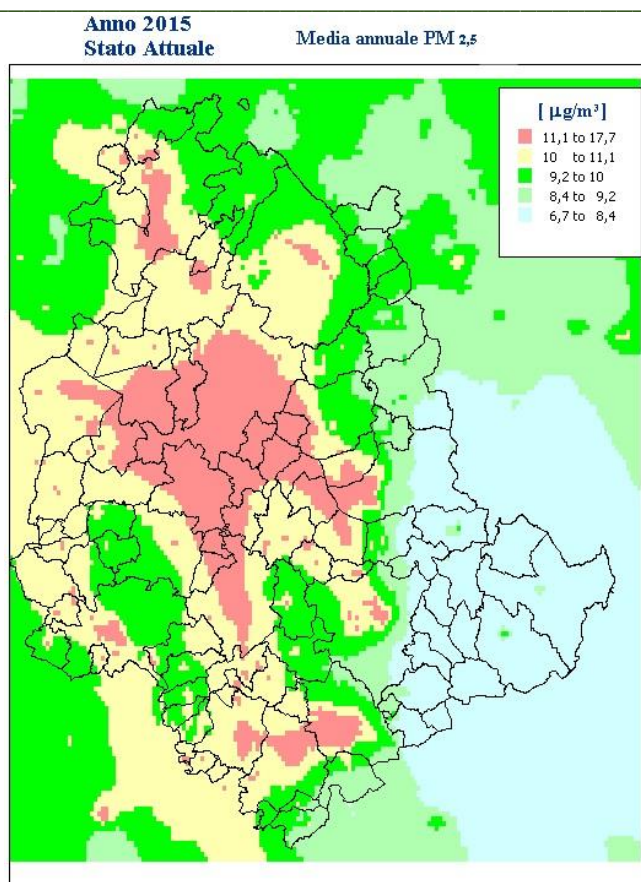
**Figura 2.14** –Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere per l'anno 2015 con riferimento alle soglie legislative



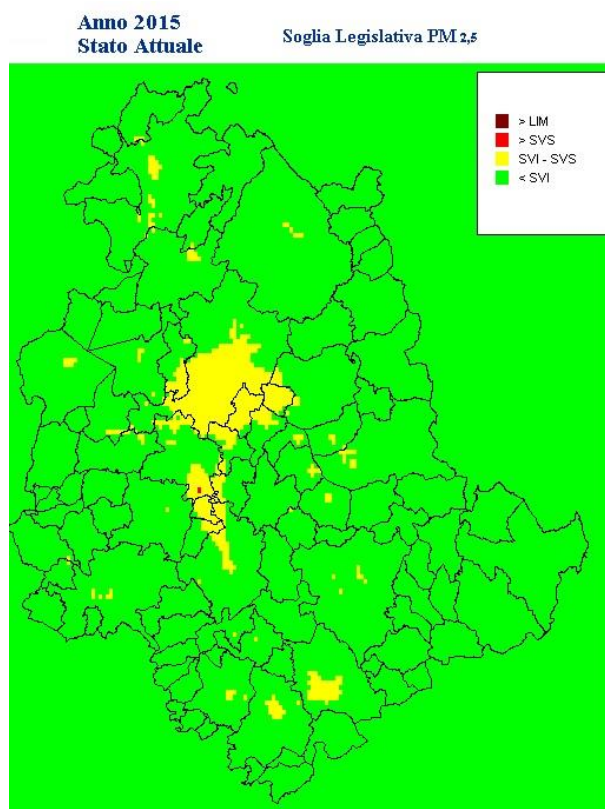
**Figura 2.15** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> totale valutate con il modello Chimere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2015



**Figura 2.16** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2015 con riferimento alle soglie legislative

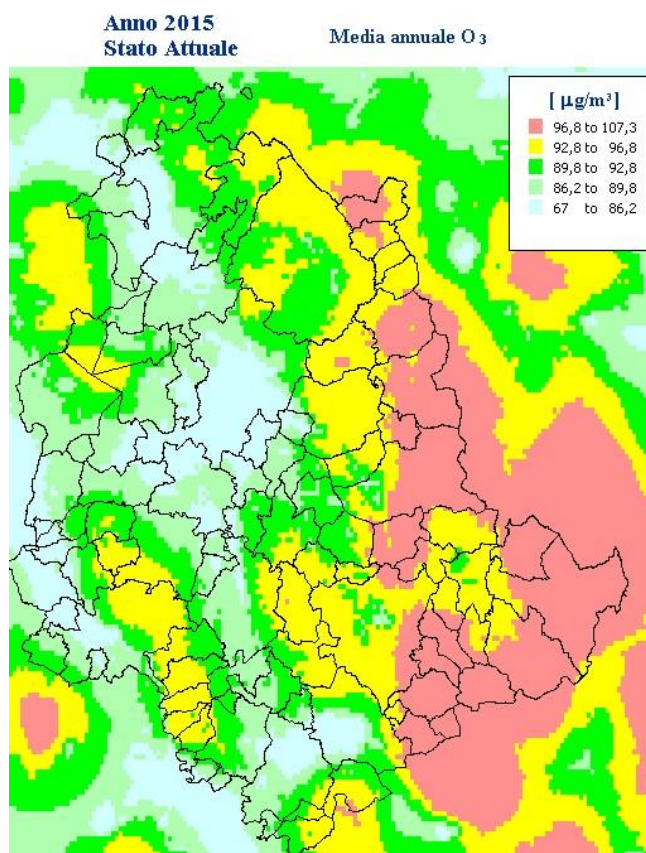


**Figura 2.17** Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> valutate con il modello Chimere (µg/m³) per l'anno 2015

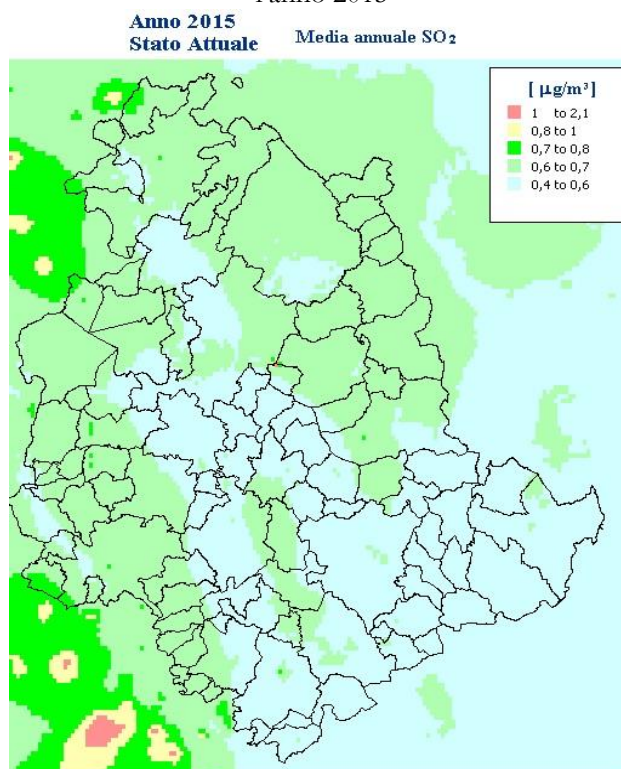


**Figura 2.18** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> valutate con il modello Chimere per l'anno 2015 con riferimento alle soglie legislative





**Figura 2.19** – Media annuale delle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2015

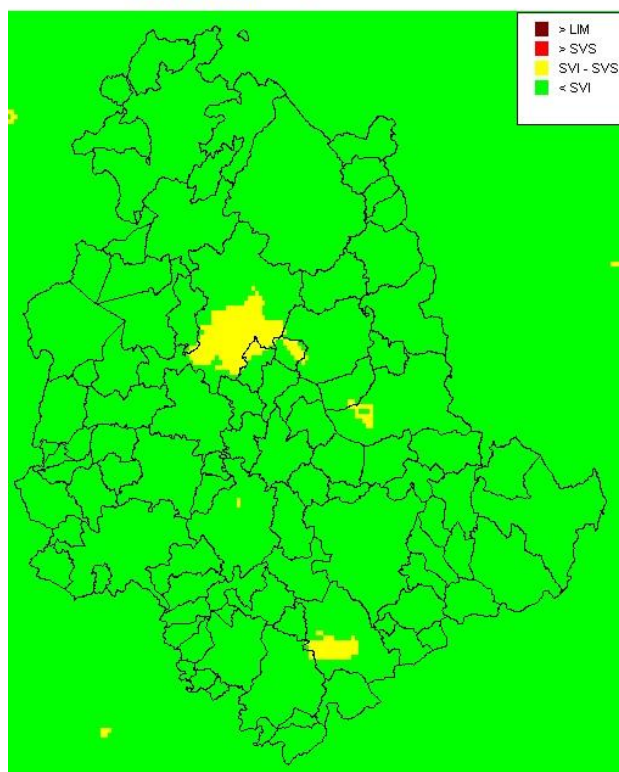


**Figura 2.20** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2015



Anno 2015  
Stato Attuale

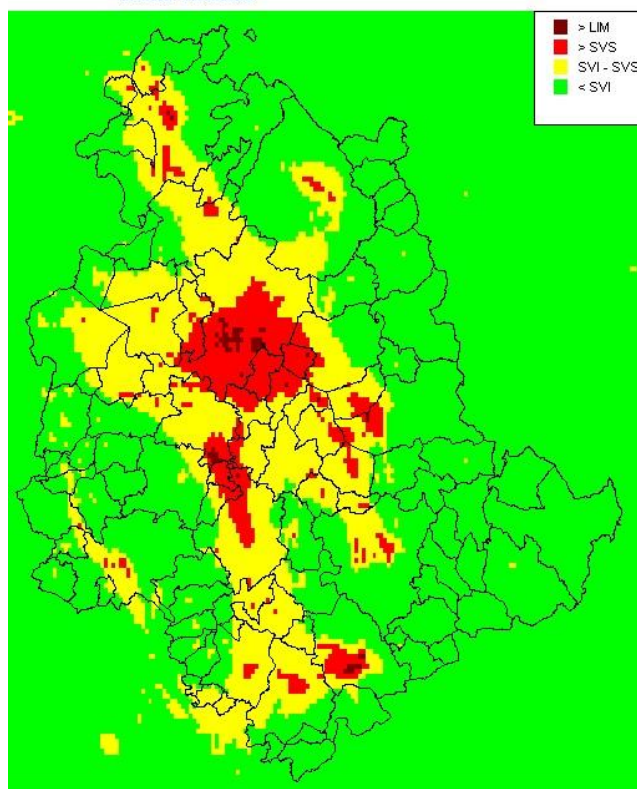
Superamento Media oraria NO<sub>2</sub>



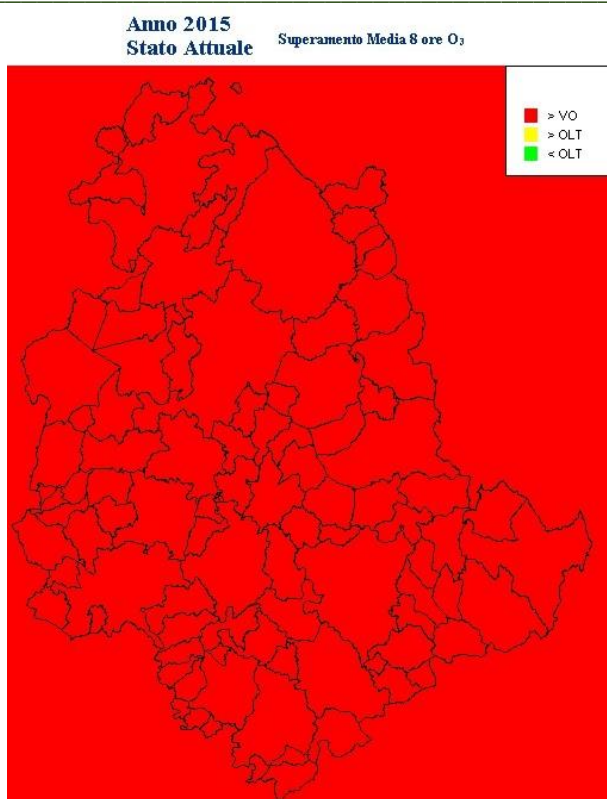
**Figura 2.21** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite stabilite per la media oraria del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2015

Anno 2015  
Stato Attuale

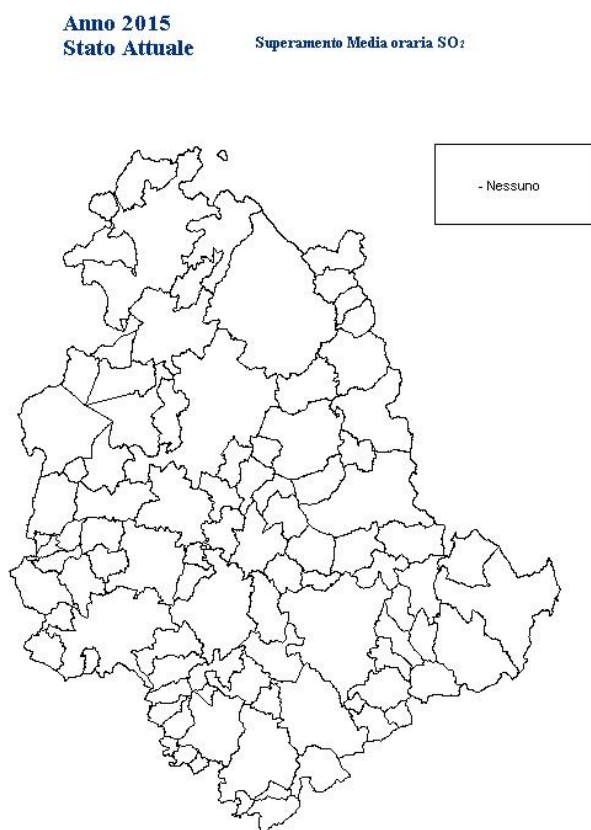
Superamento Media giornaliera PM<sub>10</sub>



**Figura 2.22** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite stabilite per la media giornaliera del PM<sub>10</sub> valutati con il modello Chimere per l'anno 2015



**Figura 2.23**– Stima dei superamenti del valore obiettivo per la media di otto ore dell'ozono (O<sub>3</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2015



**Figura 2.24** – Stima dei superamenti del valore limite per la media oraria degli ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2015



Dall'analisi dei risultati dell'applicazione del modello Chimere si possono trarre le seguenti conclusioni:

- con riferimento al biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ):
  - la distribuzione delle concentrazioni è coerente con la distribuzione delle sorgenti emmissive, mostrando valori più elevati in concomitanza degli agglomerati, in particolare nella conca ternana, e nei dintorni delle sorgenti emmissive maggiori; sono altresì individuabili i contributi dovuti alle arterie stradali maggiori;
  - le mappe confermano i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria sul complesso del territorio regionale tenuto conto di una sottovalutazione dei risultati rispetto alle misurazioni nei pressi delle centraline più influenzate dal traffico nelle aree urbane maggiori dovuta alla diluizione delle concentrazioni insita nella applicazione modellistica regionale che non può rispecchiare situazioni locali, in particolare nelle immediate vicinanze delle arterie stradali;
  - non si evidenziano superamenti dei limiti legislativi;
- con riferimento al  $\text{PM}_{10}$ :
  - la distribuzione delle concentrazioni, come media annuale, mostra valori più elevati presso i centri urbani in particolare delle aree meno elevate in cui maggiore è l'effetto delle situazioni meteorologiche avverse; non si rilevano aree di superamento del limite annuale; si evidenzia, anche per questo inquinante, rispetto al monitoraggio, una sottovalutazione degli effetti delle situazioni locali, in particolare del traffico stradale;
  - relativamente al limite giornaliero si rilevano alcune maglie dove si riscontra il superamento del numero massimo consentito di superamenti del limite giornaliero; in particolare si evidenzia il superamento nelle aree di Perugia, Terni e Foligno, in accordo con il monitoraggio strumentale ed in altre aree del territorio, in particolare nei comuni di valle dove maggiori sono gli effetti della situazione meteorologica; in particolare si rilevano superamenti nei comuni di Città di Castello, Marsciano,
  - Fratta Todina, Todi, Torgiano, Bettona, Bastia, Cannara, Spello; non si rilevano superamenti nel comune di Spoleto;
  - l'analisi della quota antropica del  $\text{PM}_{10}$  conferma questo risultato evidenziando in differenza con il totale un contributo di circa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della componente naturale; il numero di maglie con superamento del limite giornaliero è significativamente ridotto rispetto al  $\text{PM}_{10}$  totale ed è limitato ai comuni di Terni, Perugia, Città di Castello e Marsciano;
- con riferimento al  $\text{PM}_{2,5}$  tutto il territorio regionale è ampiamente sotto le soglie;
- con riferimento all'ozono ( $\text{O}_3$ ):
  - le concentrazioni di ozono mostrano il superamento del valore obiettivo della media mobile di otto ore in tutta la regione;
  - tale valutazione rispecchia complessivamente i superamenti registrati dalla rete di monitoraggio per il valore obiettivo a lungo termine; in questo caso la sottovalutazione degli effetti del traffico stradale a scala locale si evidenzia con una valutazione maggiore delle concentrazioni di ozono rispetto ad alcune centraline di monitoraggio;
- le concentrazioni di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) sono basse su tutto il territorio regionale.

## 2.4 - Popolazione e salute

Il D.Lgs 155/2010 rappresenta un quadro normativo aggiornato alla luce dello sviluppo delle conoscenze in campo scientifico e sanitario cercando di individuare obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso.





Tra le finalità della norma risulta di particolare rilievo ottenere informazioni sulla qualità dell'aria come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate.

Il PRQA deve presentare sostanziali elementi di coerenza con il Piano Sanitario Regionale e il Piano Regionale della Prevenzione.

#### **2.4.1 Piano regionale della prevenzione 2020 - 2025**

Il Piano regionale della prevenzione, approvato con DGR n.1312 del 22/12/2021 evidenzia che nella nostra regione, nell'ambito della correlazione intercorrente tra la qualità dell'aria, lo stato di inquinamento ambientale e le ricadute sullo stato di salute della popolazione, i competenti Servizi del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Locale Umbria n. 2, nell'ambito dell'Unità di Progetto "Ambiente e Salute", hanno provveduto ad effettuare, nel corso degli ultimi anni, una serie significativa di ricerche e di analisi (tutte disponibili nel sito istituzionale della Azienda) che hanno interessato sia il territorio della Conca ternana che altri comuni esposti a fenomeni di inquinamento.

Dalla attenta lettura dei dati contenuti negli studi di cui sopra emerge una condizione generale sicuramente preoccupante che suggerisce la necessità di tenere sotto continua osservazione la situazione ambientale e le ricadute sulla salute delle persone in diverse aree della nostra regione.

Il Piano Regionale della Prevenzione esprime la consapevolezza del fatto che temi quali la tutela delle acque, del suolo e dell'aria, le politiche di prevenzione della produzione e di smaltimento dei rifiuti, la prevenzione dall'esposizione ai rumori, alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, le politiche sulla sicurezza chimica, il contrasto agli inquinanti e alle produzioni climateranti, la qualità degli interventi in edilizia, devono, per risultare efficaci, essere affrontati attraverso politiche intersettoriali e interistituzionali.

In questa ottica il Programma regionale "Ambiente, clima e salute" prevede la realizzazione di una serie di azioni da implementare in ambiti anche molto differenziati tra di loro (l'ambiente urbano, l'ambiente domestico, l'ambiente di lavoro, etc.) e su materie abbastanza diverse (qualità dell'aria, qualità dell'acqua destinata al consumo umano, protezione da eventi estremi causati dai cambiamenti climatici, raccolta dei rifiuti urbani). Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico il Programma prevede di approfondire, attraverso la realizzazione di studi e ricerche, la relazione esistente tra la presenza in atmosfera di sostanze inquinanti (aria, suolo) e ricadute sulla salute delle persone con particolare riferimento, da una parte, alle popolazioni residenti nei grandi agglomerati urbani (Perugia, Terni, Foligno, Città di Castello, Gubbio, etc.) e, dall'altra, alle persone esposte alle emissioni di impianti produttivi inquinanti (Conca ternana, Gubbio, etc.).

In particolare il programma PP09, Azione 11 "Studio della relazione tra qualità dell'aria nei siti a maggior carico inquinante e ricadute sulla salute delle persone e attività di formazione degli operatori" prevede che, attraverso un'attività di studio e ricerca sul campo, in accordo con l'Osservatorio regionale Salute/Ambiente, sarà indagato il rapporto esistente tra la presenza in atmosfera di sostanze inquinanti (aria, suolo) e ricadute sulla salute delle persone con particolare riferimento, da una parte, alle popolazioni residenti nei grandi agglomerati urbani (Perugia, Terni, Foligno, Città di Castello, Gubbio, etc.) e, dall'altra, alle persone esposte alle emissioni di impianti produttivi inquinanti (Conca ternana, Gubbio, etc.) con particolare riferimento ai soggetti più vulnerabili.

L'azione prevede la realizzazione di uno studio su inquinamento e ricadute sulla salute di gruppi di popolazione esposta al rischio e/o più vulnerabile.

#### **2.4.2 Lo Studio Sentieri**

Nell'ambito del I Programma "Un sistema permanente di sorveglianza epidemiologica nei siti contaminati: implementazione dello studio epidemiologico SENTIERI", promosso e finanziato dal Ministero della Salute come Azione Centrale, Progetto CCM 20, è stato prodotto il Quinto Rapporto nel quale sono stati presi in considerazione 45 siti di interesse per le bonifiche, di cui 38 classificati come siti di interesse nazionale (SIN) e 7 di interesse regionale (SIR). SENTIERI si propone anzitutto di descrivere i profili di salute delle popolazioni residenti nei siti in relazione alle fonti di esposizione ambientale e alle contaminazioni che li caratterizzano.

Per L'Umbria viene considerato il SIN Terni - Papigno in relazione a due tipologie di sorgenti emissive (S - Impianti siderurgici, D - Discarica di seconda categoria tipo B rifiuti speciali).





Lo Studio ha evidenziato eccessi di mortalità, morbidità e ospedalizzazioni di diverse patologie “per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali”. Nelle conclusioni viene indicata la necessità di opportuni approfondimenti in merito al tumore alla mammella registrando “un eccesso di mortalità non imputabile allo screening” anche alla luce di un’iniziale evidenza in letteratura con fattori di esposizione ambientali presenti nel sito.

Nell’ambito della fascia d’età pediatrico-adolescenziale 0-24 sono stati riscontrati eccessi nelle ospedalizzazioni per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali presenti nel sito sia per quanto attiene il profilo oncologico nel sottogruppo di età infantile-giovanile in particolar modo per i tumori maligni del sistema nervoso centrale, per cui esiste un precedente studio in ambito occupazionale sull’area. Le criticità riscontrate hanno indotto i relatori dello studio a indicare “l’opportunità di effettuare sia approfondimenti in termini di ricerca di tipo eziologico, sia di implementare attività di sorveglianza epidemiologica in questo Sito.”

### **2.4.3 Studio Neoconca**

Considerato quanto raccomandato dallo studio SENTIERI si prevede la realizzazione di uno specifico progetto.

Il Progetto si propone di attivare un processo di sorveglianza della salute dei residenti dell’area attraverso un approccio analitico di carattere eziologico. Attività svolta sia attraverso l’implementazione delle attività del registro tumori, accertando la relazione tra dati epidemiologici e la georeferenziazione delle principali sorgenti emissive, sia valutando in modo integrato diversi possibili determinanti di patologie cronico-degenerative (ad esempio, neoplasie, malattie respiratorie ostruttive e cardiovascolari ischemiche ed altre) sia patologie con evidenza a priori per cause di esposizione ambientale, con approfondimenti sui sottogruppi indicati da SENTIERI: tumore alla mammella nelle donne, fascia d’età pediatrico-adolescenziale 0-24 e lavoratori del settore siderurgico.

In particolare saranno valutati:

- 1) esposizioni ambientale ed occupazionale a xenotossici (dose esterna);
- 2) assorbimento a livello individuale di xenotossici, utilizzando indicatori biologici di dose interna (ad esempio, concentrazioni ematiche e/o urinarie di metalli) o di effetti biologici precoci (a livello cellulare e/o molecolare)
- 3) stili di vita potenzialmente nocivi, mediante indagini epidemiologiche ad hoc (ad esempio, consumo di tabacco, dieta), utilizzando questionari e/o indicatori biologici
- 4) studi di sorveglianza epidemiologica in grado di descrivere la situazione dell’area di cui trattasi e di effettuare analisi di approfondimento dedicate all’area in questione rispetto a quanto prodotto ordinariamente dai sistemi informativi (ReNCaM, Registro Tumori Regionale e altre basi dati sanitarie) e da studi che si avvalgono del confronto tra le fonti citate e con altre aree con simili caratteristiche di esposizione (ad esempio lo studio SENTIERI). Tali studi di approfondimento saranno basati sull’integrazione delle informazioni ottenute dai sistemi informativi indicati e dalle informazioni di cui ai punti 2 e 3, tenendo in debita considerazione fattori di aggiustamento quali quelli indicati al punto 1 o legati a fattori quali il livello socio-economico.

I risultati delle suddette attività di ricerca del Progetto potranno consentire di:

- - accertare la diretta correlazione tra l’esposizione ambientale e lo stato di salute degli esposti;
- - valutare i possibili effetti di esposizioni pregresse sullo stato di salute dei residenti;
- - accertare la diffusione di stili di vita incongrui nella popolazione e il loro effetto sulla salute dei residenti nonché eventuali interazioni con esposizioni ambientali;
- - iniziare un monitoraggio integrato dell’esposizione globale (tramite le diverse vie di esposizione) a xenotossici;
- - stimare la rilevanza dei diversi fattori di rischio per patologie croniche.

Per quanto riguarda la Conca Ternana, il progetto sopra richiamato è inserito nell’ambito dell’attuazione dell’Accordo di Programma siglato in data 14/12/2018, tra Regione Umbria e Ministero dell’Ambiente, per il miglioramento della qualità dell’aria in Umbria. La scheda di intervento n. 12 – “Progetto Neoconca” – che attua



---

i contenuti dell'Accordo di Programma, prevede infatti la realizzazione di un approfondimento epidemiologico analitico finalizzato a stimare il rischio sanitario associato all'esposizione all'inquinamento. Il predetto progetto viene finanziato dall'Accordo di Programma del 2018, e dalla successiva recente estensione dell'Accordo.



## CAPITOLO 3 - SCENARIO TENDENZIALE REGIONALE

Dopo aver rappresentato lo stato attuale della qualità dell'aria, sono valutate le emissioni e le concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici negli scenari futuri di verificare il sussistere delle attuali situazioni di superamento o di rischio di superamento dei limiti legislativi su cui intervenire con misure di risanamento.

È dunque elaborato, ai sensi dell'articolo 22 comma 4 del D. Lgs. 155/2010, uno "Scenario emissivo di riferimento" (o tendenziale) che rappresenta i livelli emissivi e le concentrazioni in aria ambiente fino al 2030 nel caso in cui non sia adottata alcuna misura di piano oltre a quelle già stabilite dalle normative e dagli strumenti di pianificazione vigenti. Lo scenario è dunque elaborato tenendo conto delle norme e dei provvedimenti operanti a livello europeo, nazionale, regionale, provinciale e comunale aventi rilievo in materia di inquinamento atmosferico ed è predisposto per ognuno degli inquinanti per i quali vengono posti valori limite alle concentrazioni nelle modalità indicate dall'articolo 22, comma 4, del D. Lgs. 155/2010. Tale scenario tiene inoltre conto dell'andamento tendenziale dei principali indicatori delle attività responsabili delle emissioni.

Sulla base dei risultati dello scenario emissivo viene poi elaborato uno "Scenario di riferimento della qualità dell'aria", prodotto attraverso l'utilizzo di modelli di dispersione e trasformazione in atmosfera degli inquinanti, che fornisce informazioni sull'andamento tendenziale della qualità dell'aria in termini di concentrazioni degli inquinanti in atmosfera.

I risultati delle stime per lo scenario di riferimento sono quindi riportati, per i principali inquinanti atmosferici, sia in termini di emissioni che di concentrazioni in aria ambiente. Dall'analisi delle mappe delle concentrazioni si potrà verificare il sussistere di eventuali criticità ambientali supponendo che non sia stata applicata alcuna misura di Piano.

### 3.1 - L'informazione di base per lo scenario tendenziale

Lo Scenario di riferimento regionale (o Scenario tendenziale regionale) è costruito definendo dei fattori di proiezione che si basano su:

- i provvedimenti di autorizzazione integrata ambientale delle aziende del territorio regionale;
- quanto previsto dalla Regione sino all'anno 2030 in atti di programmazioni e strategie che possano avere influenza sulla qualità dell'aria (programmazione economica e programmazione in materia di energia, trasporti, rifiuti, incendi boschivi, cave e rurale);
- quanto previsto a livello nazionale nella programmazione energetica e della mobilità;
- quanto previsto a livello nazionale e locale relativamente alla programmazione dello sviluppo aeroportuale;
- proiezioni del parco circolante appositamente sviluppate in questo lavoro utilizzato i dati di immatricolazione e cancellazioni ACI a livello regionale e le previsioni dell'Unione Petrolifera sulla consistenza globale del parco.

Nel seguito sono dettagliate le analisi effettuate e le fonti utilizzate.

#### 3.1.1 Provvedimenti autorizzazione integrata ambientale (AIA)

L'autorizzazione integrata ambientale (AIA) è il provvedimento che autorizza l'esercizio di un'installazione a determinate condizioni, che devono garantire la conformità ai requisiti di cui alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come modificato da ultimo dal decreto legislativo 4 aprile 2014, n. 46, attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento). L'elenco delle categorie di attività industriali soggette all'autorizzazione è riportato nell'Allegato I al decreto. Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 29-quattordicesimo del citato D.Lgs. 152/06 e s.m.i., tale autorizzazione è necessaria per poter esercire le attività specificate nell'allegato VIII alla parte seconda dello stesso decreto. L'autorizzazione integrata ambientale è rilasciata tenendo conto di quanto indicato all'allegato XI alla parte seconda e le relative condizioni sono definite avendo a riferimento le conclusioni sulle BAT.

La procedura di rilascio dell'AIA è, a seconda dei casi, di competenza statale (per le categorie di impianti riportate nell'Allegato V al suddetto decreto) o regionale.



### 3.1.1.1 - Procedure nazionali

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare cura la pubblicazione on-line della documentazione fornita dai gestori ai fini del rilascio delle AIA di competenza statale, relative alle installazioni di cui all'allegato XII alla parte seconda del DLgs. 152/06.

Le procedure di AIA statali relative alla Regione Umbria sono state analizzate al fine di valutare l'evoluzione delle emissioni di inquinanti in conseguenza dei provvedimenti AIA stessi.

Per la Regione Umbria gli impianti di competenza statale<sup>2</sup> sono:

- ENEL produzione S.p.A. – Centrale Pietro Vannucci, Gualdo Cattaneo;
- ENEL produzione ambiente S.p.A. – Impianto termoelettrico di Pietrafitta

La Centrale di Gualdo Cattaneo ha in essere un provvedimento AIA che, ai sensi dell'art.22 comma 1 del Dlgs 46/2014 che modifica l'art. 273 comma 4 del Dlgs 152/2006, richiede l'esenzione dall'obbligo di rispettare i valori limite di emissione Dlgs 152/2006 con l'impegno a non far funzionare l'impianto (entrambe le sezioni) per non più di 17.500 ore tra il 1° gennaio 2016 ed il 31 dicembre 2023. Al 2015, anno di base delle proiezioni le due sezioni hanno funzionato rispettivamente per 335,30 e 355,81 ore, ben al di sotto l'autorizzato. È inoltre in corso presso il Ministero dello sviluppo economico l'istruttoria sull'istanza di messa fuori servizio definitiva dell'impianto. Visti anche gli accordi con Regione per la riconversione del sito si ritiene di poter considerare l'impianto chiuso dal 2025.

Per la Centrale di Pietrafitta è stata autorizzata la dismissione dei gruppi PF3 e PF4; rimane in operatività il gruppo PF5 a ciclo combinato che nel 2015 non ha funzionato. ENEL non prevede allo stato la sua chiusura ma neanche al momento ipotesi per un suo utilizzo più intensivo.

### 3.1.1.2 Provvedimenti autorizzazione integrata ambientale (AIA) regionale

Per i provvedimenti autorizzazione integrata ambientale (AIA) regionale è stata presa in esame la documentazione:

- del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (pubblicazione on-line dei documenti di rilascio delle AIA di competenza regionale);
- delle provincie di Perugia e Terni (la Regione Umbria con Legge Regionale 13 maggio 2009 n.11 ha individuato nella Provincia l'autorità competente per l'Autorizzazione integrata ambientale ad eccezione degli impianti ad autorizzazione nazionale);
- direttamente in possesso di ARPA Umbria e messa a disposizione nel progetto.

L'elenco completo dei provvedimenti di AIA regionali presi in considerazione è riportato in Allegato B.

## 3.2 Analisi della pianificazione regionale e nazionale di interesse del piano

Sono stati presi in considerazione per l'aggiornamento del Piano di Qualità dell'aria tutti i nuovi atti di Pianificazione nazionale e regionale successivi alla redazione del Piano in Vigore (Piano Regionale per la Qualità dell'aria, approvato con Delibera del Consiglio Regionale 17 Dicembre 2013, n. 296 - Approvazione del Piano regionale della qualità dell'Aria). Il Piano è stato realizzato con il supporto di ARPA Umbria e la collaborazione della nostra società.

Nel corso dell'incarico sarà svolta una completa rassegna degli altri atti pianificatori aggiornati della Regione Umbria ed in particolare:

- Strategia Energetico Ambientale Regionale 2014-2024
- Piano Regionale dei Trasporti 2014-2024
- Adeguamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti 2015

---

<sup>2</sup> <http://aia.minambiente.it/ListaProvvedimenti.aspx>



- 
- Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020
  - Piano regionale delle Attività Estrattive
  - POR Umbria FESR 2014-2020

L'analisi della documentazione regionale è stata integrata con un aggiornato quadro della pianificazione comunitaria e nazionale di interesse regionale con l'analisi dei principali atti emessi dopo la redazione del Piano quali a titolo di esempio:

- La nuova direttiva UE 2016/2284 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2016 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE.
- il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 15 marzo 2012 (cosiddetto Burden Sharing)
- La Strategia energetica nazionale 2017 (SEN 2017) approvata con il decreto interministeriale del 10 Novembre 2017;
- La Settima Comunicazione Nazionale di fine 2017 con cui l'Italia ha aggiornato le informazioni circa le misure adottate per la riduzione dei livelli di gas serra.
- Il Piano di Azione Nazionale per la riduzione dei gas serra per il periodo 2013-2020, approvata in data 8 marzo 2013;
- Il Piano Nazionale degli Aeroporti ed in particolare il Rapporto Preliminare Ambientale del Processo di Valutazione Ambientale Strategica;
- Il Piano decennale di sviluppo delle reti di trasporto di gas naturale 2017-2026 di SNAM Rete del 30 novembre 2017;
- Le Previsioni di domanda energetica e petrolifera italiana 2018-2030 dell'unione Petrolifera del Maggio 2018;
- Gli Scenari della domanda elettrica in Italia 2016-2026 di TERNA del 09 Maggio 2017;
- Gli Elementi per una Roadmap della mobilità sostenibile di Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed RSE del maggio 2017;
- Gli Scenari energetici e di mobilità in Italia 2016-2030 dell'Unione Petrolifera (contributo dell'Unione Petrolifera alla "Roadmap della mobilità sostenibile fino al 2030").

### 3.2.1 La pianificazione energetica

Secondo i dati GSE del Monitoraggio degli obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing" per i consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e totali (ktep), nel 2015 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è pari al 22,7%; il dato è superiore sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per il 2016 (10,6%) sia all'obiettivo da raggiungere al 2020 (13,7%). I consumi finali lordi al 2015 (2.222 ktep) sono altresì inferiori all'obiettivo da raggiungere al 2020 (2.593 ktep).

Come punto di riferimento sulla pianificazione energetica regionale è stata presa in esame sostanzialmente la Strategia Energetico Ambientale Regionale 2014-2024.

#### 3.2.1.1 Strategia Energetico Ambientale Regionale 2014-2024

La Strategia Energetico Ambientale Regionale (SEAR), ponendo alla base della sua strategia energetica l'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. "Burden Sharing", che consiste nell'ottenimento di un valore percentuale del 13,7% nel rapporto tra consumo di fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020, si incentra su 3 obiettivi principali:

- incrementare la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e diminuire il consumo finale; tale obiettivo mira a raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20"). Tutte le scelte di politica energetica quindi mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione;
- sviluppare la filiera industriale dell'energia; tale obiettivo è volto a favorire la crescita economica sostenibile dell'intera regione;
- migliorare la governance del sistema.



La SEAR elabora due scenari: lo scenario inerziale e lo scenario obiettivo. Nel seguito le previsioni dello scenario obiettivo sono inserite all'interno dello scenario tendenziale del Piano della Qualità dell'Aria.

Con lo scenario obiettivo la SEAR attualizza sia le previsioni strategiche nazionali così come elencate nella Strategia Energetica Nazionale, sia le direttrici dello sviluppo regionale. Le valutazioni sono effettuate in termini di evoluzione del Consumo Finale Lordo e di variazione della produzione di energia da FER.

Si prevede di mantenere un livello di FER superiore all'obiettivo globale e settoriale delle FER indicato nel decreto Burden Sharing, con interventi sia nel settore termico che nel settore elettrico. In particolare si prevede un incremento di 12 ktep per FER elettriche di cui 5 ktep per la biomassa (prioritariamente con l'utilizzo di sottoprodotti provenienti dalle attività agricole, zootecniche e forestali).

Le previsioni per la componente termica della SER (riportate in Tabella 3.1) e rilevanti per il Piano della Qualità dell'Aria sono in realtà già state raggiunte al 2015. In conseguenza non si ipotizzano al 2020 riduzioni dei consumi di combustibili per sostituzione con fonti rinnovabili termiche rispetto al 2015.

**Tabella 3.1** – Previsioni di crescita della produzione per le FER termiche

| Settore                                     | Producibilità attesa 2020 (ktep) | Valore 2015 (ktep) <sup>o</sup> |
|---|----------------------------------|---------------------------------|
| Energia geotermica                          | 0                                | 0                               |
| Solare termica                              | 5                                | 3                               |
| Frazione rinnovabile rifiuti                | 1                                | 1                               |
| Biomasse solide residenziale                | 220                              | 233                             |
| Carbone vegetale                            | 2                                | 2                               |
| Biomasse solide non residenziale            | 20                               | 32                              |
| Bioliquidi                                  | 0                                | 0                               |
| Biogas                                      | 0                                | 0                               |
| Pompe di calore                             | 38,5                             | 35                              |
| Calore derivato rinnovabile – cogenerazione | 6,8                              | 8                               |
| Calore derivato rinnovabile – solo calore   | 0                                | 0                               |
| Totale FER termiche                         | 293,3                            | 313,0                           |

<sup>o</sup> fonte GSE

### 3.2.1.2 Strategia energetica nazionale 2017

Nell'ambito della Strategia energetica nazionale 2017 (SEN 2017) sono stati sviluppati due scenari, lo scenario BASE e, lo scenario denominato SEN, funzionale al raggiungimento degli obiettivi della strategia. Nel seguito si riporta lo scenario SEN che viene assunto come ipotesi di base dello scenario tendenziale regionale integrando le previsioni della Strategia Energetico Ambientale Regionale 2014-2024.

I principali obiettivi sono stati così stabiliti:

- riduzione dei consumi finali di energia nel periodo 2021-30 pari all'1,5% annuo dell'energia media consumata nel triennio 2016-2018 (escludendo il settore trasporti), in accordo alla proposta di nuova direttiva sull'efficienza energetica (COM (2016)761 final), tenendo conto dei criteri di flessibilità indicati nella stessa proposta: si tratta di un obiettivo condiviso, e comunque necessario per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori ESD;
- fonti energetiche rinnovabili, pari al 28% dei consumi finali lordi al 2030 (FER elettriche pari al 55% rispetto al 33,5% del 2015, FER termiche pari al 30% rispetto al 19,2% del 2015, rinnovabili trasporti pari al 21% rispetto al 6,4% del 2015);
- cessazione dell'uso del carbone nella generazione elettrica al 2025;
- riduzione entro il 2030 di 13,5 Mtep rispetto al 2015 i consumi primari di prodotti petroliferi;
- la produzione di energia elettrica da biomasse è prevista in riduzione da 19 TWh del 2015 a 16 TWh nel 2020 e 15 TWh nel 2030.





Lo scenario SEN tiene conto delle seguenti politiche attive, già decise e con effetti attesi anche nel periodo 2021-2030:

- gli obiettivi di sviluppo delle infrastrutture di trasporto e logistica di cui all'allegato del Ministero dei Trasporti al DEF 2016-18;
- il piano strategico nazionale della mobilità sostenibile destinato al rinnovo del parco degli autobus del trasporto pubblico locale e regionale, di cui alla legge 232/2016
- gli effetti di modalità di mobilità alternativa come car sharing e car pooling, in via di diffusione anche grazie a politiche adottate a livello locale.

Sempre per i trasporti, sono stati considerati gli obiettivi del decreto legislativo 257/2016 di attuazione della direttiva 2014/94/UE sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi. Si tratta di obiettivi molto ambiziosi, in base ai quali, ad esempio, al 2030 il GNL dovrebbe coprire all'incirca metà dei bunkeraggi navali e il 30% del trasporto merci pesanti (in termini di ton-km).

È rilevante per la qualità dell'aria l'indicazione del Piano riguardo la limitazione dell'utilizzo delle biomasse solide nel riscaldamento.

### 3.2.1.3 Conclusioni sui consumi energetici e definizione dello scenario

La previsione regionale di 2.440 ktep di consumi finali per il 2020 corrisponde ad un aumento di circa il 10% rispetto ai consumi energetici del 2015.

Dall'analisi dei dati di Tabella si verifica come, per quanto riguarda le biomasse solide nei settori residenziale e non residenziale ed il calore derivato, gli obiettivi 2020 sono già raggiunti, l'unico incremento prevedibile è legato alle pompe di calore per le quali si prevede un incremento di 3,5 ktep a scapito dei combustibili fossili (gas naturale, gasolio e GPL). La penetrazione è considerata lineare tra il 2015 ed il 2020.

Con riferimento al settore residenziale, la SEN prevede al 2030 una riduzione di circa il 12% dei consumi nel settore residenziale e del 6% nei servizi ed agricoltura per una riduzione globale nei tre settori del 10%; la contrazione è dovuta prevalentemente al gas naturale che si riduce del 26% nel residenziale e terziario. A livello regionale si assume una riduzione equivalente del consumo di gas. Per i prodotti petroliferi nel settore residenziale, legati prevalentemente all'utilizzo di GPL e gasolio, come scelta conservativa e visto il peso residuale che hanno a livello regionale, si sceglie di prevedere le stesse riduzioni percentuali valutate per il gas naturale nell'ipotesi che interventi di efficienza energetica e di passaggio a fonti rinnovabili siano indipendenti dal combustibile utilizzato.

Con riferimento alle biomasse nel settore residenziale, in modo conservativo si introducono le seguenti assunzioni:

- non si prevede un aumento assoluto del consumo finale di legna;
- sulla base dei dati FAO sul mercato del pellets per l'Italia si prevede una stabilizzazione del consumo di pellets;
- per analogia si prevede un analogo stabilizzarsi della quota di stufe e camini innovativi sul totale in assenza di interventi specifici.

Con riferimento al settore della combustione industriale, dove la SEN prevede al 2030 una riduzione di circa il 4% dei consumi globali e la SER una ripresa del 4% al 2020, si prevede un aumento del 4% al 2020 un ritorno ad i valori attuali al 2025 ed una successiva riduzione del 4% al 2030. L'evoluzione dei trasporti è discussa nel paragrafo successivo.

### 3.2.2 Programmazione regionale in materia di trasporti stradali

Con riferimento ai trasporti, è in primo luogo preso in esame il Piano Regionale dei Trasporti 2014-2024, è stata poi sviluppata una specifica proiezione regionale del parco dei veicoli stradali circolante ed infine sono state prese in esame le misure specifiche dei piani comunali dei comuni capoluogo.



### 3.2.2.1 Il Piano Regionale dei Trasporti

Il Piano regionale dei trasporti (PRT) è lo strumento principale di pianificazione dei trasporti adottato dalla Regione. Il nuovo Piano Regionale dei Trasporti 2014-2024 è stato approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa del 15 dicembre 2015, n. 42, pubblicato nel supplemento ordinario n. 1 al B.U.R. - Serie Generale - n. 4 del 27 gennaio 2016. Il piano ha validità decennale e può essere sottoposto ad aggiornamenti periodici.

I principali obiettivi strategici perseguiti dalla Regione, attraverso il PRT, sono:

- la configurazione di un assetto ottimale del sistema plurimodale dei trasporti,
- una maggiore efficacia nella connessione del sistema regionale al contesto nazionale,
- il potenziamento e lo sviluppo delle infrastrutture,
- la riduzione dei costi economici generalizzati del trasporto,
- il concorso nel raggiungimento degli obiettivi in materia di tutela dell'ambiente.

Per quanto riguarda la rete regionale è previsto un aumento complessivo del 4,9% dei veicoli leggeri e del 10,9% dei veicoli pesanti. Tali valori, anche in considerazione a quanto valutato nel paragrafo successivo, sono stati mantenuti costanti al 2030. Le variazioni sono state applicate al traffico extraurbano e, per i soli veicoli leggeri, al traffico urbano.

### 3.2.2.2 Piani Urbani della Mobilità Sostenibile

Nel seguito una breve rassegna delle iniziative in corso nei comuni maggiori.

Il Comune di **Perugia** si è dotato di un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) definito dalle linee guida europee Eltis quale piano strategico di medio-lungo periodo (orizzonte temporale decennale) finalizzato a promuovere un sistema di mobilità in grado di garantire i bisogni di spostamento dei cittadini nelle diverse condizioni sociali, fisiche e biologiche (di età), di ridurre l'inquinamento, le emissioni di gas serra e il consumo di energia aumentando contemporaneamente l'efficienza e l'economicità del trasporto di persone e merci, nonché l'attrattività e la qualità della vita e dell'ambiente urbano.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di **Terni e Narni** ha lo scopo di recepire le indicazioni per una pianificazione sostenibile dei sistemi di trasporto delle città europee, nella generazione di una struttura logica che permetta alle città di formulare strategie convincenti e aiuti a semplificare un processo decisionale che riguarda un campo estremamente complesso come quello relativo alla mobilità di persone e merci in ambito urbano. Il trasporto urbano e l'uso del territorio rappresentano sistemi con forti interazioni di natura economica, ambientale e sociale, e la soluzione migliore per l'evoluzione dell'area vasta dipenderà perciò dalle priorità assegnate alla riduzione della congestione, al miglioramento delle condizioni ambientali, al rafforzamento dell'economia e alla protezione delle categorie svantaggiate.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di **Spoletto**, è uno strumento strategico che consente, basandosi su una valutazione dei bisogni di mobilità degli individui, di migliorare la qualità della vita della città e dell'ambiente urbano, disegnando un sistema di mobilità sostenibile per dare maggiore accessibilità, migliorare la sicurezza, ridurre l'inquinamento, aumentare l'efficienza e l'economicità del trasporto di persone e merci. Il piano, che si ispira alle migliori prassi comunitarie nelle attività di pianificazione delle città europee, è sviluppato in sintonia con l'elaborazione progettuale del piano di Agenda Urbana "Spoletto Moves", le cui azioni riferite alla mobilità sono conseguenza del PUMS stesso. L'integrazione tra i due strumenti di programmazione e pianificazione strategica orientati al medesimo obiettivo, quello di configurare la futura smart city.

Il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di **Foligno** è stato realizzato come strumento per l'integrazione delle politiche urbane nella smart city" è un approfondimento della tematica riferita alla mobilità urbana sostenibile quale azione non settoriale bensì integrata ad una molteplicità di azioni e interventi che sono propri delle politiche urbane nel nuovo paradigma della città smart.

Il PUMS del Comune di **Città di Castello** prevede l'introduzione di tecnologie per l'infomobilità, il governo della domanda e dell'offerta di trasporto pubblico e privato, i sistemi di controllo e regolazione del traffico per





l'informazione all'utenza e per la logistica. Particolare attenzione è stata posta agli aspetti riguardanti la Mobilità Sostenibile, alle misure di riduzione delle emissioni inquinanti dovute al trasporto, agli interventi di mitigazione degli impatti sull'ambiente e sulla salute umana, alle misure destinate alle utenze "deboli" alla mobilità cosiddetta "dolce" e alla riduzione dei costi di trasporto.

Allo stato attuale dell'informazione non sono rilevabili, dalla documentazione disponibile, informazioni quantitative da inserire nello scenario tendenziale del Piano regionale.

### **3.2.3 Il Piano regionale delle attività estrattive e l'industria dei materiali da costruzione**

Il Piano regionale delle Attività Estrattive è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 465 del 9 febbraio 2005 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria n. 18 del 20 aprile 2005 (supplemento straordinario).

Come già rilevato dall'inventario regionale delle emissioni negli ultimi anni si è assistito ad una crisi verticale del settore con conseguente forte riduzione delle produzioni e delle emissioni, in particolare dei cementifici della regione. Allo stato attuale non si è assistito a livello nazionale alla ripresa della produzione che si prevedeva prendesse il via nel biennio 2017-18. Tuttavia i dati statistici del 2016 rilevano una frenata nella caduta della produzione.

### **3.2.4 Piano regionale dei rifiuti**

Con Deliberazione n. 300 del 5 Maggio 2009, l'Assemblea legislativa dell'Umbria ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti. Nella seduta del 23 marzo 2015, la Giunta Regionale ha definitivamente adottato, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 11/2009, l'adeguamento del Piano Regionale vigente alla normativa entrata in vigore dopo la sua approvazione, ovvero al Decreto Legislativo 3 Dicembre 2010, n. 205 e al Decreto Ministeriale 14 Febbraio 2013, n. 22.

Dalla somma dei diversi fabbisogni di smaltimento in discarica il Piano stima un fabbisogno complessivo regionale che passa dalle 214 kt/anno del 2015 alle 110 kt/anno al 2020 con una riduzione del 48,6%.

### **3.2.5 Piano Zootecnico Regionale e Programma di sviluppo rurale**

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 476 del 12.05.2014 la Regione ha adottato il Piano Zootecnico Regionale.

In particolare il Piano mediante il suo obiettivo OP2 – Sostenibilità della zootecnia regionale e incremento dei Beni Pubblici e nello specifico dell'Obiettivo Operativo OO3 – Miglioramento della sostenibilità ambientale degli allevamenti punta a consentire agli allevatori coinvolti di potersi orientare verso adeguamenti strutturali e gestionali che, con l'applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD), permettano una conduzione dei reflui sostenibile dal punto di vista economico e ambientale (adeguamento delle strutture di allevamento, stoccaggio, alimentazione, biodigestori, impianti di compostaggio, sistemi di separazione solido – liquido, macchine di spandimento di ultima generazione etc.). Tali adeguamenti potranno beneficiare delle opportunità di aiuto previste nell'ambito della programmazione del Programma di sviluppo rurale 2014/2020 e 2021/2027. Nel Piano non è presente una quantificazione delle misure e dei loro effetti sulle emissioni.

Il piano prevede le seguenti priorità (P) di interesse per le problematiche della qualità dell'aria nell'ambito della più generale priorità:

- “P5: Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale”;
- 5B) Rendere più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare;
- 5C) Favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia;
- 5D) Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura;
- 5E) Promuovere la conservazione e il sequestro del carbonio nel settore agricolo e forestale;



- dalla SWOT Analysis, di interesse per il piano in quanto hanno come obiettivi trasversali “Ambiente” e “Mitigazione dei cambiamenti climatici e adattamento ai medesimi”, emergono i fabbisogni coinvolti negli obiettivi di cui sopra in forma diretta.

I seguenti investimenti totali sono preventivati dal Piano per i principali aspetti di interesse per la qualità dell'aria:

- produzione di energia rinnovabile (5C): 12.5 M€, di cui 3,75 M€ per obiettivi quantificati al 2023;
- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura (5D): 7.65 M€, di cui 4,44% per obiettivi quantificati al 2023; sequestro e conservazione del carbonio (5E): 8.1M€, di cui 2,54% per obiettivi quantificati al 2023.

Le misure così come descritte nei suddetti strumenti di pianificazione non permettono di quantificare il loro impatto sulle emissioni. Per cui, anche prevedendo degli effetti positivi, questi non sono valutati, a titolo conservativo nello scenario tendenziale.

### 3.2.6 Lo sviluppo aeroportuale

Con riferimento allo sviluppo aeroportuale si è preso in esame il Piano Nazionale degli Aeroporti redatto dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti in collaborazione con ENAC ed in particolare i dati contenuti nel Piano Nazionale degli Aeroporti ed in particolare il Rapporto Preliminare Ambientale del Processo di Valutazione Ambientale Strategica<sup>3</sup>.

Il Piano prevede al 2030 i movimenti passeggeri della seguente Tabella 3.2 (in cui sono anche riportati i dati 2015, anno dell'inventario).

**Tabella 3.2 – Previsioni di traffico (milioni di passeggeri) aeroporto di Perugia**

| Anno | Ipotesi | Passeggeri (milioni) |
|------|---------|----------------------|
| 2015 | -       | 0,185                |
| 2030 | minima  | 0,3                  |
| 2030 | media   | 0,4                  |
| 2030 | massima | 0,6                  |

Nelle proiezioni è stata presa in considerazione l'ipotesi media.

### 3.2.7 Utilizzo dei solventi

Sono state inoltre valutate le riduzioni introdotte dallo scenario ENEA sull'utilizzo di solventi, valutate pari al 3% delle emissioni di composti organici volatili del settore al 2027, con un'incidenza sempre nello scenario regionale dello 0,5% al 2027 sul totale regionale. Tali riduzioni, nell'incertezza del metodo di valutazione e data la scarsa rilevanza, sono state considerate trascurabili.

## 3.3 Lo scenario emissivo tendenziale

### 3.3.1 Proiezione delle emissioni a livello regionale

Una volta stabiliti i valori dei differenti fattori di proiezione, e creati i legami tra fattori di proiezione ed attività a livello regionale, comunale e sui singoli impianti e linee, il modello Projection di E2Gov è stato inizializzato ed eseguito. Esso ha prodotto stime per agli andamenti dei livelli emissivi degli inquinanti considerati fino al 2030.

<sup>3</sup> MIT, ENAC, Piano Nazionale degli Aeroporti, Processo di VAS, Rapporto Preliminare Ambientale, Novembre 2015

<sup>4</sup> ENAC, Dati di traffico 2015



In Figura 3.1 per gli ossidi di azoto, in Figura 3.2 per le particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron, in Figura 3.3 per le particelle con diametro inferiore a 2,5 micron, in Figura 3.4 per i composti organici volatili non metanici, in Figura 3.5 per il benzo(a)pirene, ed infine in Figura 3.6 per i metalli pesanti è riassunto l'andamento delle emissioni totali nello scenario tendenziale regionale distintamente per macrosettore.

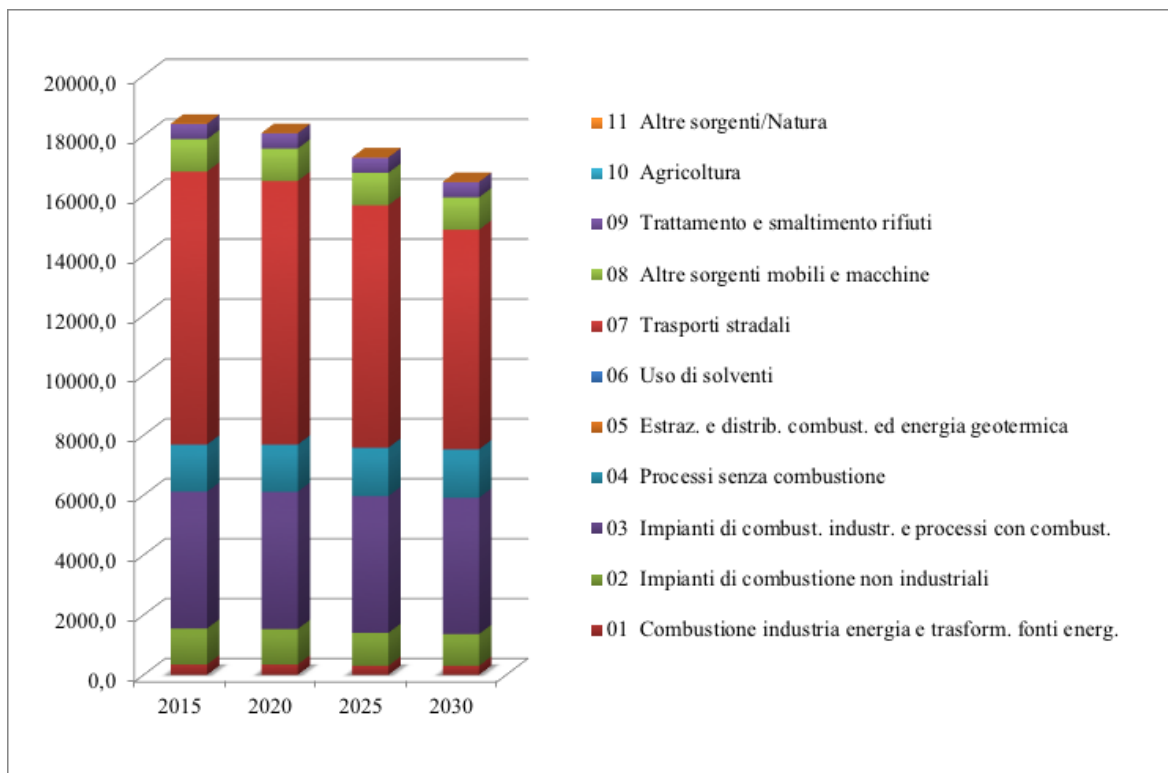


Figura 3.1 – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NOx) nello scenario tendenziale regionale

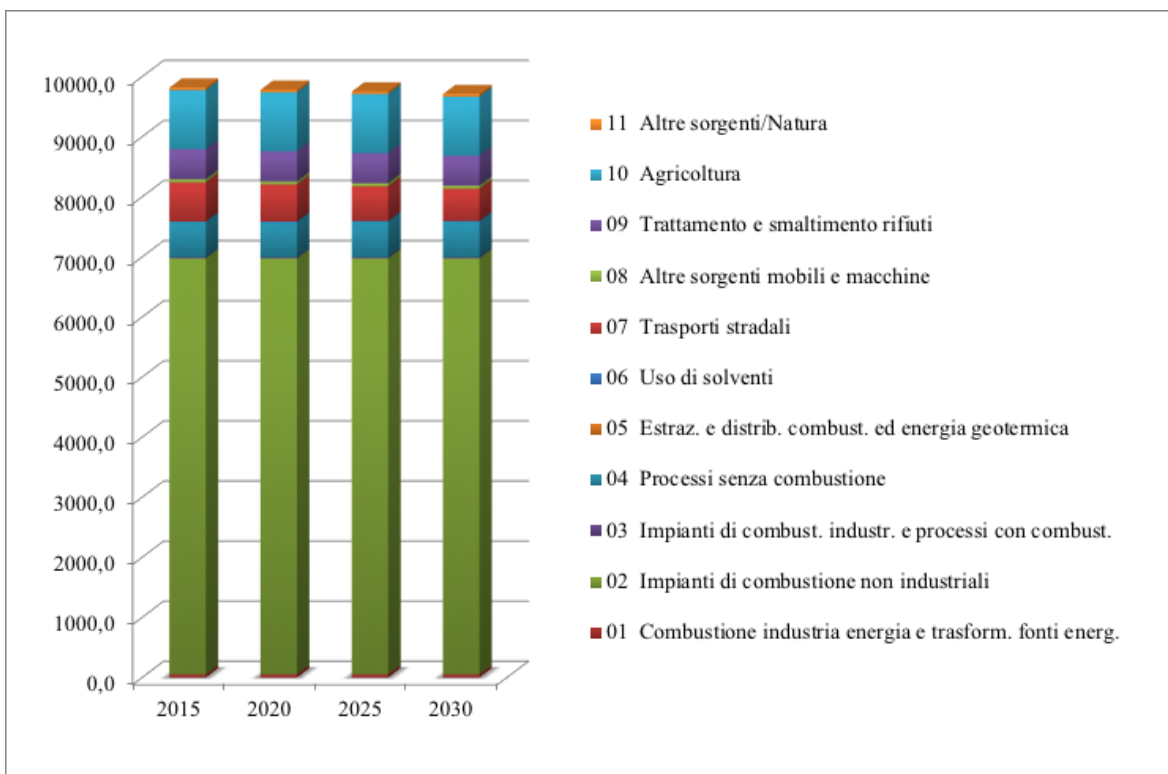
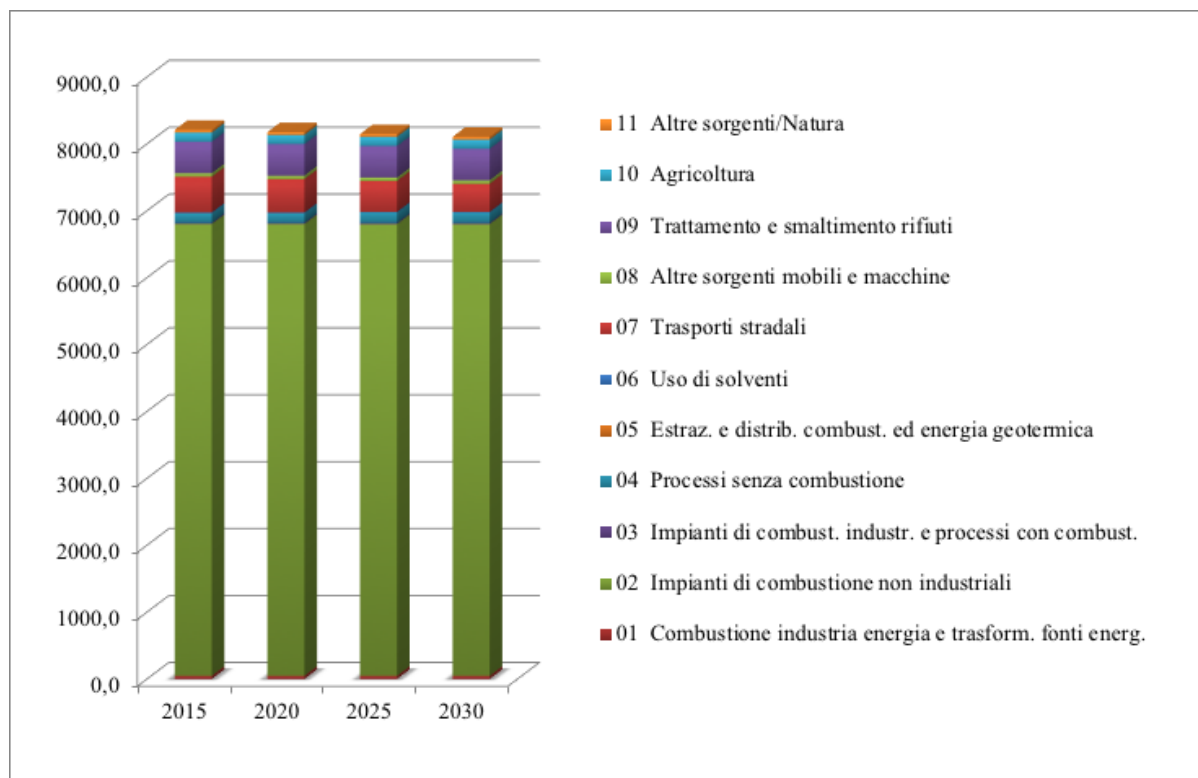
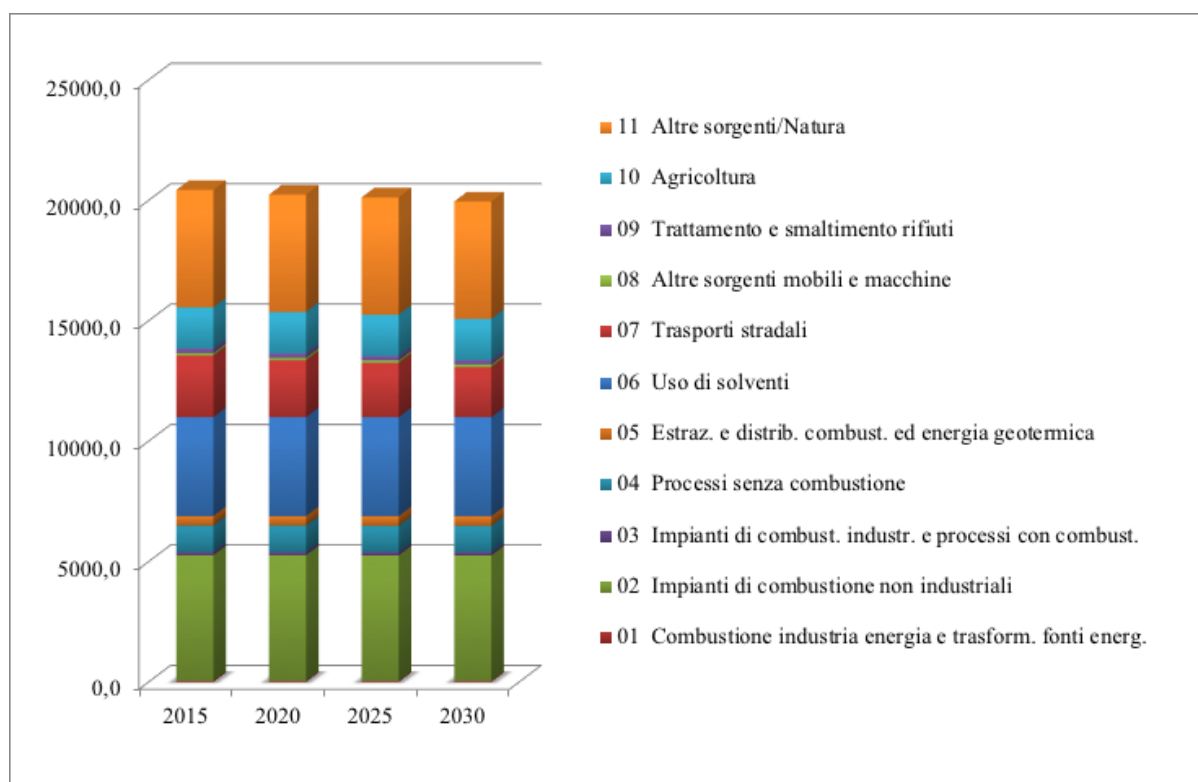


Figura 3.2 – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) nello scenario tendenziale regionale



**Figura 3.3** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 2,5 micron (PM<sub>2.5</sub>) nello scenario tendenziale regionale



**Figura 3.4** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di composti organici volatili non metanici (COVNM) nello scenario tendenziale regionale

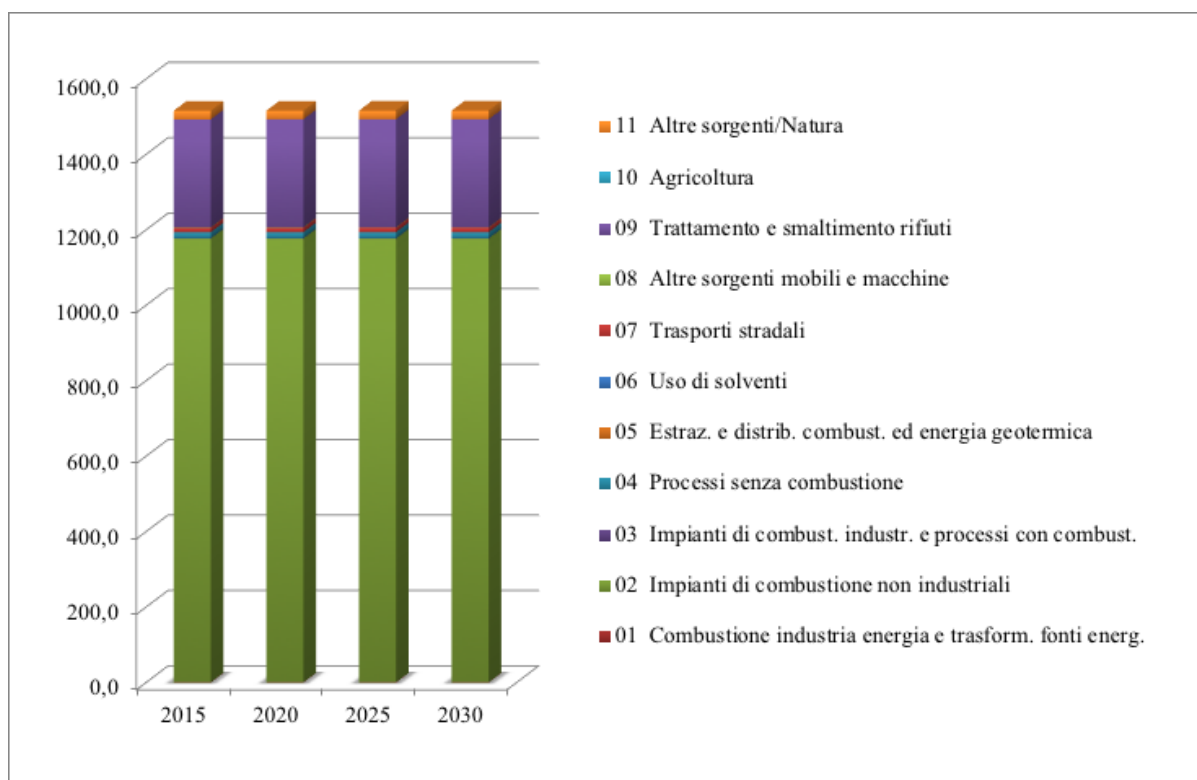


Figura 3.5 –Andamento delle emissioni totali (kg) di Benzo(a)pirene (BaP) nello scenario tendenziale regionale

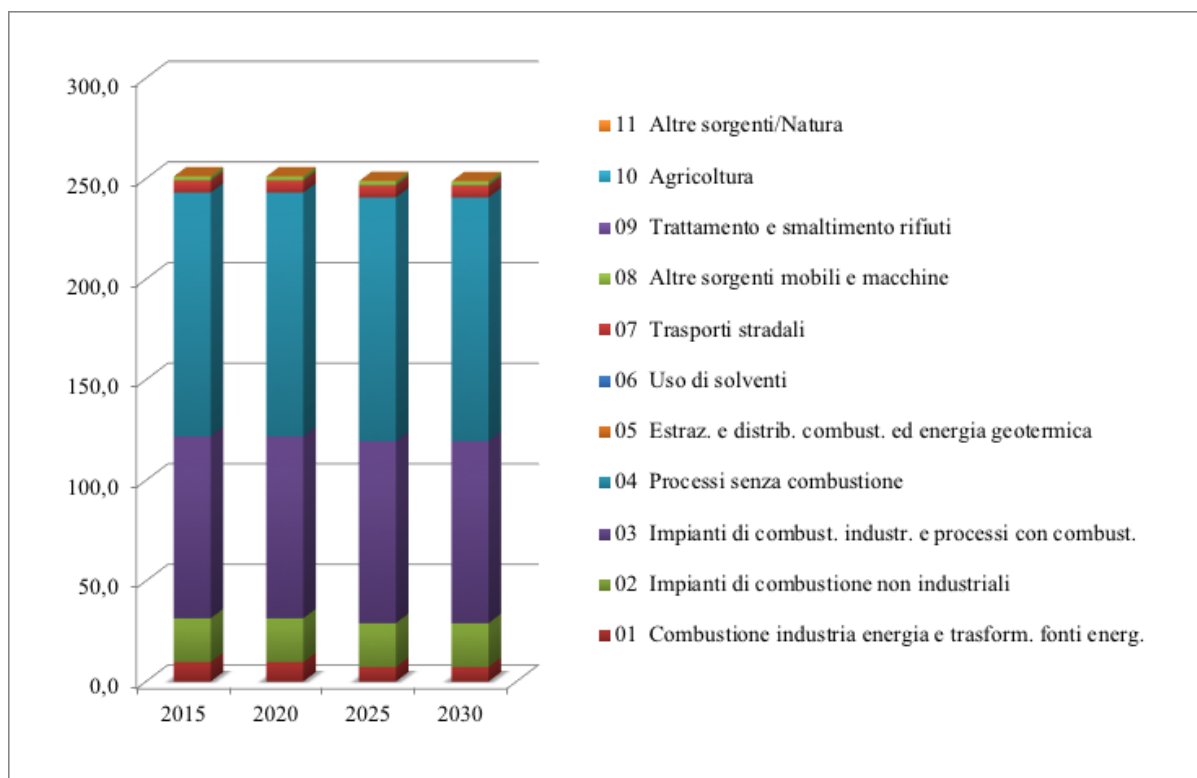


Figura 3.6 – Andamento delle emissioni totali (kg) di nickel nello scenario tendenziale regionale



Relativamente all'evoluzione delle emissioni per ciascun inquinante si può rilevare come:

- le emissioni totali di **ossidi di azoto** diminuiscono del 2% al 2020, e del 6% al 2025 e del 11% al 2030; la riduzione è in particolare ai Trasporti stradali con riduzioni del 3% al 2020, 11% al 2025 e 20% al 2030, riduzioni poco significative sul totale negli altri macrosettori;
- le emissioni di particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (**PM<sub>10</sub>**) diminuiscono complessivamente in modo trascurabile (1% a partire dal 2025) per la riduzione delle emissioni dai Trasporti stradali (che si riducono sul totale del macrosettore del 5% al 2020, del 11% al 2025 e del 18% al 2030);
- le emissioni di particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron (**PM<sub>2,5</sub>**) diminuiscono complessivamente in modo trascurabile (1% a partire dal 2025) per la riduzione delle emissioni dai Trasporti stradali (che si riducono sul totale del macrosettore del 7% al 2020, del 14% al 2025 e del 21% al 2030);
- per le emissioni di **composti organici volatili non metanici** si assiste ad una riduzione dell'1% al 2020 e del 2% a partire dal 2025 per la riduzione delle emissioni dai Trasporti stradali (che si riducono sul totale del macrosettore dell'8% al 2020, del 12% al 2025 e del 19% al 2030);
- le emissioni di **benzo(a)pirene** e di **Nichel** sono praticamente costanti per tutto il periodo.

Passando ad un'interpretazione per macrosettore in cui si evidenziano le riduzioni più importanti per gli inquinanti maggiormente rilevanti nel macrosettore stesso:

- nel macrosettore 01 relativo alla Combustione nell'industria dell'energia e delle trasformazioni delle fonti dell'energia si assiste ad una riduzione prevalentemente degli ossidi di azoto (13% del macrosettore a partire dal 2025 per la chiusura dell'ENEL Bastardo ma con un contributo trascurabile sul totale regionale) e del nickel (25% del macrosettore a partire dal 2025 per la chiusura dell'ENEL Bastardo ma con un contributo trascurabile dell'1% sul totale regionale);
- con riferimento agli Impianti di combustione non industriali (macrosettore 02) si prevede una riduzione delle emissioni per gli ossidi di azoto (che si riducono sul totale del macrosettore dell'1% al 2020, dell'8% al 2025 e del 12% al 2030);
- nei Trasporti stradali (macrosettore 07), si assiste ad una riduzione significativa: degli ossidi di azoto (3% al 2020, 12% al 2025 e 20% al 2030), delle particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (5% al 2020, 11% al 2025 e 18% al 2030), delle particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron (7% al 2020, 14% al 2025 e 21% al 2030) e dei composti organici volatili non metanici (3% al 2017, 11% al 2025 e 21% al 2030); tali riduzioni sono dovute alla modifica del parco circolante.

Per un dettaglio degli scenari emissivi tendenziali relativi ai principali Comuni dell'Umbria si rimanda all'Allegato B) al presente documento.

### 3.4 Valutazione modellistica della qualità dell'aria: scenario tendenziale.

In questo capitolo sono riportate le proiezioni tendenziali delle concentrazioni degli inquinanti considerati sul territorio regionale, calcolate per all'anno 2025. Il modello utilizza i dati emissivi elaborati nello Scenario Tendenziale di cui al punto 3.3 relativamente all'anno 2025.

#### 3.4.1 I risultati della applicazione del modello

Nelle figure seguenti, sono mostrate le mappe che rappresentano le concentrazioni medie annuali dei principali inquinanti atmosferici su tutto il territorio regionale. In particolare:

- in Figura 3.7 e Figura 3.8 sono riportate le mappe relative al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione;
- in Figura 3.9 e Figura 3.10 sono riportate le mappe relative alle particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione;
- in Figura 3.11 e Figura 3.12 sono riportate le mappe relative alle particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>) di origine antropica rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione;



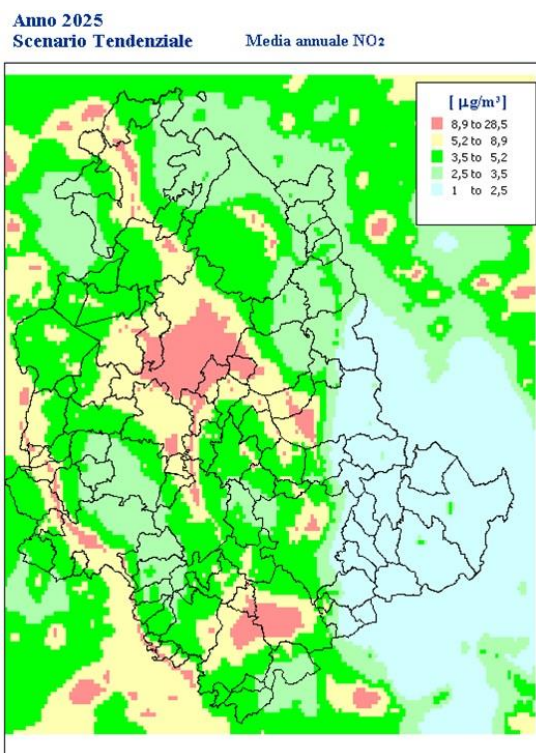
- 
- in Figura 3.13 e Figura 3.14 sono riportate le mappe relative alle particelle sospese con diametro inferiore a  $2,5 \mu\text{m}$  (PM<sub>2,5</sub>) rispettivamente con riferimento ai valori assoluti ed al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione.
  - in Figura 3.15 è riportata la mappa relativa all'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) e in Figura 3.16 la mappa relativa al biossido di zolfo;

Deve essere sottolineato come il modello permette la valutazione della concentrazione media per il PM<sub>10</sub> (definito nei grafici PM<sub>10</sub> Totale) e della frazione di questo inquinante dovuta unicamente alle attività umane (definito nei grafici PM<sub>10</sub> Antropico); questa suddivisione è qui proposta per evidenziare come la maggior parte del particolato che rientra nella misura delle stazioni di monitoraggio provenga da sorgenti di tipo naturale come polveri da erosione del suolo, sale marino, sabbie africane e altre sorgenti biogeniche.

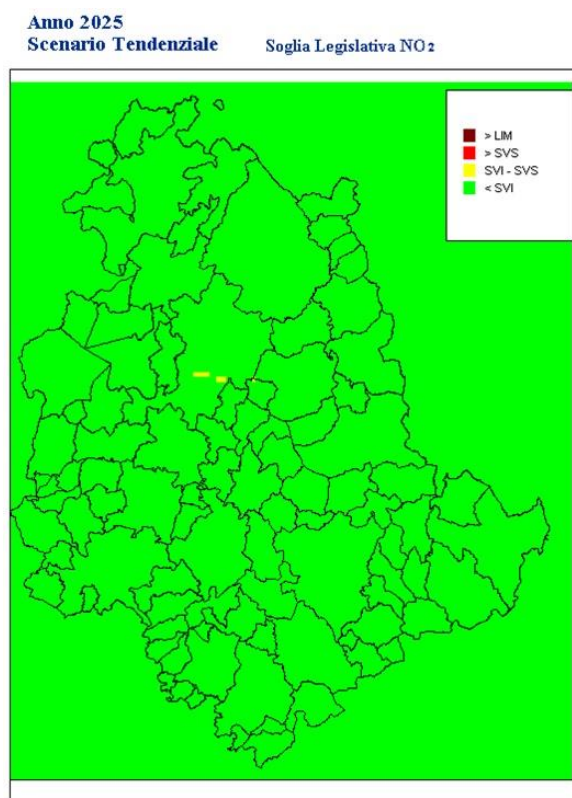
L'analisi dei dati di concentrazione ha consentito anche la valutazione del rispetto degli standard stabiliti per gli inquinanti atmosferici dal Decreto Legislativo 155/2010 relativamente alle medie orarie, di otto ore e giornaliere. I risultati per i superamenti dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore sono riportati in Figura 3.17 per la media oraria del biossido di azoto, in Figura 3.18 per la media giornaliera del PM<sub>10</sub> ed in Figura 3.19 per la sola sua componente antropica, in Figura 3.20 per la media di otto ore dell'ozono, in Figura 3.21 per la media giornaliera. Il biossido di zolfo sono ormai diversi anni che non supera la SVS (soglia di valutazione superiore) e non la supera in prospettiva come si evidenzia dalla relativa figura 3.21.

Nella legenda delle figure relative al rispetto delle soglie di valutazione previste dalla legislazione sono indicati con <SVI i valori minori della soglia di valutazione inferiore, SVI-SVS i valori compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore, >SVS i valori compresi tra la soglia di valutazione superiore ed i limiti, e >LIM i valori maggiori dei limiti.



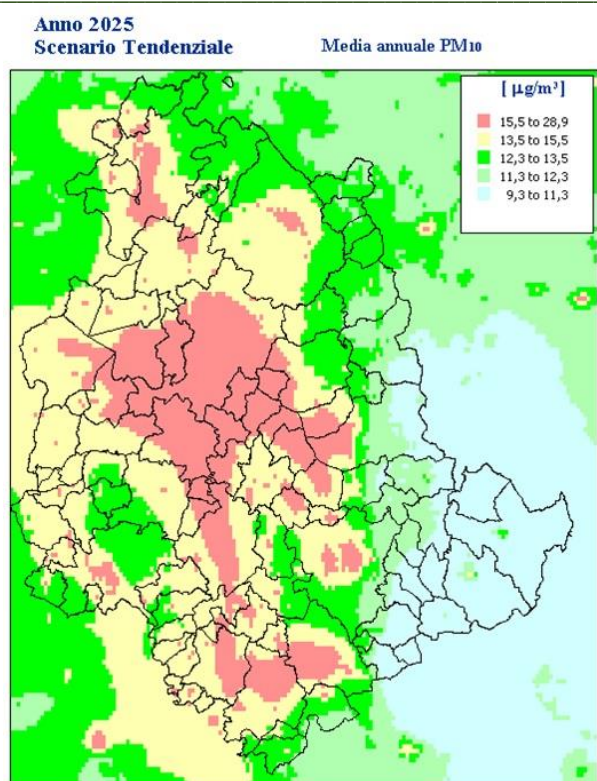


**Figura 3.7** –Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale

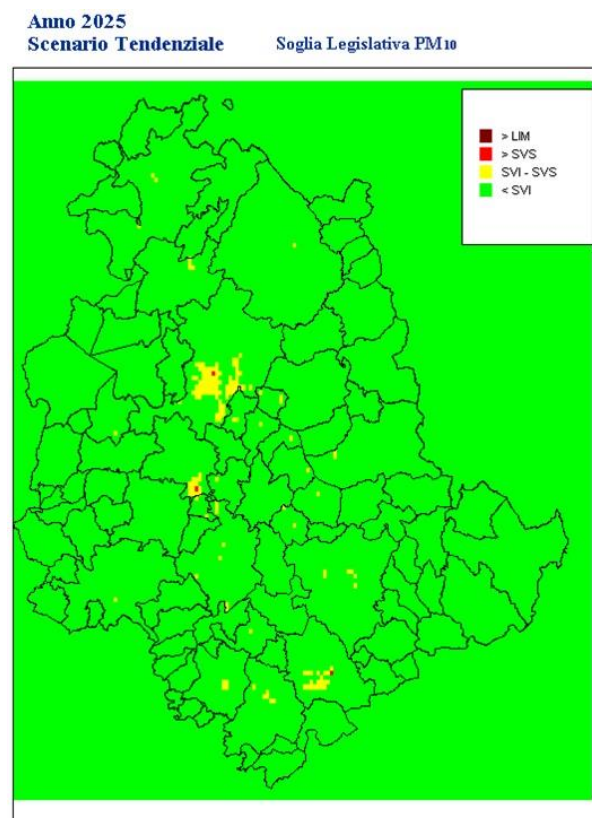


**Figura 3.8** –Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale con riferimento alle soglie legislative

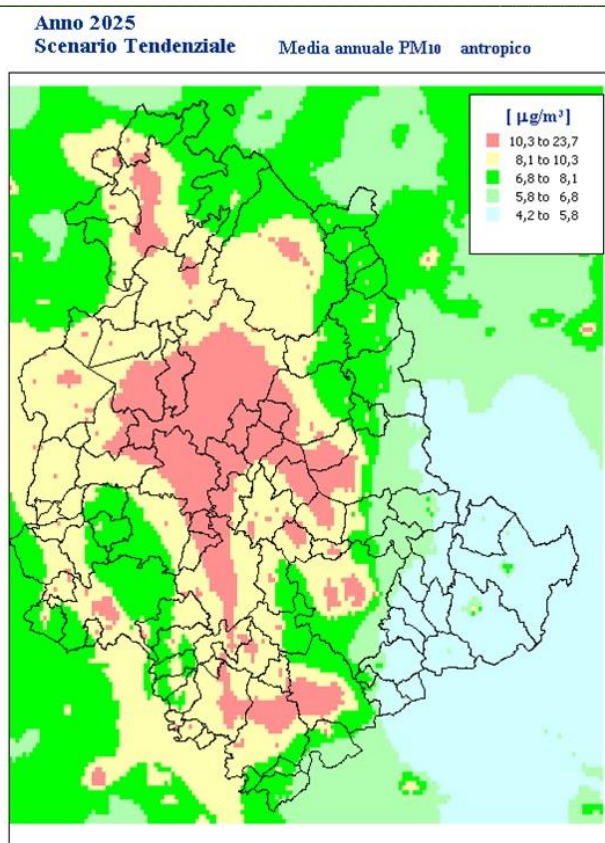




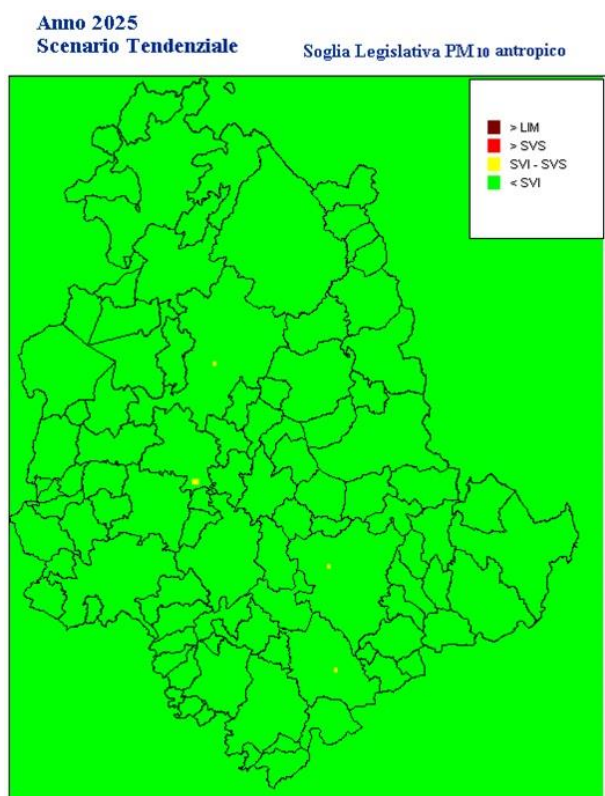
**Figura 3.9** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> totale valutate con il modello Chimere (µg/m³) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



**Figura 3.10** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale con riferimento alle soglie legislative



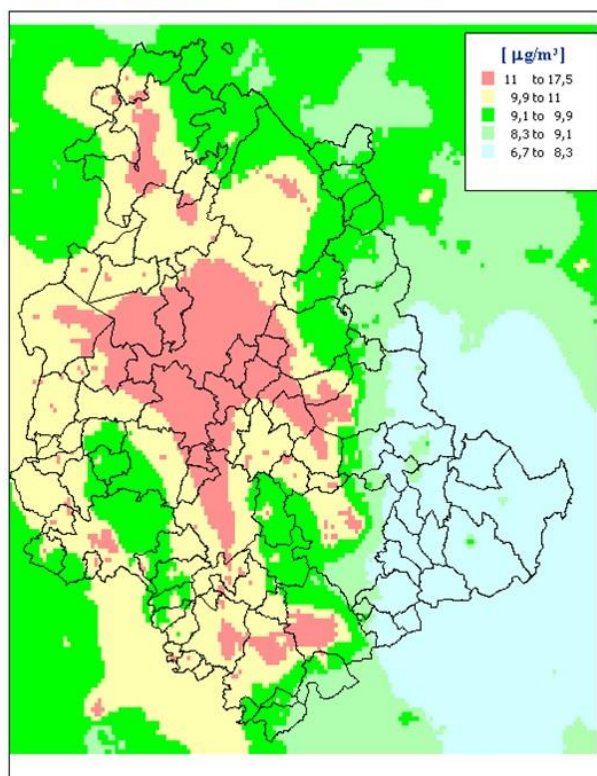
**Figura 3.11** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> antropico valutate con il modello Chimere (µg/m³) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



**Figura 3.12** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> antropico valutate con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale con riferimento alle soglie legislative

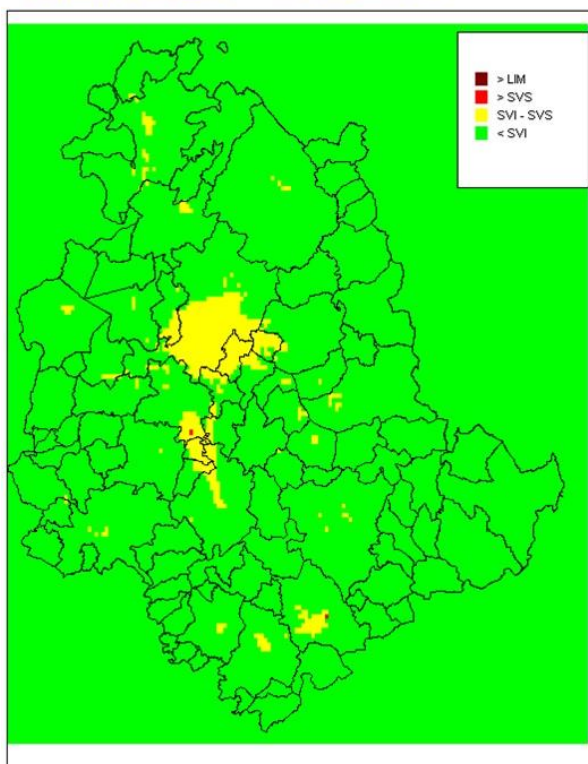


Anno 2025  
Scenario Tendenziale Media annuale PM<sub>2,5</sub>



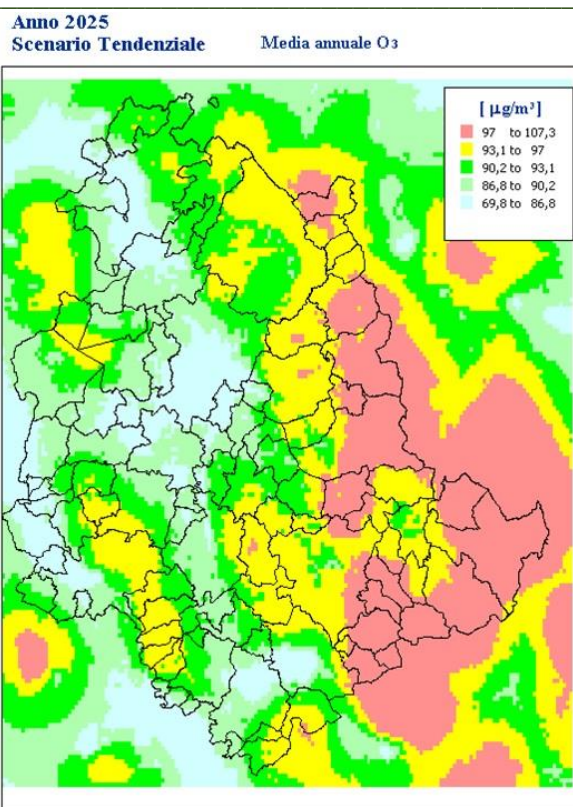
**Figura 3.13** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> valutate con il modello Chimere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale

Anno 2025  
Scenario Tendenziale Soglia Legislativa PM<sub>2,5</sub>

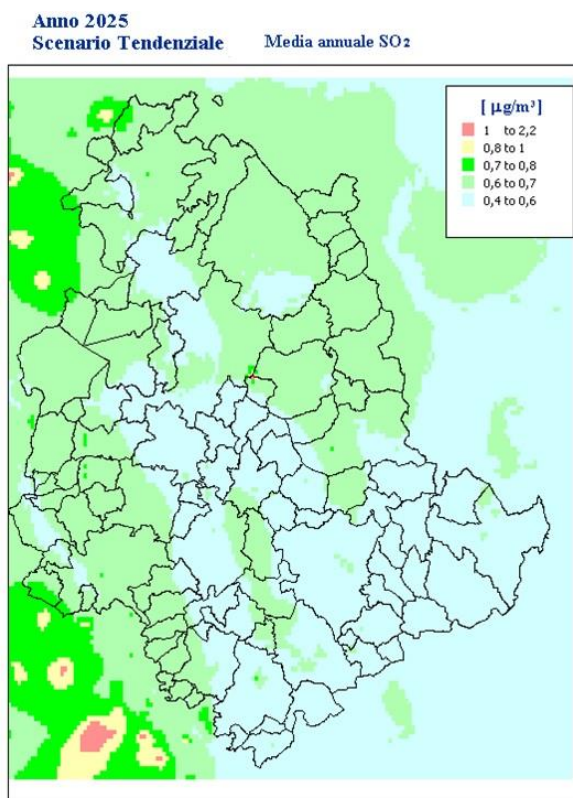


**Figura 3.14** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> valutate con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale con riferimento alle soglie legislative

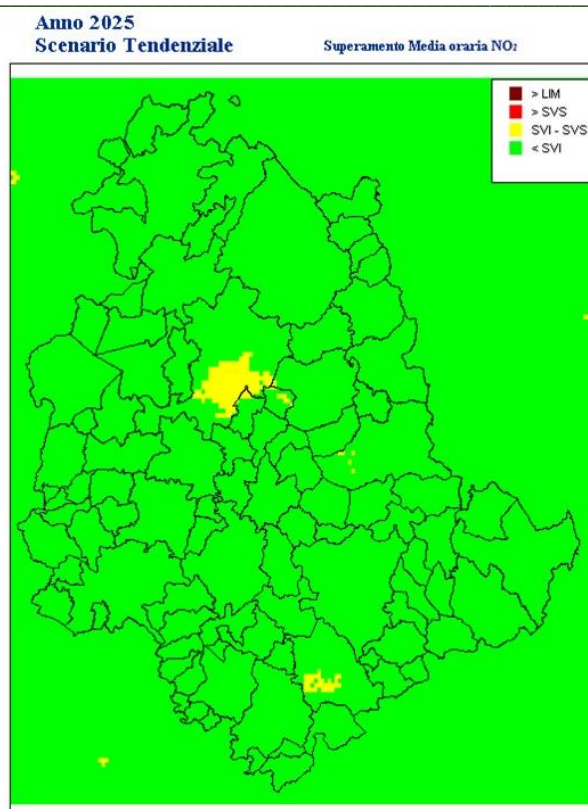




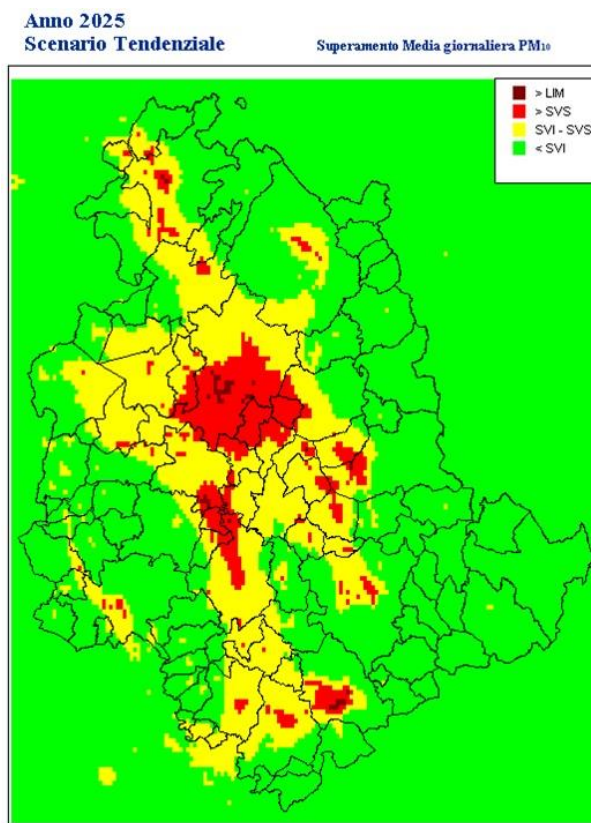
**Figura 3.15** – Media annuale delle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



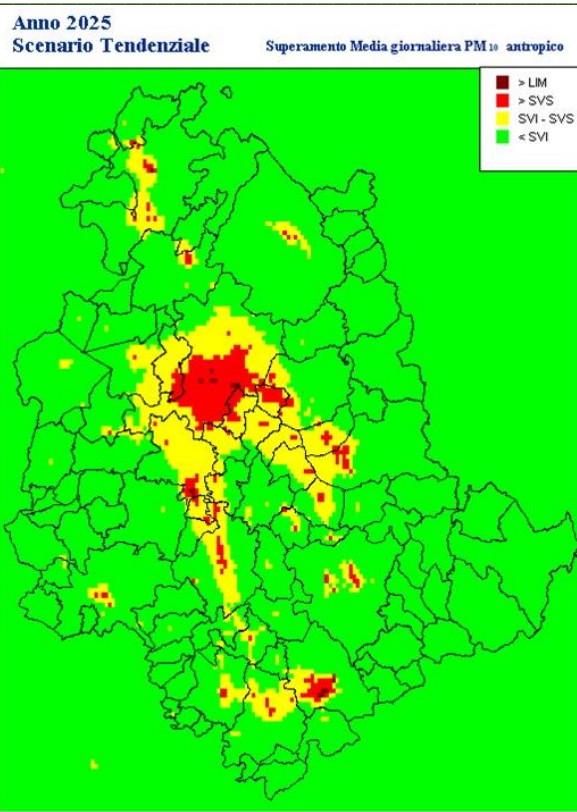
**Figura 3.16** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (µg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



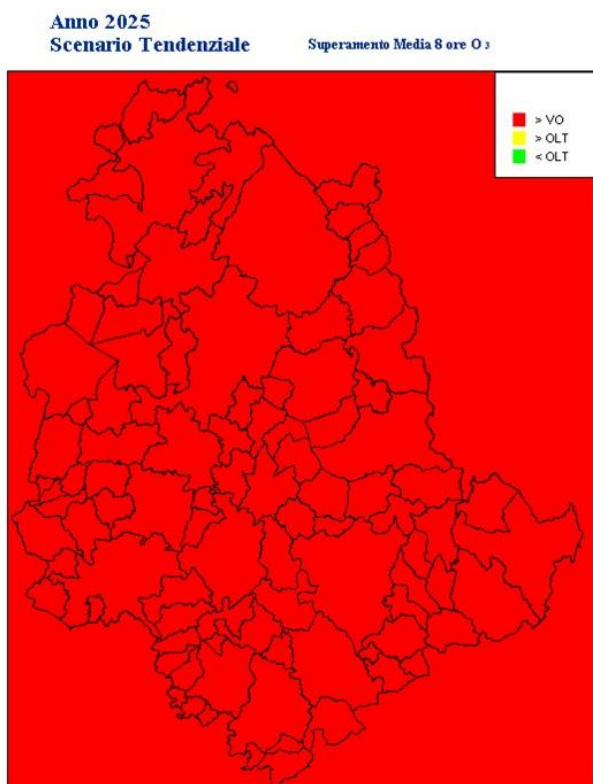
**Figura 3.17** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite stabilite per la media oraria del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



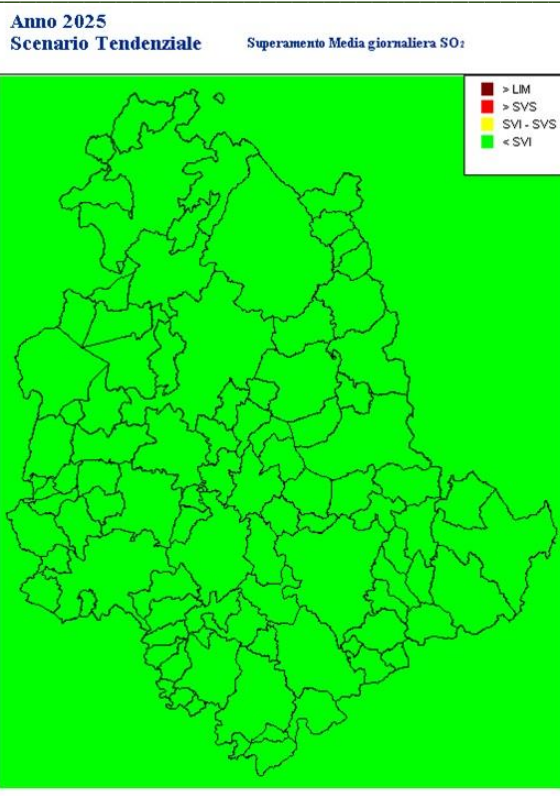
**Figura 3.18** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite per la media giornaliera del PM<sub>10</sub> valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



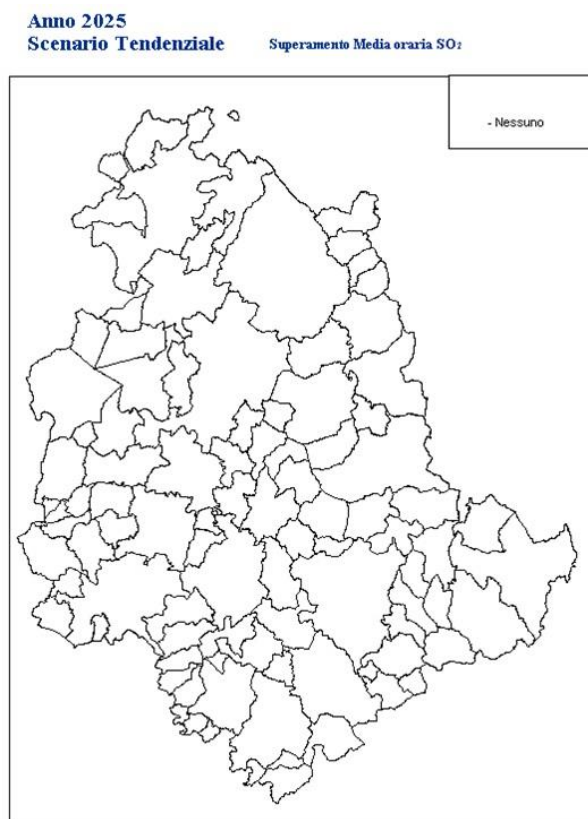
**Figura 3.19** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite per la media giornaliera del PM<sub>10</sub> antropico valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



**Figura 3.20** – Stima dei superamenti del valore obiettivo per la media di otto ore dell'ozono (O<sub>3</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



**Figura 3.21** – Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite per la media giornaliera degli ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale



**Figura 3.22** – Stima dei superamenti del valore limite per la media oraria degli ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>) valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario Tendenziale





### 3.4.2 Sintesi regionale

Dall'analisi dei risultati dell'applicazione del modello Chimere si possono trarre le seguenti conclusioni:

- con riferimento al biossido di azoto la distribuzione delle concentrazioni resta coerente con la distribuzione delle sorgenti emmissive, mostrando valori più elevati in concomitanza degli agglomerati e nei dintorni delle sorgenti emmissive maggiori sono altresì individuabili i contributi dovuti alle arterie stradali maggiori;
- sempre in riferimento al biossido di azoto permangono le considerazioni già svolte per lo scenario attuale e relative alla sottovalutazione rispetto ai risultati delle misurazioni nei pressi delle aree urbane maggiori dovuta alla diluizione delle concentrazioni insita nella applicazione modellistica regionale che non può rispecchiare situazioni locali, in particolare nelle immediate vicinanze delle arterie stradali;
- con riferimento al PM10 ed al PM2,5 la situazione è sostanzialmente invariata rispetto al 2015, nonostante l'aumento delle emissioni della ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni;
- con riferimento all'ozono permane il superamento del valore obiettivo della media mobile di otto ore in tutta la regione;
- le concentrazioni di biossido di zolfo rimangono basse su tutto il territorio regionale.

**Tabella 3.3** – Emissioni 2015 della ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni e nuove emissioni dal laminatoio autorizzato

|     | Unità della Struttura                                     | NO <sub>x</sub><br>(Mg) | PM10<br>(Mg) | PM2,5<br>(Mg) |
|-----|---|-------------------------|--------------|---------------|
| 001 | Centrale termica  | 34,0                    | 0,5          | 0,5           |
| 003 | Produzione di Acciaio (forno elettrico)                   | 996,9                   | 11,3         | 9,9           |
| 004 | Laminatoi a caldo   | 128,7                   | 2,8          | 2,8           |
| 005 | Laminatoi a freddo - acciai magnetici                     | 407,3                   | 14,1         | 14,1          |
| 006 | Laminatoi a freddo - acciai inossidabili                  | 0,0                     | 0,0          | 0,0           |
| 007 | Laminazione Titanio                                       | 3,7                     | 0,3          | 0,3           |
|     | TOTALE  | 1570,5                  | 28,8         | 27,4          |
|     | Nuovo laminatoio a freddo                                 | 42                      | 11           | 11            |
|     | Incidenza del nuovo laminatoio sul totale delle emissioni | 3%                      | 38%          | 40%           |

## 3.5 Individuazione delle criticità

Sulla base dei risultati scaturiti dagli scenari tendenziali elaborati nel presente capitolo, che hanno fornito indicazioni circa il futuro andamento delle concentrazioni dei principali inquinanti, viene ora verificata la necessità di riconsiderare l'elenco dei Comuni - comprendente Corciano, Foligno, Perugia e Terni - che erano stati inclusi nelle "Aree di superamento" individuate al paragrafo 3.4.1 del PRQA. Tali aree individuano le situazioni di maggiore criticità sul territorio regionale che richiedono l'adozione di specifiche misure di risanamento della qualità dell'aria.

Incrociando le risultanze dei modelli matematici con l'attuale quadro della qualità dell'aria valutato al capitolo 2 si individuano gli ambiti territoriali dove si verifica il rischio di superamento delle soglie di concentrazione previste dalla legge per gli inquinanti maggiormente critici in Umbria.

### 3.5.1 Ossidi di azoto

Alla luce delle valutazioni sin qui svolte, si consolida il dato che le concentrazioni degli Ossidi di azoto, oltre a non registrare da molti anni superamenti dei limiti di legge, mostrano un trend in calo su tutto il territorio regionale confermato dalla modellistica. Questo inquinante, per mantenendo un ruolo sui livelli di PM10 in quanto



“precursore” delle polveri, non può tuttavia essere ulteriormente utilizzato per l'individuazione delle “aree di superamento” ai sensi dell'Art. 9 del D.lgs n. 155/2010.

### 3.5.2 Polveri fini

Resta significativa la problematica ambientale relativa ai superamenti delle soglie di concentrazioni previsti per le polveri, sia nel caso del PM<sub>10</sub> che del PM<sub>2,5</sub>.

Assumendo come annualità di riferimento il biennio 2017 – 2018, la Zona IT1008 “**Conca Ternana**”, è l'unico ambito territoriale in Umbria le cui centraline violano ripetutamente il limite di 35 giorni di superamento della soglia della media giornaliera. Tale mancato rispetto dei limiti di legge, per la quale è incorso una procedura di infrazione presso la Corte di giustizia europea, è confermata dagli scenari tendenziali e riguarda sia il territorio del Comune di Terni che, a partire dal 2015, quello di Narni.

**Foligno** era stato inserito tra le “Aree di superamento” per le violazioni del limite delle concentrazioni per le polveri fini che si sono ripetuti tra il 2013 ed il 2016. Tuttavia, a differenza quanto avviene nella Conca Ternana, a Foligno i valori delle concentrazioni di Polveri fini sono rimaste nei limiti di legge negli anni di riferimento 2017 e 2018 interrompendo la tendenza precedente. Lo scenario tendenziale al 2025 (Figura 3.18) indica la possibilità che si verifichino pur circoscritti superamenti del limite relativo alla media giornaliera.

Sempre con riferimento alle concentrazioni di polveri, risulta decisamente positivo il quadro ambientale relativo all'agglomerato urbano di **Perugia e Corciano** dove nel corso degli ultimi 5 anni si è registrato un unico superamento del valore limite per la media giornaliera del PM<sub>10</sub>. Lo Scenario Tendenziale relativo al 2025 (Figura 3.18) paventa tuttavia per il territorio di Perugia il rischio di superamenti del valore limite per la media giornaliera.

Il territorio del Comune di **Città di Castello** non era incluso tra le quattro “Aree di superamento” individuate nel PRQA. Nel corso degli ultimi anni i superamenti della media giornaliera PM<sub>10</sub> si sono avvicinati alle soglie previste dalla normativa, senza tuttavia superarle. Anche in questo caso lo Scenario Tendenziale al 2025 conferma una permanente situazione di rischio circa il rispetto dei limiti fissati per la media giornaliera.

Il restante territorio regionale, pur presentando casi in cui i modelli evidenziano sorgenti puntuali particolarmente significative per specifici inquinanti, non risulta esposto a livelli di concentrazione che vanno oltre i limiti ammessi dalla vigente normativa, il cui sistematico rispetto rappresenta l'obiettivo strategico del presente piano.

### 3.5.3 Benzo(a)pirene

Per il Benzo(a)pirene (BaP) la normativa vigente non prevede limiti di concentrazione. Il D.lgs. 155/2010 indica tuttavia un Valore Obiettivo per la media annuale pari a 1,0 ng/m<sup>3</sup>.

Le misure di concentrazione al suolo effettuate sul territorio regionale mostrano una presenza non trascurabile di tale inquinante. Tuttavia negli ultimi 3 anni, si registra una diminuzione generalizzata delle concentrazioni di questo inquinante che nel 2018 raggiungono valori non superiori alla soglia del Valore Obiettivo in tutte le stazioni di monitoraggio presenti sul territorio regionale.

Per questo inquinante non sono stati elaborati modelli per le concentrazioni né nell'ambito dello “Stato attuale” né in quello dello “Scenario tendenziale”. È tuttavia ragionevole, essendo la combustione delle biomasse per il riscaldamento la principale fonte di produzione per entrambi gli inquinanti, associare le tendenze e le misure di risanamento relative al Benzo(a)pirene con quelle relative alle Polveri.

### 3.5.4 Ozono (O<sub>3</sub>)

Per quanto riguarda l'ozono occorre riconoscere che, data la particolare genesi di questo inquinante e la sua vasta diffusione sul territorio, le misure regionali agiscono principalmente a livello locale e i loro effetti su tale inquinante sono poco significative.



### 3.6 - Individuazione delle Aree di superamento

Alla luce dell'analisi effettuata, l'elenco degli inquinanti per i quali nel territorio umbro sussiste il rischio di superamento dei limiti di legge comprende soltanto le Polveri fini (PM10 e PM2,5). Il mancato rispetto dei valori obiettivo riguarda invece il Benzo(a)pirene e l'Ozono.

Assumendo il biennio 2017 - 2018 come periodo di riferimento, si registra il permanere di effettivi superamenti dei limiti di concentrazione per l'inquinante PM10, nei soli territori di Terni e Narni. Tali superfici, coincidenti con la Zona IT1008 "Conca Ternana" identificano le sole Aree di superamento in cui si verifica una violazione dei limiti per l'inquinante PM10 come tendenza "in atto" documentata dall'andamento dei dati prodotti alle ultime rilevazioni delle centraline di monitoraggio. Ciò delinea il persistere di una seria problematica di qualità dell'aria, confermata anche dallo scenario tendenziale al 2025. In ragione della speciale criticità che distingue questo ambito dal restante territorio regionale, risulta necessario concentrare qui i maggiori sforzi prevedendo specifiche misure di risanamento della qualità dell'aria finalizzate mitigare le maggiori fonti di emissione di PM10.

Se si considerano i dati relativi ad un periodo di 5 anni tra il 2014 ed il 2018, il limite di concentrazione per la media giornaliera del PM10 rilevato dalla rete di monitoraggio risulta superato per alcune annualità anche a Perugia (anno 2015) e Foligno (dal 2014 al 2016).

Per quanto riguarda le zone non coperte dalla rete di monitoraggio, la stima dei superamenti del valore limite per la media giornaliera del **PM10** valutati con il modello Chimere per l'anno 2015 segnala possibili aree di superamento nei comuni di **Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia e Terni** mentre non si segnalano problematiche di qualità dell'aria relativa al Comune di Corciano incluso tra le Aree di superamento del PRQA. Questa situazione è sostanzialmente confermata nella stima dei superamenti del valore limite per la media giornaliera del PM10 valutati con il modello Chimere per l'anno 2025 nello Scenario Tendenziale (Figura 3.18) che prevede superamenti nei comuni di Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia e Terni.

Per quanto riguarda il **Benzo(a)pirene**, pur in presenza di un trend positivo, i rilevamenti della rete di monitoraggio degli ultimi 5 anni registrano ripetuti superamenti del Valore obiettivo nei Comuni di **Città di Castello, Foligno, Narni, Perugia e Terni**.

Alla luce di quanto sopra riportato, si configura la presenza in Umbria di due ambiti territoriali che, pur rientrando nella definizione di "Area di superamento" data dalla normativa, presentano gradi di criticità ambientale ben distinti in termini di intensità e persistenza dei fenomeni di inquinamento nonché in relazione all'urgenza – e quindi alla priorità - dell'azione di risanamento.

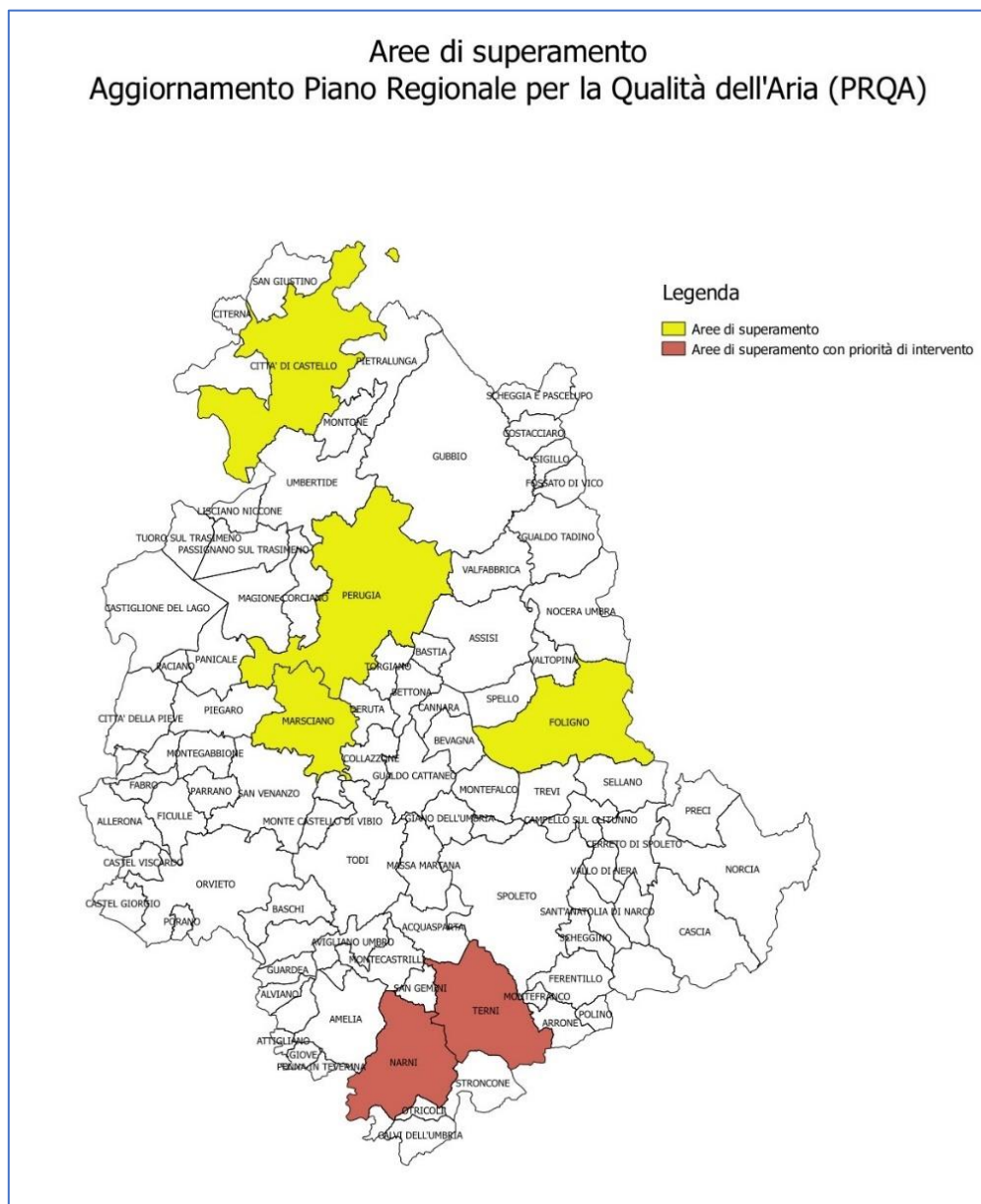
#### 3.6.1 Aree di superamento e Aree di superamento con priorità di intervento

I territori dei Comuni di Narni e Terni, costituenti la Zona IT1008 (Conca Ternana), sono individuati come "Aree di superamento con priorità di intervento" dove sia gli scenari tendenziali che le misurazioni delle centraline concorrono a indicare il permanere di situazioni con elevato rischio di superamento dei limiti di ammissibilità delle concentrazioni PM10 e del Valore Obiettivo per il Benzo(a)pirene. Queste aree identificano anche gli ambiti territoriali dove indirizzare prioritariamente le iniziative di risanamento.

I territori dei Comuni di Città di Castello, Foligno, Marsciano e Perugia, tutti inclusi nella Zona di Valle IT1007, sono individuati come "Aree di superamento" dove - sulla base le misurazioni delle centraline negli ultimi anni o degli scenari attuali e tendenziali – si evidenzia il rischio del ripetersi di situazioni di superamento dei valori limite delle concentrazioni PM10 e del Valore Obiettivo per il Benzo(a)pirene. Per queste aree, dove l'evoluzione dei fenomeni inquinanti risulta più incerta, sono previste azioni di risanamento di minore intensità, con un limitato impatto sociale ed economico sulle popolazioni e le pubbliche amministrazioni interessate.

|                          | Priorità di intervento | PM10 | Benzo(a)pirene |
|--------------------------|------------------------|------|----------------|
| <b>Città di Castello</b> | -                      | X    | X              |
| <b>Foligno</b>           | -                      | X    | X              |
| <b>Marsciano</b>         | -                      | X    | -              |
| <b>Narni</b>             | X                      | X    | X              |
| <b>Perugia</b>           | -                      | X    | X              |
| <b>Terni</b>             | X                      | X    | X              |

Nel capitolo successivo vengono elaborate le conseguenti misure di riduzione degli inquinanti, valutandone intensità e ambito di applicazione in funzione del raggiungimento degli obiettivi di risanamento.



**Figura 3.23:** Mappa “Aree di superamento” e “Aree di superamento con priorità di intervento”



## CAPITOLO 4 – AZIONI DI RISANAMENTO

### 4.1 – Obiettivi dell'aggiornamento del PRQA

L'aggiornamento del PRQA si propone in via prioritaria di individuare e attivare misure più efficaci per conseguire, entro il 2025 il rispetto dei valori limite per il PM10 nelle "Aree di superamento" in generale e nella Conca Ternana in particolare, individuata al Cap. 3 come "Area di superamento con priorità di intervento" e sottoposta a procedura di infrazione da parte della Commissione Europea per il mancato rispetto dei limiti di concentrazione del Particolato fine.

Se dunque l'obiettivo più urgente è quello di ridurre le concentrazioni di polveri comuni di Terni e Narni, lo scopo di questo aggiornamento è anche quello di intraprendere idonee azioni di salvaguardia della qualità dell'aria negli altri territori della regione Umbria dove, sulla base delle rilevazioni e delle analisi modellistiche effettuate, si evidenziano comunque rischi di superamento dei limiti di concentrazione. Le misure assunte prioritariamente per la riduzione delle emissioni di polveri potranno contribuire anche alla riduzione delle concentrazioni di altri inquinanti - quali nichel, benzene ed idrocarburi policiclici aromatici - essendo rivolte alla mitigazione di sorgenti emissive rilevanti anche per questi inquinanti.

All'obiettivo prioritario del rispetto dei valori limite laddove questi risultino superati, si aggiunge l'obiettivo secondario di garantire il mantenimento dei livelli di qualità già tendenzialmente positivi sulla rimanente parte del territorio regionale e di ridurre le concentrazioni degli inquinanti atmosferici ovunque.

L'elevato numero di casi di superamento del limite di concentrazione relativo alle polveri fini, che si continua a registrare non solo in Umbria e in Italia, ma anche in molti Paesi europei notoriamente virtuosi in relazione alle problematiche ambientali, mostra come la sfida posta dal rispetto degli obiettivi di qualità dell'aria non si riveli infine affatto banale o facilmente perseguibile mettendo in campo strumenti ordinari, tanto più nell'attuale congiuntura economica che produce drammatici tagli nelle risorse pubbliche destinate al sostegno delle politiche ambientali.

In questo quadro, per il conseguimento degli obiettivi previsti, assumono una primaria importanza le azioni di risanamento individuate nell'**Accordo di programma per il risanamento della qualità dell'aria nella Conca ternana** sottoscritto tra Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e Regione Umbria.

### 4.2 – Misure vigenti e misure aggiuntive

Con l'aggiornamento del PRQA si impone una verifica dello stato di attuazione e dell'efficacia delle misure attualmente previste così da individuare quelle che possono essere confermate alla luce dei risultati prodotti e quelle che devono invece essere sottoposte a modifiche e integrazioni in quanto si sono rivelate poco efficaci o di difficile attuazione.

Sulla base dei risultati del monitoraggio ambientale e delle considerazioni svolte precedentemente, è possibile individuare, in prima approssimazione, i settori che richiedono l'applicazione delle misure più efficaci per il miglioramento della qualità dell'aria. Il settore del riscaldamento domestico si è rivelato particolarmente critico per le emissioni di PM10 specialmente in relazione alla grande diffusione dell'utilizzo delle biomasse registrata negli ultimi anni. In aggiunta alle vigenti misure indirizzate verso campagne di sensibilizzazione e promozione di sistemi ad alta efficienza, si è resa necessaria l'introduzione di provvedimenti prescrittivi immediatamente cogenti volti a limitare, nelle aree maggiormente critiche, l'utilizzo delle biomasse in ambito domestico. Tali misure riguardano sia il divieto di installazione nei nuovi edifici di sistemi di combustione di biomasse legnose a bassa efficienza nel riscaldamento che provvedimenti volti a contrastare l'abitudine di produrre fuochi per l'abbruciamento di sfalci e potature nel periodo invernale.

Le Misure tecniche di base del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria, includevano provvedimenti di riduzione della circolazione di autovetture e mezzi pesanti negli "Ambiti urbani di riduzione del traffico" corrispondenti a porzioni di territorio nei centri urbani di Corciano, Perugia, Foligno e Terni. Tali misure hanno avuto un'attuazione problematica da parte dei Comuni interessati e non sempre hanno prodotto i risultati attesi.





D'altra parte i Comuni di Città di Castello, Foligno, Perugia, Spoleto e Terni hanno predisposto e approvato i Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS), che affrontano in modo organico le problematiche dell'inquinamento atmosferico prodotto dalle emissioni da traffico. Si è ritenuto quindi opportuno di non riproporre le precedenti misure del PRQA M1T01 "Riduzione del traffico in ambito urbano" e M3T01 "Riduzione del traffico pesante" nelle aree meno critiche. Analoghe misure di limitazioni del traffico nel periodo invernale sono invece confermate nell'"Area di superamento con priorità di intervento", ovvero nel territorio della Conca ternana, dove la riduzione delle emissioni di PM10 è perseguita attraverso interventi che hanno come obiettivo tutte le sorgenti di inquinamento, comprese quelle, come il traffico, che emettono molti ossidi di azoto, una porzione dei quali è destinata a trasformarsi in polveri attraverso reazioni chimiche-fisiche. Ulteriori misure, collegate al traffico, sono previste per limitare il risollevarimento delle polveri attraverso il lavaggio delle strade. Nelle misure di indirizzo è confermata la programmazione di giornate di limitazione della circolazione nel periodo invernale dei mezzi ad alto inquinamento e misure di efficientamento dei trasporti con la conversione all'elettrico.

Sul versante industriale si è ravvisata la necessità di misure che disciplinano l'installazione o il potenziamento di impianti industriali di combustione (con particolare riferimento a quelli di produzione di energia elettrica non destinata all'autoconsumo) all'interno delle Aree di superamento ove già si registra un importante carico emissivo associato alle attività produttive. Ulteriori misure prevedono la disciplina di riduzione delle emissioni del comparto industriale nelle aree di superamento. Un altro tema legato alle attività produttive, dove sono predisposte misure per l'adozione di provvedimenti di salvaguardia, è quello legato alle emissioni odorigene.

Per quanto riguarda le criticità registrate in ambito urbano per le concentrazioni delle PM10, data la natura complessa e interconnessa delle fonti che concorrono alla loro produzione, è richiesto un approccio integrato nella messa in campo di interventi utili a limitarne i livelli emissivi.

L'individuazione di misure aggiuntive o la modifica di quelle già presenti nel PRQA comporta, secondo quanto previsto dalla vigente normativa, una puntuale azione di verifica che, utilizzando opportuni indicatori, analizzi i risultati attesi in termini di miglioramento della qualità dell'aria e di riduzione delle emissioni inquinanti dell'aria, i costi associati, l'impatto sociale, i tempi di attuazione e della fattibilità tecnico-economica.

### **4.3 L'Accordo di programma per la Conca ternana**

Lo Scenario di piano Conca Ternana assume misure specifiche, aggiuntive rispetto allo scenario tendenziale, in linea con l'Accordo di programma per l'adozione di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nella regione Umbria tra il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, e il Presidente della Regione Umbria al fine di contrastare i ripetuti superamenti dei limiti di concentrazione per le Polveri sottili che si sono registrati a Terni e Narni, in ragione dei quali anche l'Umbria è inserita nella procedura di infrazione 2014/2147 CE – superamento dei valori limite di PM10 nella zona IT1008 "Conca Ternana" - che la Commissione europea ha attivato contro l'Italia per l'inquinamento atmosferico.

L'accordo, firmato il 14 dicembre 2018, segue quello già attuato per il Bacino padano pur con importanti differenze atte a rispondere alle specifiche esigenze del territorio della Conca Ternana. Esso prevede che il Ministero trasferisca alla Regione Umbria 4 milioni di Euro da destinarsi a una o più misure di risanamento tra quelle concordate nel corso di una serie di riunioni che ha coinvolto i tecnici e amministratori della Regione Umbria, del Comune di Terni e del Comune di Narni e declinate nel documento.

Le misure di risanamento mirano principalmente a ridurre le emissioni prodotte dal traffico veicolare e dai sistemi di riscaldamento domestico, con particolare riferimento all'utilizzo delle biomasse in caminetti e stufe. Tale obiettivo è perseguito sia mettendo in campo misure di incentivazione (contributi per mezzi di trasporto a basse emissioni, per biglietti e abbonamenti agevolati, abbonamenti agevolati per l'utilizzo di parcheggi di scambio, attivazione di sportelli per il sostegno all'accesso a contributi per l'acquisto di impianti a biomassa ad alta efficienza, ecc.) sia misure di tipo prescrittivo (limitazione del traffico, divieto di utilizzo dei camini tradizionali ecc.). L'accordo prevede inoltre la realizzazione di importanti studi epidemiologici e di caratterizzazione delle polveri nonché campagne di comunicazione per informare sulle problematiche della qualità dell'aria e a sostegno delle modifiche dei comportamenti dei cittadini a seguito dell'attuazione delle misure prescrittive.

L'Accordo sottoscritto tra il MATTM e la Regione Umbria non individuava in modo puntuale la destinazione delle risorse messe a disposizione da parte del MATTM nell'ambito delle azioni di risanamento individuate nell'Accordo stesso. A seguito dell'attività di coordinamento svolta dalla Regione Umbria con i Comuni di Terni e



Narni, con DD n. 9020 del 13/09/2019 sono state approvate le 14 schede progettuali finalizzate all'attuazione di alcune delle misure previste nell'Accordo di Programma. Per ciascuna scheda progettuale sono stati individuati i soggetti attuatori, i tempi di realizzazione, gli importi ed i benefici ambientali previsti.

L'accordo prevede che la Regione Umbria si impegna a:

- a) fermo restando l'obiettivo generale della riduzione del numero complessivo dei veicoli circolanti da perseguire nel medio periodo, promuovere a livello della "Zona di Salvaguardia" di cui all'allegato I, mediante la concessione di appositi contributi, la sostituzione di una o più tipologie di veicoli oggetto dei divieti di cui alla lettera a) numero 1., con veicoli a basso impatto ambientale quali i veicoli elettrici, ibridi elettrico-benzina, a metano o a gpl esclusivi e bifuel a benzina-metano o benzina-gpl;
- b) potenziare, nella Zona IT1008 (Conca Ternana), la rete delle infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici implementando le previsioni contenute nel Piano regionale delle infrastrutture per la mobilità elettrica (PRIME), adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 819 del 18 luglio 2016;
- c) procedere all'attuazione del programma di realizzazione di infrastrutture per la mobilità ciclopeditone previste nel Programma "Terni – Nani Smart Land", al completamento della rete urbana di mobilità ciclopeditone prevista nel programma "Agenda Urbana" (POR FESR 2014 -2020) nonché alla realizzazione di aree con limite di velocità a 30 km/h;
- d) procedere alla costituzione della Centrale Unica della Mobilità Sostenibile (CUMS), come da progetto "Terni-Narni Smart Mobility", con la finalità di coordinamento delle misure sulla mobilità tra i Comuni di Terni e Narni, efficientamento e promozione del trasporto pubblico e di una mobilità a basso impatto nella Zona IT1008 (Conca Ternana);
- e) promuovere l'adozione di forme di incentivazione all'uso del trasporto pubblico locale (biglietti e abbonamenti agevolati, abbonamenti agevolati per l'utilizzo di parcheggi di scambio...);
- f) inserire, nel Piano regionale per la qualità dell'aria, i seguenti divieti, da adottare nell'Area Critica della Conca Ternana (fig. 4.3), relativi a generatori di calore alimentati a biomassa per il riscaldamento domestico, in funzione della certificazione prevista dal D.M. n.186 del 7 novembre 2017 "Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide":
  - divieto, entro sei mesi dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di utilizzare, dal lunedì al venerdì h24, generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "2 stelle";
  - divieto, entro un anno dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "3 stelle";
  - divieto, entro il 31 dicembre 2020, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a "3 stelle";
- g) inserire nel Piano regionale per la qualità dell'aria l'obbligo di utilizzare, nell'Area Critica della Conca Ternana, generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato;
- h) attivare, in accordo con i Comuni della Zona IT1008 (Conca Ternana), sportelli per l'informazione e la facilitazione dell'accesso dei cittadini ai benefici previsti nel presente accordo o ad altre agevolazioni (benefici fiscali, Conto termico 2.0 ecc.) per la sostituzione di camini e stufe tradizionali a biomassa con sistemi ad alta efficienza, la riqualificazione energetica degli edifici ed iniziative simili;
- i) promuovere iniziative pubbliche per illustrare i benefici di legge (Ecobonus, Conto termico 2.0, Sismabonus, ecc.), coinvolgendo tutti gli attori interessati (amministratori di condominio, imprese edili, commercialisti, istituti finanziari) con la finalità di ridurre le emissioni dovute al riscaldamento domestico;
- j) realizzare campagne di informazione e sensibilizzazione della popolazione sui comportamenti a minor impatto sulla qualità dell'aria e potenziare i canali di comunicazione al pubblico in relazione alle misure attuate in caso di situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti con particolare riferimento al PM10;





- k) assicurare la predisposizione e pubblicazione di:
- studi di caratterizzazione delle polveri fini nella Zona IT1008 (Conca Ternana) per analizzare l'origine delle sostanze inquinanti;
  - indagini epidemiologiche per valutare gli effetti sulla salute della popolazione dovuti all'esposizione agli inquinanti atmosferici;
  - studi per l'ottimizzazione delle misure contenute nel presente Accordo e per l'individuazione di eventuali ulteriori politiche efficaci per il miglioramento della qualità dell'aria nella Zona IT1008 (Conca Ternana);
- l) adottare provvedimenti di divieto della combustione all'aperto del materiale vegetale di cui all'articolo 182, comma 6-bis, del decreto legislativo n. 152/2006, nell'Area Critica della Conca Ternana nel periodo dal 1° novembre al 31 marzo di ogni anno;
- m) inserire, nel Piano regionale per la qualità dell'aria, il divieto di installazione, nell'Area Critica della Conca Ternana (Allegato 2), di nuovi impianti di combustione per la produzione di energia elettrica e l'introduzione di vincoli per l'installazione e l'esercizio di impianti di combustione di potenza termica nominale superiore a 500 kW;
- n) realizzare studi di fattibilità per la realizzazione di sistemi di teleriscaldamento con particolare riferimento all'utilizzo dei cascami termici prodotti dal comparto industriale;
- o) inserire, nel Piano regionale per la qualità dell'aria, misure per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici nella Zona IT1008 (Conca Ternana), sia pubblici che privati, con iniziative a sostegno della riqualificazione energetica degli edifici esistenti.

L'applicazione dei divieti e degli obblighi introdotti nei piani è assicurata attraverso l'adozione dei necessari provvedimenti da parte delle autorità competenti, in conformità all'ordinamento regionale.

#### 4.4 Misure di Piano

Attraverso il percorso di valutazione della situazione attuale, delle relative criticità e degli scenari futuri è stato definito il pacchetto di misure che il piano adotta per il raggiungimento degli obiettivi di rispetto dei parametri di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale.

Tali misure si articolano in diverse tipologie di azione:

- le “**Misure tecniche base**” costituiscono il nucleo fondamentale di provvedimenti da adottare per affrontare le situazioni maggiormente critiche, i cui effetti sono stati misurati e valutati attraverso gli scenari proiettati al 2015 e al 2020; esse si suddividono in due ambiti di azione, uno rivolto al tema della mobilità e l'altro a quello del riscaldamento domestico alimentato a biomassa;
- le “**Misure tecniche di indirizzo**” introducono una serie di criteri e vincoli da adottarsi nell'ambito degli strumenti di programmazione e pianificazione a livello sia regionale che locale; tali misure, che coinvolgono una vasta sfera di attività, mirano a promuovere una complessiva riduzione delle emissioni in atmosfera su tutto il territorio regionale, i cui effetti non sono stati tuttavia quantificati nelle proiezioni modellistiche effettuate;
- le “**Misure transitorie**” individuano una serie di azioni che devono essere adottate a livello locale per fronteggiare le situazioni di maggiore criticità della qualità dell'aria in attesa che le misure di più lungo periodo descritte ai punti precedenti abbiano tempo di produrre gli effetti attesi;
- le “**Misure di supporto**” sono azioni di natura non tecnica che non intervengono direttamente sugli inquinanti ma sono finalizzate a governare le attività di gestione, monitoraggio e aggiornamento del Piano, nonché le campagne di informazione e divulgazione al pubblico.

Di seguito sono descritte le diverse misure, suddivise secondo le tipologie sopra descritte.



#### 4.4.1 Misure tecniche base

Le misure tecniche di base adottate nel PRQA sono state rimodulate alla luce dei risultati evidenziati dagli studi preparatori e delle azioni di risanamento introdotte dall'Accordo di programma tra Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e Regione Umbria descritte al punto 4.3.

Le misure tecniche base comprendono:

##### 4.4.1.1 Traffico

Le misure del PRQA M1T01 "Riduzione del traffico in ambito urbano" e M3T01 "Riduzione del traffico pesante", hanno avuto limitata attuazione in quanto i Comuni interessati non hanno provveduto all'adozione di "Programmi di riduzione e riorganizzazione dei flussi di traffico" adeguati al raggiungimento degli obiettivi fissati.

Come rappresentato nella Tabella 2.3 del Capitolo 2, a livello regionale il contributo dei trasporti stradali alle emissioni di polveri di atterza al 7% risultando marginale rispetto a quello prodotto dagli impianti di combustione residenziali, che pesa per l'82%. Va inoltre dato atto che, nell'ambito dei programmi relativi all'Agenda Urbana della Regione Umbria, i Comuni di Città di Castello, Foligno, Perugia, Spoleto e Terni hanno predisposto e approvato i **Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS)**, che affrontano le problematiche dell'inquinamento atmosferico prodotto delle emissioni da traffico.

Considerato che le Misure tecniche di base relative alla riduzione del traffico producono impatti sociali ed economici significativi e incontrano notevoli difficoltà attuative, alla luce di quanto sopra richiamato si ritiene di indirizzare tali provvedimenti esclusivamente nelle aree dove si registrano le maggiori criticità di concentrazioni di polveri, ovvero nella "Zona di superamento con priorità di intervento" della Conca ternana.

Le misure di riduzione del traffico M1T01 e M3T01 del PRQA sono quindi sostituite dalla nuova misura M1T05 Riduzione del traffico "Zona di Salvaguardia" della Conca Ternana inserita nelle misure transitorie da attuarsi fino al raggiungimento degli obiettivi del Piano di non superamento dei limiti di legge per almeno due anni. In questa misura i divieti di circolazione previsti nell'Accordo di programma di cui al punto 4.3, sono stati attuati con ordinanze dei Comuni di Terni e Narni. I provvedimenti relativi agli anni successivi sono stati rimodulati in funzione del nuovo orizzonte temporale del Piano al 2025 o del raggiungimento degli obiettivi sopraindicati.

Come riportato precedentemente, a seguito della conclusione della Procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, sono state inserite le misure M3T01 (Piastra Logistica Terni-Narni), M3T02 (Riduzione dell'impatto del traffico pesante nel centro urbano della Città di Terni) M1T04 (Metropolitana di superficie).

Con riferimento ai territori dei Comuni di Terni e Narni, sono inserite le nuove misure M1F01, M1F04, P7T01, M5T01, M4F01, M4F02, M1T03, M2T01, P1T01, P5T01, M1T05, E0T05, E0T06, E0I02 e M1T02 individuate nell'ambito dell'Accordo di programma per la Conca ternana di cui al punto 4.4.

La misura del PRQA M4T01 "Riduzione del Traffico nella Valle Umbra del 15% tramite potenziamento del trasporto passeggeri su ferrovia" viene soppressa in quanto, in ragione della sfavorevole congiuntura economica, non ha trovato attuazione nei programmi regionali relativi alle infrastrutture di trasporto, né è prevedibile un suo compimento nei tempi qui considerati.

**M1T02 Realizzazione di aree con limite di velocità a 30 Km/h nell'abitato di Narni Scalo e parcheggio "Kiss & ride".** Realizzazione di interventi di "traffic calming" lungo le vie interne dell'abitato di Narni Scalo (Via del Parco, Via della Libertà, Via delle Rose, Via dei Garofani, Via della Pace) finalizzati alla riduzione della velocità di percorrenza dei veicoli in transito. Si prevede la deflessione dei tracciati rettilinei previa realizzazione di aiuole e posizionamento di elementi di arredo urbano. L'intervento si completerà con la necessaria segnaletica orizzontale e verticale. Al fine, inoltre, di favorire il tragitto a piedi degli studenti lungo l'asse di Via del Parco e, in particolare, la concreta attuazione del progetto "Piedibus", si prevede la realizzazione di un'area di parcheggio "Kiss & ride" all'ingresso della Zona 30 tra Via Cossetto e Via della Vignola.

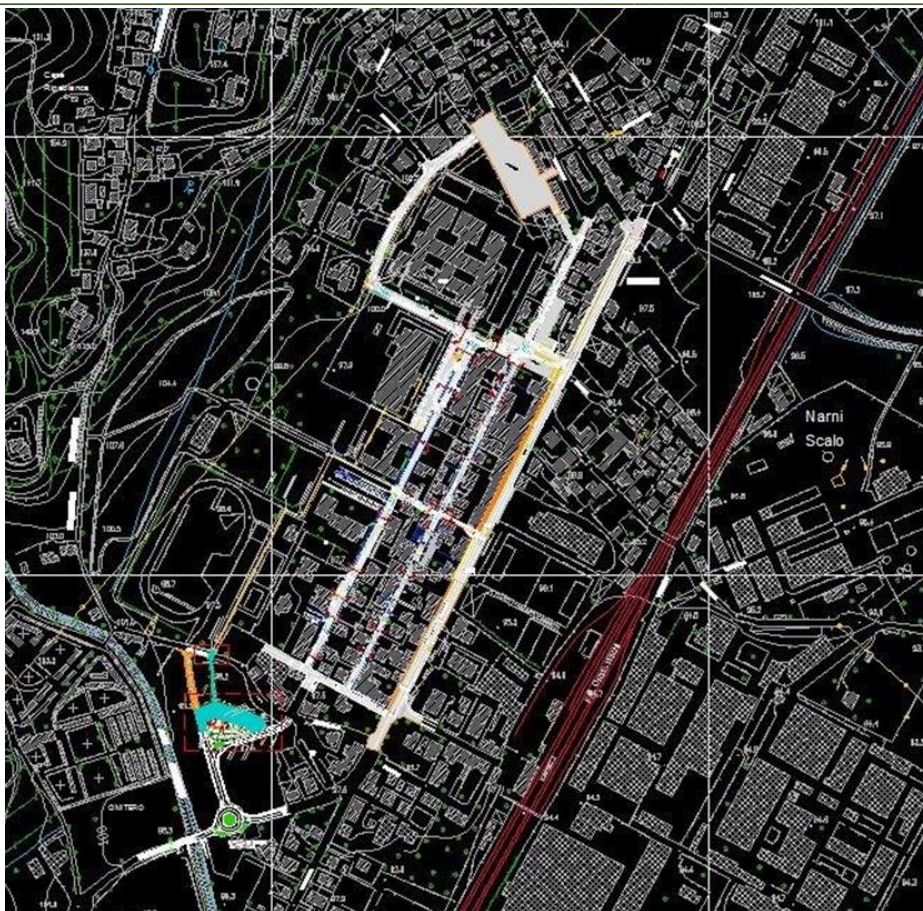


Figura 4.2 – Zona 30 Comune di Narni

- M1F01 Contributi per la sostituzione di veicoli inquinanti nella Conca Ternana.** Concessione di contributi, a privati cittadini residenti nei comuni di Terni e Narni, per la rottamazione di veicoli di categoria M1 (trasporto persone) a benzina o diesel Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 e per il conseguente acquisto di veicoli nuovi di categoria M1 del tipo: elettrici a batteria (BEV); elettrici a batteria con range extender (BEV con REX); ibridi elettrici benzina plug-in (PHEV); ibridi elettrici benzina avente cilindrata non superiore a 2000 cc.
- M4T01 Risollevamento polveri.** I Comuni classificati come “Aree di superamento”, attuano nei centri urbani un programma di pulizia delle strade, dato atto che studi specifici attestano come i superamenti di concentrazione in atmosfera di polveri fini che siano dovuti, secondo rilevanti percentuali, al risollevamento delle polveri da traffico.
- M5T01 Riqualificazione dell'autoparco dei veicoli pubblici nella Conca Ternana.** Promuovere nei Comuni della Conca Ternana (Terni e Narni) la sostituzione dei veicoli ad uso pubblico di proprietà comunale con Veicoli a basse emissioni elettrici o Ibridi.
- M4F01 Adozione di forme di incentivazione all'uso del trasporto pubblico locale nella Conca ternana.** Costituzione di un fondo per il finanziamento di abbonamenti speciali per il Trasporto Pubblico Locale e per un incremento delle percorrenze chilometriche dei mezzi pubblici nei periodi di limitazione della circolazione veicolare. In accordo con il gestore del servizio di TPL, saranno istituite delle tariffe agevolate per l'acquisto da parte degli utenti di abbonamenti nel periodo novembre-marzo. Il fondo andrà a coprire la differenza di costo rispetto alle tariffe ordinarie dei biglietti. Nei 5 mesi di limitazione della circolazione veicolare (dal 1° novembre al 31 marzo) sarà inoltre attivato un servizio a chiamata tramite navette nelle aree periferiche delle città di Terni e Narni per l'adduzione degli utenti alle fermate delle linee fisse del TPL, in risposta all'aumento di domanda da parte dei cittadini che non possono utilizzare il mezzo privato.





- M4F02 Incentivi all'uso del TPL per utenti attualmente non serviti nella Conca ternana.** Nei 5 mesi di limitazione della circolazione veicolare (dal 1° novembre al 31 marzo) sarà attivato un servizio a chiamata tramite navette nelle aree periferiche delle città di Narni e Terni (in corrispondenza dei quadranti N-S-E-O), per l'adduzione degli utenti alle fermate delle linee fisse del TPL, in risposta all'aumento di domanda da parte dei cittadini che non possono utilizzare il mezzo privato.
- M1T03 Infrastrutture per la mobilità ciclopedonale nella Conca Ternana.** realizzazione di infrastrutture per la mobilità ciclopedonale previste nel Programma "Terni – Narni Smart Land", al completamento della rete urbana di mobilità ciclopedonale prevista nel programma "Agenda Urbana" (POR FESR 2014 -2020) nonché alla realizzazione di aree con limite di velocità a 30 Km/h. Completamento del percorso ciclopedonale di collegamento tra il centro città (da Via Lungonera) e l'ospedale S. Maria, per circa 1,7 km e realizzazione del percorso ciclabile di collegamento tra Borgo Rivo e Terni Centro, per circa 2,8 km.
- M2T01 Centrale Unica della Mobilità Sostenibile nella Conca Ternana.** Costituzione della Centrale Unica della Mobilità Sostenibile (CUMS), come da progetto "Terni-Narni Smart Mobility", con la finalità di coordinamento delle misure sulla mobilità tra i Comuni di Terni e Narni, efficientamento e promozione del trasporto pubblico e di una mobilità a basso impatto nella Zona IT1008. Attraverso un sistema informatico integrato verranno gestiti:
- i servizi di TPL a chiamata;
  - i servizi di sharing-mobility;
  - i sistemi semaforici;
  - l'accesso alle Zone a traffico limitato;
  - il monitoraggio del traffico;
  - i servizi di infomobilità (tramite canali web, app mobile, pannelli a messaggio variabile).
- M3T01 Piastra Logistica Terni-Narni -** Realizzazione del completamento della connessione alla rete ferroviaria della Piastra Logistica Terni-Narni e attivazione del servizio di "ultimo miglio" per attività produttive e commerciali al fine di ottimizzare i flussi di traffico e ridurre le emissioni di mezzi pesanti nella Città di Terni e nella Conca Ternana.
- M1T04 Metropolitana di superficie –** Realizzazione e attivazione del servizio di Metropolitana di superficie Terni-Cesi che fa parte del Sistema Metropolitan Terni (S.M.T.) il quale prevede di dotare la città di Terni di un sistema in sede fissa (utilizzando la tratta terminale della Ferrovia Centrale Umbra) integrato con un sistema BRT (Bus Rapid Transit) in collegamento tra la nuova fermata ferroviaria (Terni Centro Città) e l'Ospedale di Terni. Il sistema S.M.T. rappresenta una valida soluzione alla criticità ambientale dovuta al traffico, in conformità al P.U.M.S. ed all'accordo di programma tra Regione Umbria e Ministero dell'Ambiente. L'attuazione di questa misura migliora l'offerta di mobilità, alternativa al mezzo privato, nella Città di Terni e permette di promuovere un maggiore utilizzo del mezzo pubblico da parte dei cittadini.
- M2T02 Introduzione dell'idrogeno nel TPL del comune di Terni -** sostituzione di n.10 autobus di linea del servizio di trasporto pubblico della città di Terni con autobus alimentati ad idrogeno e realizzazione di una stazione di rifornimento ad idrogeno al territorio del Comune di Terni.
- M1T05 Utilizzo dei mezzi elettrici nella Conca Ternana e promozione dell'installazione di stazioni di ricarica -** la Regione Umbria ed i Comuni della Conca Ternana promuovono la diffusione della mobilità con veicoli elettrici ed il potenziamento della rete di stazioni di ricarica dei veicoli elettrici alimentate da fonti energetiche rinnovabili, con particolare riferimento alle colonnine di ricarica di tipo fast charge da realizzarsi in siti compatibili con le analisi delle direttrici di traffico e con i principi del PUMS.

#### **4.4.1.2 Efficienza energetica degli edifici**

Come rappresentato nella Tabella 2.3 del Capitolo 2, a livello regionale la combustione delle biomasse per il riscaldamento domestico produce il 76,2% delle emissioni di polveri, risultando largamente prioritario rispetto a quello prodotto dalle altre fonti emissive. L'Accordo sottoscritto tra il MATTM e la Regione Umbria di cui al



punto 4.4 punta alla riduzione di queste emissioni nella Conca Ternana attraverso l'introduzione di limitazioni all'utilizzo delle biomasse in generatori di calore a bassa efficienza nonché l'obbligo di utilizzare pellet certificato di qualità. Le nuove misure D0T03 e D0T04 introducono questi vincoli nel PRQA, estendendole a tutte le Aree di superamento con una soglia altimetrica di applicazione di 300 m.

Le precedenti Misure D0T01, D0T02 risultano di difficile attuazione in ragione della congiuntura economica che impedisce l'attivazione di adeguati strumenti di incentivazione in grado di promuovere, nella misura prevista, il passaggio da caminetti e stufe tradizionali a sistemi ad alta efficienza. Le precedenti misure D0T01, D0T02 sono modificate pur mantenendo la stessa numerazione.

La tempistica delle misure è stata rimodulata in funzione del nuovo orizzonte temporale del Piano fissato al 2025.

**D0F02 incentivi economici per il passaggio da caminetti e stufe a legna tradizionali a sistemi ad alta efficienza** Promuovere nei territori dei Comuni inseriti della “Zona Conca ternana” e nella “Zona di Valle” incentivi economici ad integrazione del Conto termico 2.0 al fine di consentire ai cittadini l'accesso un contributo che copra fino al 100% delle spese per la sostituzione dei sistemi di riscaldamento civili a biomassa con sistemi ad alta efficienza ed a basse emissioni.

**D0T01 Limitazioni all'uso di caminetti e stufe tradizionali nella Conca ternana.** Nella porzione del territorio della Conca ternana posto a una quota inferiore ai 300 metri, la cui identificazione cartografica di seguito riportata nella Figura 4.3, si applicano limitazioni nell' utilizzo di generatori di calore alimentati a biomassa per il riscaldamento domestico, in funzione della certificazione prevista dal D.M. n.186 del 7 novembre 2017 “Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide”. I Sindaci dei Comuni interessati emanano ordinanze con i seguenti divieti e ne verificano l'applicazione:

- divieto, successivamente a sei mesi dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di utilizzare, dal lunedì al venerdì h24, generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a “2 stelle”;
- divieto, dopo un anno dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe “3 stelle”;
- divieto, dopo due anni dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe “4 stelle” e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a “3 stelle”.

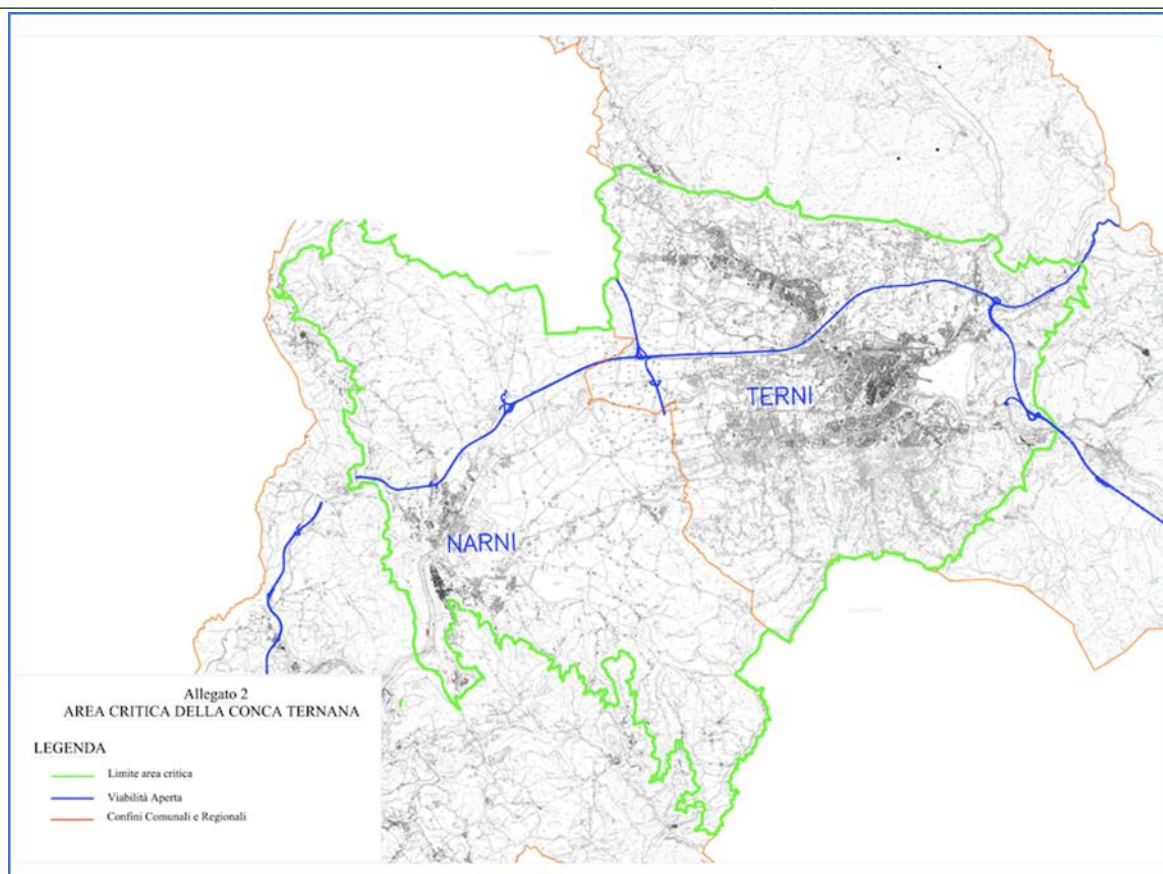


Figura 4.3 – Area critica della Conca Ternana

**D0T02 Limitazioni all'uso di generatori di calore a biomasse nella Zona di Valle.** I Sindaci dei Comuni inclusi nella “Zona di Valle” (di cui la Punto 1.4) attuano azioni per incentivare la dismissione di generatori alimentati a biomasse caratterizzati da scarse prestazioni energetiche ed emissive. A tal fine, specialmente in presenza di superamenti dei limiti di concentrazione in atmosfera delle Polveri fini (PM10), con apposite ordinanze possono applicare alle porzioni di territorio poste a una quota inferiore ai 300 mt. Slm le seguenti limitazioni all'utilizzo di generatori di calore alimentati a biomassa per il riscaldamento domestico, con riferimento alla certificazione prevista dal D.M. n.186 del 7 novembre 2017 “Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide”:

- Riduzione dei tempi di utilizzo giornalieri dei generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a “2 stelle”;
- divieto, dopo un anno dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la qualità dell'aria, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe “3 stelle”;
- divieto, dopo due anni dall'approvazione dell'aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'aria, di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe “4 stelle” e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore a “3 stelle”.

I Sindaci dei Comuni interessati vigilano sull'applicazione della misura.



- D0T03 Utilizzo di Pellet certificato.** A far data da un anno dall'approvazione del presente Piano all'interno della "Conca Ternana" e della "Zona di Valle" (i cui Comuni sono elencati nella tabella 1.2), nelle porzioni di territorio poste a una quota inferiore ai 300 mt slm, i generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, potranno essere alimentati esclusivamente con pellet certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato.
- D0T04 Misure per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici.** Contributi per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici pubblici e di edilizia residenziale pubblica.

#### **4.4.1.3 Produzione di energia ed attività produttive**

- P1T01 Limitazioni alla realizzazione di impianti di combustione nella Conca Ternana.** Fatti salvi i procedimenti autorizzativi pendenti, all'interno dell'Area critica individuata in figura 4.3 (corrispondente alla porzione al di sotto dei 300 m s.l.m. dell'Area di superamento con priorità di intervento della Conca ternana) è vietato il potenziamento (incremento di potenza termica nominale) e la nuova costruzione di impianti di combustione al di sopra dei 3 MW di potenza che utilizzino combustibili da fonti fossili solide o liquide, biomasse solide o liquide, rifiuti.
- P1T02 Riduzione delle emissioni per impianti produttivi nella Conca Ternana.** A far data da un anno dall'approvazione del presente piano, l'Autorità competente, in sede di rilascio, rinnovo e modifica sostanziale dell'Autorizzazione integrata ambientale (AIA) per impianti produttivi collocati all'interno dell'Area critica individuata in figura 4.3 (corrispondente alla porzione al di sotto dei 300 m s.l.m. dell'Area di superamento con priorità di intervento della Conca ternana) applica:
- per l'inquinante PM10 vincoli emissivi pari o inferiori al valore più restrittivo indicato nelle conclusioni sulle BAT per quella categoria di impianto.
  - per gli inquinanti NOx, ove tecnicamente ed economicamente sostenibili, vincoli emissivi pari al valore più restrittivo indicato nelle conclusioni sulle BAT per ciascuna categoria di impianto.
- P1T03 Riduzione delle emissioni diffuse del polo siderurgico nella Conca Ternana.** Favorire il completamento degli interventi, "Metal Recovery" e "Nuova Rampa Scorie", finalizzati allo svolgimento dell'intero ciclo di lavorazione delle scorie siderurgiche in ambiente chiuso e confinato e all'installazione di impianti di abbattimento delle emissioni nel rispetto delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD).

#### **4.4.1.4 Agricoltura e foreste**

- P5T01 Limitazioni alla combustione all'aperto del materiale vegetale.** A far data da un anno dall'approvazione del presente piano, nella Conca Ternana (Nell'area critica individuata dalla figura 4.3) e nella "Zona di Valle" (in corrispondenza delle porzioni di territorio posto a una quota inferiore ai 300 m slm dei comuni individuati nella tabella 1.2). è vietata la combustione all'aperto del materiale vegetale di cui all'articolo 182, comma 6-bis, del decreto legislativo n. 152/2006, nel periodo dal 1° novembre al 31 marzo dell'anno successivo.

### **4.4.2 Misure Tecniche di indirizzo**

Per la natura trasversale dei fattori che concorrono a determinare la qualità della matrice ambientale aria è necessario uno stretto coordinamento con le misure assunte negli altri strumenti di pianificazione regionale con particolare riferimento a quelli che programmano i settori dei trasporti, dell'energia e dell'agricoltura. In particolare





le ulteriori azioni di risanamento della qualità dell'aria dovranno necessariamente intervenire in quelle attività che costituiscono la principale fonte di PM10, ovvero i processi di combustione finalizzati, specialmente in ambito urbano, al riscaldamento degli edifici, alla produzione industriale, allo smaltimento dei rifiuti alla movimentazione delle merci e persone. Ciò richiede uno stretto coordinamento soprattutto con la programmazione regionale relativa alla gestione dell'energia, dei trasporti e dei rifiuti.

Gli strumenti di programmazione e pianificazione adottati a livello regionale o locale tengono conto del presente Piano e perseguono le esigenze e gli obiettivi in esso individuati.

Le misure previste nel PRQA sono integrate con l'azione M1F03 individuata nell'Accordo sottoscritto tra il MATTM e la Regione Umbria di cui al punto 4.3. In particolare viene data attuazione alle misure tecniche di indirizzo di seguito formulate.

a) Traffico

**M2F01 Miglioramento del trasporto pubblico regionale.** L'amministrazione regionale e gli enti locali promuovono:

- la sostituzione degli autobus del TPL con mezzi a basse emissioni di particolato e di NO<sub>x</sub>;
- il potenziamento del trasporto pubblico urbano con mezzi elettrici (su rotaia o su gomma) o a basse emissioni di inquinanti.

**M1F02 Riduzione del trasporto privato su tutto il territorio regionale.** La Regione e gli Enti Locali promuovono, anche nelle aree urbane non direttamente interessate da situazioni di criticità locale in termini di qualità dell'aria:

- l'istituzione e ampliamento delle ZTL nelle aree urbane;
- l'uso del Trasporto Pubblico Locale;
- la riduzione del trasporto passeggeri su strada mediante l'inserimento di interventi di "car pooling" su mezzi a basse emissioni nelle fasce di rispetto delle ZTL;
- la riduzione del trasporto passeggeri su strada mediante l'incremento delle piste ciclabili urbane e la realizzazione dei relativi parcheggi di scambio auto-treno/bicicletta;
- la riduzione del limite della velocità (90 km/h) in strade statali a 4 corsie tramite strumenti normativi;
- azioni di sensibilizzazione per la riduzione dell'utilizzo del mezzo di trasporto privato, per il suo utilizzo condiviso, per l'utilizzo di mezzi collettivi e della bicicletta.

**M1F03 Utilizzo dei mezzi elettrici.** La Regione e gli Enti Locali promuovono:

- l'installazione di una rete infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica;
- le regolamentazioni da parte dei Comuni per la facilitazione all'uso nell'area urbana dei veicoli alimentati ad energia elettrica per il trasporto privato;
- le regolamentazioni e le incentivazioni da parte dei Comuni per l'uso nell'area urbana dei veicoli alimentati ad energia elettrica per il trasporto di merci.

**M1F04 Potenziamento della rete delle infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici nella Conca Ternana e nel territorio umbro.** Potenziare nel territorio regionale la rete delle infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici implementando le previsioni contenute nel Piano regionale delle infrastrutture per la mobilità elettrica (PRIME), adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 819 del 18 luglio 2016.

b) Impianti termici civili

**D0F01 Efficienza energetica in edilizia.** La Regione e gli Enti Locali promuovono:

- la costruzione di nuovi edifici ad alta efficienza energetica (A+);



- la realizzazione di impianti di riscaldamento centralizzati di servizio a edifici con abitazioni multiple;
- la riqualificazione energetica negli edifici pubblici e privati;
- la realizzazione di impianti di teleriscaldamento (e teleraffrescamento), dotati delle migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni, a servizio di aree urbane;
- la diffusione nel territorio di impianti di combustione della legna ad alta efficienza e riduzione delle emissioni per il riscaldamento domestico;
- il passaggio all'utilizzo di impianti a gas degli impianti attualmente alimentati ad olio combustibile;
- realizzazione di impianti solari di produzione di acqua calda sanitaria ad alta efficienza per centri sportivi;
- sviluppo di impianti a condensazione o pompe di calore elettriche per imprese, uffici pubblici, abitazioni private alimentati da impianti fotovoltaici con accumulo

c) Produzione di energia ed attività produttive

**P1F01 Impianti di produzione di energia.** L'amministrazione regionale promuove:

- la realizzazione di impianti di cogenerazione dotati delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni di ossidi di azoto, IPA e particolato fine (PM10 e PM2,5);
- lo sviluppo di sistemi di recupero a fini energetici dei residui dalle filiere zootecnica, agricola e forestale, con applicazione delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni.

**P1F02 Realizzazione di smart grid/ Comunità energetiche.** La Regione e gli enti locali promuovono la realizzazione di smart-grid e delle Comunità energetiche per una migliore gestione della produzione energetica nel territorio regionale e conseguente riduzione delle emissioni di settore.

**P1F04 Risparmio energetico nell'industria e nel terziario.** La Regione e gli enti locali promuovono il risparmio energetico nell'industria e nel terziario ed il recupero del calore in attività dove sono previsti processi di combustione.

d) Agricoltura e foreste

**P5F01 Riduzione delle emissioni in ambito agricolo e forestale.** L'Amministrazione regionale prevede:

- misure all'interno del Programma di sviluppo rurale per l'Umbria 2021/2027, per una maggiore diffusione sul territorio umbro del metodo di produzione biologica, che prevede l'utilizzo di concimi organici e dell'agricoltura integrata che prevede una riduzione dei concimi di sintesi;
- informazione e prevenzione finalizzata alla lotta contro gli incendi boschivi come previsto dal piano Anti Incendio Boschivo.

**P6F01 Riduzione delle emissioni da Allevamenti di bestiame.** L'Amministrazione regionale promuove la gestione di allevamenti di bovini, suini e di pollame con emissioni in linea con le Best Available Techniques (BAT) promuovendo e incentivando allevamenti estensivi e il pascolo turnato allo stato brado in linea con la nuova programmazione europea.

**P5T02 Limitazione alla combustione all'aperto del materiale vegetale nel territorio regionale –** La Regione mette in atto misure per la gestione del materiale vegetale (sfalci, potature ecc.) al fine di vietare, entro un anno dall'approvazione del presente piano, la combustione all'aperto del suddetto materiale vegetale nel periodo che va dal 1 novembre al 31 marzo dell'anno successivo.

**P7T01 Messa a dimora nelle città di specie arboree con alta capacità di trattenimento del particolato.** Nei centri urbani e nelle zone periferiche delle Aree di superamento e delle Aree di



superamento con priorità di intervento, i Comuni interessati approvano, entro un anno dall'adozione dell'aggiornamento del PRQA, piani di gestione del verde per la messa a dimora di specie arboree e/o arbustive con alta capacità di trattenimento del particolato, efficaci specialmente nel periodo dei superamenti delle concentrazioni delle PM10 (novembre - marzo).

**P7T02 Prevenzione degli incendi boschivi** - Sviluppo dei piani di prevenzione per il contrasto agli incendi boschivi e al controllo partecipato del territorio con il coinvolgimento delle associazioni dei volontari della Protezione Civile e delle associazioni di categoria.

e) Misure di regolazione

**E0E01 Emissioni odorigene.** La giunta regionale, entro 12 mesi dall'approvazione del Piano, predispone, in collaborazione con ARPA Umbria, metodiche per la rilevazione, l'analisi, il monitoraggio dei fenomeni odorigeni.

#### **4.4.3 Misure Transitorie**

Le **misure transitorie**, la cui valutazione economica viene rimandata alle singole fasi di programmazione / pianificazione, si possono riassumere come segue:

**M1T05 Riduzione del traffico nella “Zona di Salvaguardia” della Conca Ternana.** Misura di tipo transitorio che si applica fino al raggiungimento dell'obiettivo di risanamento della qualità dell'aria ovvero fino al verificarsi di due anni consecutivi in cui le centraline della rete regionale di monitoraggio nella Conca Ternana registrano il rispetto dei limiti di legge per le concentrazioni di PM10 e degli Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>). La circolazione nella “Zona di Salvaguardia” della Conca Ternana (la cui identificazione cartografica riportata in Figura 4.1 è stata approvata con DGR n. 1276 del 12/11/2018) è soggetta alle seguenti limitazioni dal 1° novembre al 31 marzo di ogni anno dalle 8,30 alle 12,30 e dalle 15,30 alle 19,30, salvo deroghe indispensabili:

Nella “Zona di salvaguardia” della Conca Ternana, i Sindaci con proprie ordinanze attuano le seguenti limitazioni alla circolazione dei veicoli e ne verificano l'applicazione:

1. dal 1° novembre al 31 marzo dell'anno successivo, divieto di circolazione per almeno cinque giorni alla settimana di:
  - veicoli per trasporto persone categoria M1 e M2 e veicoli per trasporto merci di categoria N1, N2 ad alimentazione diesel o benzina di categoria inferiore o uguale ad “Euro 4”
  - veicoli per trasporto merci di categoria N3 ad alimentazione diesel di categoria inferiore o uguale ad “Euro 3”;
  - motoveicoli e ciclomotori di categoria inferiore o uguale ad “Euro 2”;
2. al perdurare delle condizioni di mancato rispetto dei limiti di concentrazione del PM10, a partire dall'anno 2023, estensione del divieto di circolazione per almeno cinque giorni alla settimana nel periodo che va dal 1° novembre al 31 marzo dell'anno successivo:
  - veicoli per trasporto persone categoria M1 e M2 e veicoli per trasporto merci di categoria N1, N2 ad alimentazione diesel o benzina di categoria inferiore o uguale ad “Euro 5”
  - veicoli per trasporto merci di categoria N3 ad alimentazione diesel di categoria inferiore o uguale ad “Euro 4”;
  - motoveicoli e ciclomotori di categoria inferiore o uguale ad “Euro 2”.

I Comuni possono rimodulare le disposizioni di riduzione del traffico di cui alla presente misura previa verifica, da effettuarsi attraverso l'elaborazione degli studi modellistici di cui al Capitolo 5, del raggiungimento dei medesimi risultati di abbattimento delle emissioni inquinanti (PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub>) associati all'applicazione della Misura M1T05 come qui formulata.

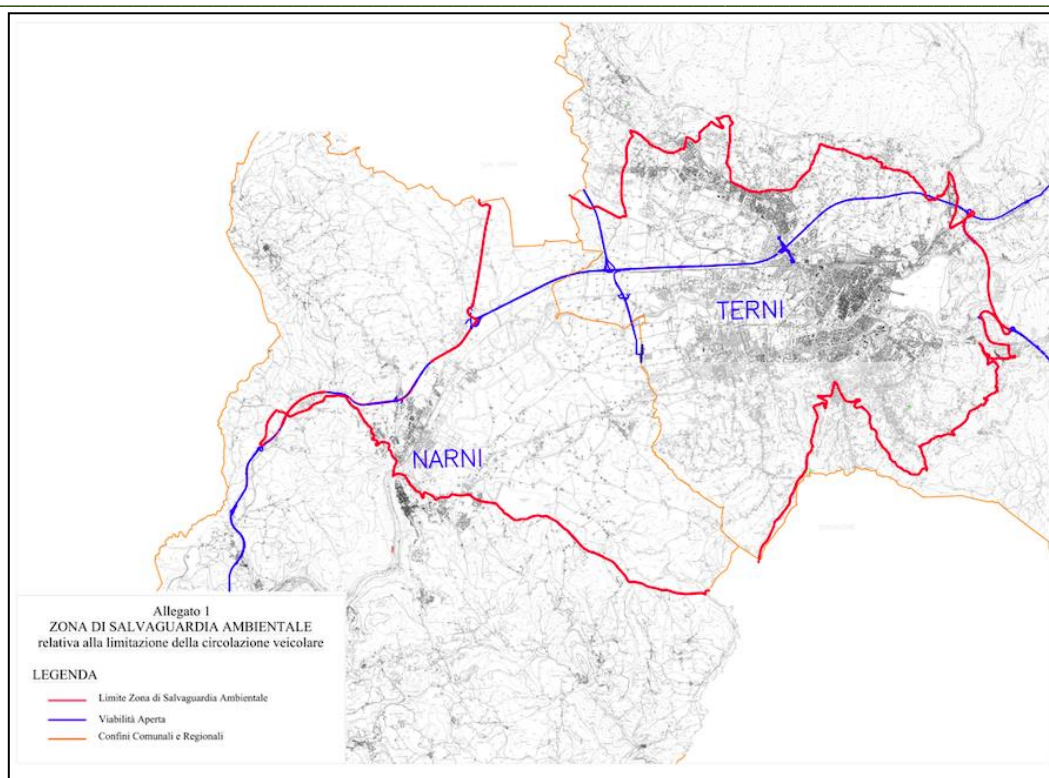


Figura 4.1 – Zona di salvaguardia ambientale della Conca Ternana

**M1T06 Provvedimenti eccezionali di blocco del traffico.** Nella fase di entrata a regime delle misure previste dal piano relativamente al traffico urbano nei comuni in cui si è registrato il maggior numero di superamenti di concentrazione in atmosfera di polveri fini (Perugia, Marsciano, Foligno e Città di Castello), qualora le concentrazioni di PM10, misurato dai sistemi fissi di monitoraggio per almeno un punto di rilevamento, risulti superiore al valore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per tre giorni consecutivi, e le previsioni a 72 ore sulle concentrazioni di PM10, eseguite dal Servizio di ARPA, facciano prevedere condizioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti per i tre giorni successivi, il Sindaco adotta provvedimenti eccezionali di blocco del traffico sulla base delle specifiche esigenze locali. I provvedimenti dovranno interessare quantomeno gli “Ambiti urbani di riduzione del traffico” individuati in Allegato H4 e prevedere le misure di seguito indicate:

- interdizione della circolazione privata per non meno di due giorni lavorativi, negli orari dalle 08.30 alle 18.30, dei veicoli privati fino alla categoria emissiva EURO 4 ad accensione comandata (benzina) e ad accensione spontanea (diesel), nonché i ciclomotori e i motocicli a due tempi Euro 1 o precedente. Il provvedimento non si applica alle auto elettriche e ibride, a quelle alimentate a gas metano e GPL, alle autovetture con almeno 3 persone a bordo (car pooling);
- blocco totale della circolazione ai veicoli pesanti ad accensione spontanea (diesel), privati e commerciali, non dotati di dispositivo di controllo del particolato.

#### 4.4.4 Misure di supporto

Le misure di supporto al piano già presenti nel PRQA sono integrate con le azioni E0T05, E0T06 e E0I02 individuate nell'Accordo sottoscritto tra il MATTM e la Regione Umbria di cui al punto 4.4. e specificamente dedicate alla Conca ternana. Le misure si possono riassumere come segue:

**E0T01 Comitato Regionale di Gestione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria.** La Giunta Regionale costituisce il Comitato di Gestione del Piano della Qualità dell'Aria con le seguenti funzioni:

- a) predisporre il monitoraggio dell'attuazione e dell'efficacia degli interventi previsti dal Piano;



- b) accertare l'attuazione delle misure tecniche di indirizzo del piano regionale della qualità dell'aria nell'ambito delle programmazioni e pianificazioni specifiche di settore;
- c) integrare le misure regionali previste dal presente piano con ulteriori misure aggiuntive qualora, a seguito del costante monitoraggio del piano, si verifichi che non vengono raggiunti gli obiettivi di riduzione delle concentrazioni al suolo attesi;
- d) concertare il programma degli interventi di cui al punto b) volti a conseguire il raggiungimento degli obiettivi di Piano, valutando tutte le iniziative locali che possono determinare un'influenza sulla qualità dell'aria;
- e) predisporre l'effettuazione di studi e valutazioni al fine di proporre interventi tecnici ed amministrativi, da assumersi a carico degli Enti, di cui al punto b) ma anche al fine di una eventuale ricalibrazione degli obiettivi previsti dal Piano;
- f) verificare la funzionalità degli strumenti informativi di piano e pianificare nel tempo il loro aggiornamento informativo e funzionale;
- g) valutare l'eventuale aggiornamento del Programma di Valutazione e individuare le azioni idonee da intraprendere;
- h) raccogliere le indicazioni scientifiche delle autorità sanitarie volte a valutare l'impatto sulla salute pubblica dell'inquinamento atmosferico nella definizione e nella modulazione dell'attuazione delle misure del piano.

La composizione del Comitato regionale di gestione del Piano regionale della qualità dell'aria, che include un Rappresentante del CAL, un rappresentante dell'USL1 Umbria, un rappresentante dell'USL2 Umbria e un rappresentante del Dipartimento di prevenzione della Direzione Salute e Welfare, è determinato con Atto della Giunta regionale.

**E0T02 Aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera (IRE);**

L'aggiornamento e la gestione dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IRE) è delegato ad ARPA Umbria, che già ha esercitato questa funzione negli aggiornamenti precedenti, quale attività da ricomprendere nelle competenze dell'agenzia. Tale aggiornamento deve essere effettuato ad intervalli prefissati non superiori a tre anni secondo le specifiche tecniche previste dalla normativa vigente.

**E0T03 Stazioni di misurazione.** In base a quanto normato dalla Regione, Arpa Umbria gestisce le stazioni di misurazione previste dal Programma di Valutazione, predisposto nel presente Piano così come stabilito all'art. 2 del D.Lgs 155/2010. Con medesimo atto sono stabiliti anche i criteri economici per la gestione delle stazioni stesse, sulla base dello standard qualitativo delle misure previsto dalla normativa. Questo anche secondo quanto fissato all'art. 5 del D.Lgs 155/2010 in cui viene stabilito che le centraline che compongono la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, possono essere gestite, su delega delle regioni, dalle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA).

**E0T04 Modellistica diffusionale.** In base a quanto normato dalla Regione, ad ARPA Umbria, che già esercita questa funzione, è delegata, tra le sue attività istituzionali, alle attività di aggiornamento e gestione dei sistemi per la modellistica diffusionale in linea con il D.Lgs 155/2010 che individua le valutazioni modellistiche come uno degli strumenti da adottare insieme alle misurazioni in siti fissi e non, anche per avere strumenti per stimare la distribuzione geografica della concentrazione e per costituire una base per il calcolo dell'esposizione collettiva della popolazione nella zona interessata.

**E0T05 Studi per la caratterizzazione delle Polveri fini nella Conca Ternana e nel territorio regionale.** Predisposizione e pubblicazione di studi di caratterizzazione delle polveri fini nella Zona IT1008 (Conca Ternana) per analizzare l'origine delle sostanze inquinanti. Integrazione dello studio della Sapienza "Valutazione dell'impatto di sorgenti emissive di particolato atmosferico nella conca ternana mediante misure ad elevata risoluzione spaziale" con il modello di ricaduta delle emissioni dai principali camini industriali presenti e con i risultati del progetto di citizen science Airselfie 2.

**E0T06 Studi di fattibilità per la realizzazione di sistemi di teleriscaldamento nella conca ternana.** Elaborazione di studi di fattibilità per la realizzazione di sistemi di teleriscaldamento nella conca ternana con particolare riferimento all'utilizzo dei cascami termici prodotti dal comparto industriale.





**M5E01 Controllo dei flussi di traffico.** Gli enti responsabili predispongono sistemi di conteggio dei flussi di traffico in forma coordinata con l'Osservatorio Regionale dei Trasporti nelle infrastrutture stradali per:

- strade extraurbane di nuova realizzazione;
- strade extraurbane per le quali sono attuate modifiche che incidono sui flussi anche in applicazione delle misure previste dal Piano;
- strade urbane interessate a modifiche di flussi in seguito all'attuazione delle misure previste dal Piano.

**E0E01 Informazione del pubblico, relazioni e comunicazioni.** Il DLgs. 155/2010 sancisce l'accesso al pubblico e la diffusione delle informazioni relative alla qualità dell'aria ambiente nonché dati ed informazioni da trasmettere al Ministero dell'ambiente. In base a quanto normato dalla Regione, ad ARPA Umbria, che già esercita questa funzione, è delegata, tra le sue attività istituzionali, la funzione di supporto all'Amministrazione regionale per la trasmissione dati, metadati e dati di sintesi della qualità dell'aria al Ministero dell'ambiente, e in particolare:

- l'erogazione delle informazioni previste all'allegato XVI;
- la redazione di relazioni e comunicazioni previste all'art. 19

Il supporto viene modulato tramite accordi tra le parti in base alle esigenze normative.

**E0I01 Attività di divulgazione e comunicazione - Salute e ambiente -** L'accordo di programma tra MITE e Regione Umbria per il miglioramento della qualità dell'aria nel territorio regionale prevede la realizzazione di importanti studi epidemiologici volti a orientare e supportare l'ottimizzazione delle misure di contrasto all'inquinamento.

Tale azione sarà finalizzata allo sviluppo e all'attuazione delle indicazioni contenute nella V edizione dello Studio SENTIERI da parte della Regione Umbria in collaborazione con l'Università di Perugia e l'Istituto Superiore di Sanità. Attraverso l'implementazione dei dati del registro tumori regionale saranno promossi studi epidemiologici analitici volti ad accertare la relazione eziologica con l'esposizione ambientale con un particolare approfondimento delle popolazioni target vulnerabili dei sottogruppi indicati da SENTIERI: tumore alla mammella nelle donne, fascia d'età pediatrico-adolescenziale 0-24 e lavoratori del settore siderurgico."

**E0I02 Attività di informazione, formazione e supporto verso comportamenti a basso impatto sulla qualità dell'aria nella conca ternana e nel territorio regionale.** Realizzazione di un piano di comunicazione e sensibilizzazione sui comportamenti a basso impatto sulla qualità dell'aria, in particolare riguardo la mobilità, il riscaldamento domestico a biomassa, la riqualificazione energetica degli edifici, rivolte sia alla cittadinanza che a specifiche categorie quali studenti, professionisti, imprese etc. Attivazione di uno sportello informativo per facilitare l'accesso alle agevolazioni per gli interventi sugli edifici e sugli impianti di riscaldamento che contribuiscono alla riduzione delle emissioni in atmosfera. Le suddette attività saranno coordinate da una cabina di regia composta da Regione Umbria, Arpa Umbria, Comuni di Terni e Narni, altre istituzioni pubbliche ed enti locali.

Per alcune componenti della popolazione, l'informazione relativa alla qualità dell'aria viene gestita da Arpa Umbria e potrà essere portata avanti in appoggio all'attuazione del Piano nelle forme che possono essere riassunte in:

- aggiornamento del sito dell'Agenzia [www.arpa.umbria.it](http://www.arpa.umbria.it) in cui vengono pubblicati le informazioni inerenti la qualità dell'aria;
- creazione di applicazioni con le nuove tecnologie, dedicate alla diffusione di dati e contenuti sulle tematiche ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria;
- pianificazione di trasmissioni televisive dedicate al tema dell'inquinamento atmosferico;
- pubblicazione di informazioni sui comportamenti da tenersi per migliorare la qualità dell'aria su quotidiani locali o altri strumenti di diffusione (Facebook, YouTube.....)
- attivazione e implementazione di open data per una diffusione scientifica delle informazioni sulla qualità dell'aria.





---

**E0T07 Monitoraggio dell'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico** - La Regione Umbria nel quadro di riferimento del presente atto, del Piano Sanitario Regionale e il Piano Regionale della Prevenzione promuove un'attività di sorveglianza epidemiologica e prevenzione secondaria nelle aree di superamento dei limiti di concentrazione definiti dal Dlgs 155/2010 per le patologie con accertata evidenza di esposizione ambientale.



#### **4.5 – Analisi degli impatti delle nuove misure**

Per la loro natura di provvedimenti volti al miglioramento della qualità dell'aria, le misure del PRQA, sia vigenti che aggiuntive, producono un impatto intrinsecamente positivo sullo stato dell'ambiente. Infatti le misure declinate dal Piano sono finalizzate alla riduzione delle emissioni in atmosfera generando una diminuzione dell'inquinamento atmosferico con benefici ambientali e sulla salute umana, e non producono impatti negativi su altre matrici ambientali.

Alla luce delle considerazioni effettuate nei capitoli precedenti, appare chiaro che le eventuali modifiche alle attuali misure del PRQA e l'introduzione di misure aggiuntive puntano all'unico obiettivo di rafforzare gli strumenti messi in campo al fine migliorare la qualità ambientale riducendo le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti prodotte sul territorio regionale. Riguardo lo scenario evolutivo prospettato dall'*"Aggiornamento e integrazione del vigente PRQA"*, è possibile fare le seguenti considerazioni conclusive:

- i macro-obiettivi delineati nel vigente Piano Regionale per la Qualità dell'Aria non vengono modificati;
- le azioni previste per l'attuazione del Piano sulla base dei nuovi indirizzi formulati dall'*"Aggiornamento"*, sono volte in particolare all'obiettivo prioritario di rafforzare le misure utili a rientrare nei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti nel più breve tempo possibile. A tale scopo sono previste riduzioni nei livelli delle sostanze inquinanti prodotte da parte di tutti settori emissivi;
- verificato quindi che la coerenza interna del piano è garantita, rimane inteso che quella esterna non cambia rispetto a quella già verificata per il vigente PRQA: in effetti dato che tale coerenza era stata ampiamente dimostrata nei confronti dei principali strumenti pianificatori di livello statale e regionale, poiché gli obiettivi generali non mutano, tale coerenza rimane comunque conservata.

#### **4.6 – Scenari di concentrazione nelle aree di superamento**

L'aggiornamento e integrazione del Piano Regionale per la qualità dell'aria ambiente prevede l'elaborazione di ulteriori fasi conoscitive tra le quali, in particolare:

- analisi delle tendenze dei valori delle concentrazioni al suolo dei principali inquinanti (PM10, NOx) registrati dalle stazioni di monitoraggio;
- analisi degli studi sulle caratterizzazioni del particolato fine (PM10) al fine di definire i contributi delle principali componenti emissive negli ultimi anni;
- la realizzazione di scenari di previsione per gli anni 2020 – 2025- 2030 utilizzando le riduzioni dovute all'applicazione delle misure aggiuntive che permetteranno di stabilire il raggiungimento della compliance nelle aree dove si sono realizzati i superamenti dei valori previsti dalla normativa.



---

## **4.7 - Costi e finanziamenti degli interventi e tempi di attuazione**

Coerentemente alle prescrizioni dell'articolo 9 del decreto legislativo 155/2010 ed alle indicazioni del Coordinamento istituito ai sensi dell'articolo 20 dello stesso decreto tra Ministero, Regioni ed Autorità competenti in materia di aria ambiente, il presente capitolo riassume i risultati della valutazione economica e della valutazione dei tempi e delle responsabilità di attuazione delle misure di piano.

Vengono valutate economicamente le misure tecniche di base e quelle di indirizzo e di supporto al piano. Per le misure di base vengono presi in esame i costi delle misure relative alle aree di superamento con priorità di intervento (Conca Ternana – Territori dei Comuni di Narni e Terni) vengono inoltre analizzate le misure e i relativi costi delle altre aree di superamento individuate a seguito di superamenti di valori limite delle PM10 o dei valori obiettivo del Benzo(a)pirene nonché in base ai risultati degli scenari base di concentrazione al 2025. Sono prese in considerazione anche misure che riguardano intere zone come la zona di valle IT1007 al di sotto dei 300 m slm.

### **4.7.1 - Costi e finanziamenti degli interventi nella Conca Ternana (Narni e Terni) Zona IT1008**

Il D.Lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", all'art.9 comma 1, stabilisce che, in caso di superamenti [...] il piano deve essere integrato con l'individuazione di misure atte a raggiungere i valori limite superati nel più breve tempo possibile. A questo scopo la Regione Umbria ha definito con il Ministero dell'Ambiente ed i comuni di Terni e Narni un Accordo di programma che si pone come obiettivo l'individuazione e l'attuazione di misure idonee a perseguire il risanamento della qualità dell'aria nella Conca ternana.

L'accordo, firmato il 14 dicembre 2018, tra la Regione Umbria ed il Ministero dell'Ambiente per le specifiche esigenze del territorio della Conca Ternana. Tali esigenze sono evidenziate anche a seguito della procedura di infrazione portata avanti dalla Commissione Europea per il susseguirsi negli anni dei superamenti del numero massimo numero di giorni di concentrazioni sopra i limiti di legge, ha finanziato con 4 milioni di euro una serie di misure previste nell'accordo.

Le azioni di risanamento così individuate mirano principalmente a ridurre le emissioni prodotte dal traffico veicolare e dai sistemi di riscaldamento domestico, con particolare riferimento all'utilizzo delle biomasse in caminetti e stufe. Tale obiettivo è perseguito sia mettendo in campo misure di incentivazione (contributi per mezzi di trasporto a basse emissioni, per biglietti e abbonamenti agevolati, abbonamenti agevolati per l'utilizzo di parcheggi di scambio, attivazione di sportelli per il sostegno all'accesso a contributi per l'acquisto di impianti a biomassa ad alta efficienza, ecc.) sia misure di tipo prescrittivo (limitazione del traffico, divieto di utilizzo dei camini tradizionali ecc.). L'accordo prevede inoltre la realizzazione di importanti studi epidemiologici e di caratterizzazione delle polveri nonché campagne di comunicazione per informare sulle problematiche della qualità dell'aria e a sostegno delle modifiche dei comportamenti dei cittadini a seguito dell'attuazione delle misure prescrittive.

Oltre alle misure di tipo normativo in attuazione all'Accordo di Programma per gli interventi di risanamento da attuare da parte dei Comuni di Terni e Narni sono state realizzate 14 schede il cui riepilogo è di seguito riportato:



## Riepilogo Schede di attuazione AdP tra Regione Umbria e Ministero Ambiente

| Scheda | Codice Misura | Comune /ente/ organizzazione responsabili dell'attuazione | titolo intervento  | Finanziamento del MATTM |
|--------|---------------|---|--|-------------------------|
| N. 1   | <b>M1T05</b>  | Comuni di Terni e Narni                                   | Delimitazione della "Zona di Salvaguardia" per il blocco del traffico inquinante   | € 50.000,00             |
| N. 2   | <b>M1F01</b>  | Comuni di Terni e Narni (Comune di Terni Capofila)        | Concessione di contributi per la rottamazione di veicoli a benzina o diesel Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 e per il conseguente acquisto di veicoli a basso impatto ambientale | € 680.000,00            |
| N. 3   | <b>M5T01</b>  | Comune di Narni   | Riqualificazione dell'autoparco di proprietà del Comune di Narni   | € 122.000,00            |
| N. 4   | <b>M1T02</b>  | Comune di Narni   | Realizzazione di aree con limite di velocità a 30 Km/h nell'abitato di Narni Scalo e parcheggio "Kiss & ride   | € 183.000,00            |
| N. 5   | <b>M1T03</b>  | Comune di Terni   | Realizzazione della pista ciclabile Bramante - Rivo  | € 317.200,00            |
| N. 6   | <b>M2T01</b>  | Comuni di Terni e Narni (Comune di Narni capofila)        | Centrale Unica della Mobilità  | € 390.400,00            |
| N. 7   | <b>M4F01</b>  | Comune di Terni   | Incentivo all'uso del TPL tramite abbonamenti e biglietti agevolati  | € 816.600,00            |
|        |               | Comune di Narni   | Incentivo all'uso del TPL tramite abbonamenti e biglietti agevolati  | € 220.000,00            |
| N. 8   | <b>M4F02</b>  | Comune di Terni   | Incentivi all'uso del TPL per utenti non attualmente serviti   | € 480.000,00            |
| N. 9   | <b>M4F02</b>  | Comune di Narni   | Incentivi all'uso del TPL per utenti non attualmente serviti   | € 120.000,00            |
| N. 10  | <b>E0I02</b>  | Comuni di Terni e Narni                                   | Informare, formare e supportare comportamenti e interventi a basso impatto sulla qualità dell'aria   | € 450.000,00            |
| N. 11  | <b>E0T05</b>  | Arpa Umbria   | Caratterizzazione Polveri fini nella Conca Ternana   | € 24.400,00             |
| N. 12  | <b>E0I01</b>  | Comuni di Terni e Narni (Comune di Terni capofila)        | Progetto Neoconca (ricerca epidemiologica)   | € 97.600,00             |
| N. 13  | <b>E0I02</b>  | ARPA Umbria   | Valutazione ex-ante misure attuative Piano Qualità Aria  | € 24.400,00             |
| N. 14  | <b>E0T06</b>  | Comune di Terni   | Studi di fattibilità sulla realizzazione di sistemi di teleriscaldamento   | € 24.400,00             |
| TOTALE |               |   |  | € 4.000.000,00          |



Per i tempi di attuazione dei sopracitati interventi e per le misure si rimanda al documento approvato con DD n. 9020 del 13/09/2019 e comunque saranno tutti conclusi o raggiungeranno la loro ottimizzazione **entro la fine del 2023**.

#### **4.8 - Costi e finanziamenti degli interventi nel territorio regionale**

Tutte le misure che sono attuate nelle aree di superamento, comprese quelle della Conca Ternana, o nell'intero territorio regionale e vengono di seguito elencate con i relativi codici e sono associati i costi previsti o stimati ai fini dell'ottimizzazione degli interventi e della loro efficacia nella riduzione delle emissioni. Vengono anche individuati i tempi di realizzazione o di messa a regime degli interventi nonché la possibile fonte di finanziamento.



## Misure dell'aggiornamento del PRQA

| Descrizione Misure  | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento | Responsabilità<br>attuative        |
|---|--|--|---|------------------------------------|
| <b>Misure Tecniche di base</b>  |  |  |   |                                    |
| <b>Mobilità</b>   |  |  |   |                                    |
| <b>M1T02</b> Realizzazione di aree con limite di velocità a 30 Km/h nell'abitato di Narni Scalo e parcheggio "Kiss & ride". | € 183.000,00 (E)   | 2 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comune di Narni                    |
| <b>M1F01</b> Contributi per la sostituzione di veicoli inquinanti nella Conca Ternana.                                      | 680.000,00 (E)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e Terni            |
| <b>M4T01</b> Risollevamento polveri nelle aree di superamento.  | 500.000,00 (S)   | 3 anni                                     | Comuni delle aree di superamento                        | Comuni delle aree di superamento   |
| <b>M5T01</b> Riqualificazione dell'autoparco dei veicoli pubblici nella Conca Ternana.                                      | € 122.000,00 (E)<br>€ 250.000,00 (S)                                   | 2 anni                                     | AdP MATTM - MiTE- Regione                               | Comune di Narni<br>Comune di Terni |
| <b>M4F01</b> Adozione di forme di incentivazione all'uso del trasporto pubblico locale nella Conca ternana.                 | € 1.036.600,00 (E)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e Terni            |
| <b>M4F02</b> Incentivi all'uso del TPL per utenti non attualmente serviti nella Conca ternana.                              | 600.000,00 (E)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e Terni            |
| <b>M1T03</b> Infrastrutture per la mobilità ciclopeditone nella Conca Ternana.  | € 917.200,00 (S)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e Terni            |
| <b>M2T01</b> Centrale Unica della Mobilità Sostenibile nella Conca Ternana.   | € 390.400,00 (E)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e Terni            |





| Descrizione Misure   | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi  | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime             | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento  | Responsabilità<br>attuative                  |
|--|---|--|--|--|
| M3T01 Piastra Logistica Terni-Narni.   | € 12.000.000,00<br>(E)  | 3 anni   | PNRR Regione   | Regione Umbria                               |
| M1T04 Metropolitana di superficie-.  | € 390.400,00 (E)  | 3 anni   | PNRR Regione   | Regione Umbria                               |
| M2T02 - Introduzione dell'idrogeno nel TPL<br>del comune di Terni  | € 20.000.000,00(S)  | 5 anni   | PNRR Regione /PORFESR<br>2021/2027 – Finanziamenti<br>Statali  | Comune di Terni                              |
| M1T05 Utilizzo dei mezzi elettrici nella Conca<br>Ternana e promozione dell'installazione di<br>stazioni di ricarica   | 600.000,00 (S)  | 5 anni   | PNRR Regione /PORFESR<br>2021/2027 – Finanziamenti<br>Statali  | Comuni di Terni e<br>Narni                   |
| <b><i>Efficienza energetica degli edifici</i></b>  |   |  |  |  |
| D0F02 Incentivi economici per il passaggio da<br>caminetti e stufe a legna tradizionali a sistemi<br>ad alta efficienza nella “Conca Ternana” e nella<br>"Zona di Valle" | € 12.000.000,00 (S)   | 7 anni   | AdP MiTE – Regione Umbria -<br>MISE - GSE –<br>- Conto Termico 2.0   | Comuni – Regione<br>Umbria                   |
| D0T01 Limitazioni all'uso di caminetti e stufe<br>tradizionali nella Conca Ternana.<br>Al di sotto dei 300 m. slm  | 450.000,00 (E) per<br>campagne di<br>comunicazione e<br>sportelli informativi per<br>accedere al Conto<br>Termico 2.0 | Regolamenti e<br>3 anni di attività<br>di informazione | Fondi regionali/Nazionali - AdP<br>per le campagne di<br>comunicazione<br>MISE - GSE –<br>- Conto Termico 2.0    | Regione<br>Umbria/Comuni di<br>Narni e Terni |
| D0T02 Limitazioni all'uso di generatori di<br>calore a biomasse nella “Zona di Valle”.<br>Al di sotto dei 300 m. slm nelle aree di<br>superamento.                       | 500.000,00 (S) per<br>campagne di<br>comunicazione e<br>sportelli informativi   | Regolamenti e<br>3 anni di attività<br>di informazione | Fondi regionali/Nazionali per le<br>campagne di comunicazione –<br>AdP MiTE<br>MISE - GSE –<br>Conto Termico 2.0 | Regione<br>Umbria/Comuni                     |



| Descrizione Misure  | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi   | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime         | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento  | Responsabilità<br>attuative   |
|---|--|--|--|---|
| D0T03 Utilizzo di pellet certificato.   | Regolamenti  | 2 anni   | –  | Regione<br>Umbria/Comuni  |
| D0T04 Misure per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici.  | Regolamenti  | 2 anni   | –  | Regione<br>Umbria/Comuni  |
| <b><u>Produzione di energia ed attività produttive</u></b>  |  |  |  |   |
| P1T01 Limitazioni alla realizzazione di impianti di combustione nella Conca Ternana.  | Regolamenti  | 2 anni   | –  | Regione<br>Umbria/Comuni  |
| P1T02 Riduzione delle emissioni per impianti produttivi nella Conca Ternana.  | Regolamenti  | 2 anni   | –  | Regione<br>Umbria/Comuni  |
| P1T03 Riduzione delle emissioni diffuse del polo siderurgico nella Conca Ternana  | Autorizzazioni<br>Integrate<br>Ambientali  | 3anni  | –  | Regione Umbria  |
| <b><u>Agricoltura e foreste</u></b>   |  |  |  |   |
| P5T01 - Limitazioni alla combustione all'aperto del materiale vegetale nella "Conca Ternana" e nella "Zona di Valle" al di sotto dei 300 m. slm | L.R. 28/2001<br>Nuovo regolamento<br>o DGR per il<br>periodo invernale   | 2 anni di<br>controlli<br>Carabinieri<br>forestali | Regione Umbria (Convenzione<br>aggiuntiva con i Carabinieri<br>forestali)  | Comuni delle aree di<br>superamento (ordinanze e<br>controlli Polizia Locale) |
|   | € 300.000,00 (S)<br>Per acquisto si<br>almeno 100<br>cippatori/trituratori<br>per le aree olivate al<br>di sotto dei 300 m.<br>slm | 3 anni   | Regione Umbria – PSR 2021- 2027<br>– OCM Olio - bandi per consorzi di<br>agricoltori per acquisto<br>cippatori/trituratori per residui<br>vegetali | Regione Umbria  |



| Descrizione Misure   | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi                | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento  | Responsabilità<br>attuative   |
|--|---|--|--|---|
| <u>Misure Tecniche di indirizzo</u>  |   |  |  |   |
| <i>f) <u>Traffico</u></i>  |   |  |  |   |
| <b>M2F01 Miglioramento del trasporto pubblico regionale.</b>                   | € 57 milioni per mobilità sostenibile (sost. BUS) (E)                                 | 5 anni                                     | Risorse statali fondo l. 208/2015, Risorse Proprie Regionali; Aziende in OSP; FESR (al netto della quota regionale); FSC | Agenzia Unica Regionale per la Mobilità e il TPL Regione, Province e Comuni |
|  | Importo per gara TPL (in predisposizione)   | 5 anni                                     | Risorse statali fondo l. 208/2015 Agenzia Regionale Unica Mobilità   |   |
| <b>M1F02 Riduzione del trasporto privato su tutto il territorio regionale.</b> | 11.268.487,79 € (S)<br>Mobilità sostenibile, infrastrutture, nodi di interscambio ... | 7 anni                                     | Agenda Urbana – POR FESR 2021 – 2027   | Regione e Comuni di Perugia, Terni, Foligno e Città di Castello             |
|  | Regolamenti Regionali e Comunali (S)  | 7 anni                                     | -  | Regione ed i principali Comuni?   |
| <b>M1T04 Giornate programmate di chiusura al traffico.</b>                     | Regolamenti e ordinanze sindacali   | 5 anni                                     | -  | Regione e Comuni aree di superamento  |
| <b>M1F03 Utilizzo dei mezzi elettrici.</b>                                     | Regolamenti e ordinanze sindacali – PRIME e PNIRE – Accordi e finanziamenti           | 5 anni                                     | Finanziamenti Statali MIT e POR FESR 2021 - 2027   | Agenzia Unica Regionale per la Mobilità e il TPL/Comuni/Regione             |



| Descrizione Misure  | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi   | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento   | Responsabilità<br>attuative                  |
|---|--|--|---|--|
| M1F04 Potenziamento della rete delle infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici.            | 600.000,00 (S)   | 5 anni                                     | POR FESR 2021 - 2027  | Regione<br>Umbria/Comuni di<br>Terni e Narni |
| <i>g) Impianti termici civili</i>   |  |  |   |  |
| D0F01 Efficienza energetica in edilizia.  | € 90 milioni (S)   | 7 anni                                     | POR FESR 2021 - 2027  | Regione e Comuni                             |
| <i>h) Produzione di energia ed attività produttive</i>  |  |  |   |  |
| P1F01 Impianti di produzione di energia.  | Da quantificare  | 7 anni                                     | POR FESR 2021 - 2027  | Regione                                      |
| P1F02 Realizzazione di smart grid/ Comunità energetiche.  | Da quantificare  | 7 anni                                     | POR FESR 2021 - 2027  | Regione                                      |
| P1F04 Risparmio energetico nell'industria e nel terziario.  | Da quantificare  | 7 anni                                     | POR FESR 2021 - 2027  | Regione                                      |
| <i>i) Agricoltura e foreste</i>   |  |  |   |  |
| P5F01 Riduzione delle emissioni in ambito agricolo e forestale.                                       | Linee guida e<br>condizionalità<br>finanziamenti   | 5 anni                                     | PSR 2021 - 2027   | Regione                                      |
| P6F01 Riduzione delle emissioni da Allevamenti di bestiame.   | Linee guida<br>Attuazione BAT di<br>settore  | 5 anni                                     | -   | Regione/Arpa per i<br>controlli              |
| P5T02 Limitazione alla combustione all'aperto del materiale vegetale nel territorio regionale         | € 900.000,00 (S)<br>Per acquisto si almeno 300<br>cippatori/trituratori per le<br>aree olivate   | 2 anni                                     | Regione Umbria – PSR 2021- 2027 – OCM<br>Olio - bandi per consorzi di agricoltori per<br>acquisto cippatori/trituratori per residui<br>vegetali | Regione Umbria                               |
| P7T01 Messa a dimora nelle città di specie arboree con alta capacità di trattenimento del particolato | € 150.000,00 per i piani di<br>gestione del verde urbano<br>Aree superamento (S)<br>€ 1.000.000,00 per mettere<br>a dimora nuovi alberi o<br>arbusti (S) | 5 anni                                     | AFOR /Comuni/Regione<br>Agenda Urbana /POR FESR<br>2021/2027  | Regione / Comuni                             |



| Descrizione Misure   | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento | Responsabilità<br>attuative                          |
|--|--|--|---|--|
| <b>j) Misure di regolazione</b>  |  |  |   |  |
| <b>E0E01 Emissioni odorogene.</b>  | Attuazione<br>Regolamento o<br>Linee Guida<br>nazionali                | 2 anni                                     | –   | Regione, ARPA,<br>Comuni                             |
| <b>Misure Transitorie</b>  |  |  |   |  |
| Le misure transitorie, si possono riassumere come segue:                                 | -  |  |   |  |
| <b>M1T05 Riduzione del traffico nella “Zona di Salvaguardia” della Conca Ternana.</b>    | € 50.000,00 (E)  | 2 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Comuni di Narni e<br>Terni                           |
| <b>M1T06 Provvedimenti eccezionali di blocco del traffico.</b>                           | ordinanze  | 5 anni                                     | -   | Comuni aree di<br>superamento                        |
| <b>Misure di supporto</b>  |  |  |   |  |
| <b>E0T01 Comitato Regionale di Gestione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria</b>  | Organizzazione di<br>riunioni, nomina<br>nuovi componenti<br>Comitato  | 5 anni                                     | -   | Regione, ARPA,<br>Comuni aree di<br>superamento .... |
| <b>E0T02 Aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera (IRE);</b> | L.R 9/98<br>€ 120/150.000,00   | Ogni 2 anni                                | ARPA Umbria   | ARPA   |
| <b>E0T03 Stazioni di misurazione.</b>  | L.R 9/98<br>€ 200.000,00   | annuale                                    | ARPA Umbria   | ARPA Umbria  |
| <b>E0T04 Modellistica diffusionale.</b>  | L.R 9/98<br>€ 50.000,00  | annuale                                    | ARPA Umbria   | ARPA Umbria  |
| <b>E0T05 Studio per la caratterizzazione delle Polveri fini nella Conca Ternana.</b>     | 24.400,00 (E)  | 2 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | ARPA Umbria  |



| Descrizione Misure   | Costi misura<br>- effettivi (E)<br>- stimati (S)<br>Tipo di interventi | Tempi di<br>attuazione o<br>messa a regime | Possibile fonte di<br>finanziamento/<br>cofinanziamento | Responsabilità<br>attuative   |
|--|--|--|---|---|
| <b>E0T06 Studi di fattibilità per la realizzazione di sistemi di teleriscaldamento nella conca ternana.</b>  | € 24.400,00 (E)<br>Per studi di fattibilità                            | 2 anni                                     | AdP MATTM –<br>Regione                                  | Comune di Terni   |
| <b>M5E01 Controllo dei flussi di traffico.</b>   | Da quantificare  | 5 anni                                     | Osservatorio regionale dei trasporti                    | Agenzia Unica Regionale per la Mobilità e il TPL                                  |
| <b>E0E01 Informazione del pubblico, relazioni e comunicazioni.</b>   | L.R 9/98   | 2 anni                                     | -   | Regione/ Comuni/<br>ARPA Umbria   |
| <b>E0I02 Attività di informazione, formazione e supporto verso comportamenti a basso impatto sulla qualità dell'aria nella conca ternana e nel territorio regionale.</b> | € 450.000,00 (E)   | 3 anni                                     | AdP MATTM - Regione                                     | Regione Umbria<br>Arpa Umbria<br>Comuni di Narni e Terni, altri soggetti pubblici |





## CAPITOLO 5 – VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE MISURE

Nel seguito sono analizzate nel dettaglio, attraverso studi modellistici, le riduzioni delle emissioni e delle concentrazioni che si ottengono con l'applicazione delle misure tecniche base previste al Capitolo precedente. Si fa in particolare riferimento a NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> che sono gli inquinanti che presentano possibili problemi rispetto alla normativa della qualità dell'aria e ai COVNM, in quanto precursori dell'ozono. Tale procedimento permette di verificare l'efficacia delle misure adottate ai fini del raggiungimento degli obiettivi assunti dal Piano.

Gli scenari di concentrazione sono stati realizzati nel 2020 con proiezione al 2025 utilizzando modelli statistici di dispersione che con celle di 300x300 m. riescono ad essere sufficientemente precisi nelle previsioni a condizione che le misure vengano integralmente attuate.

### 5.1- Lo Scenario Regionale di Piano

Lo Scenario regionale di piano:

- prende in esame le variazioni previste nello *Scenario tendenziale regionale*;
- include le misure definite nello Scenario di Piano della Conca Ternana;
- estende alle cosiddette "Aree critiche" specifiche misure per la riduzione delle emissioni necessarie al fine di raggiungere e mantenere gli standard di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale.

#### 5.1.1 Modellistica della qualità dell'aria in scenario di piano

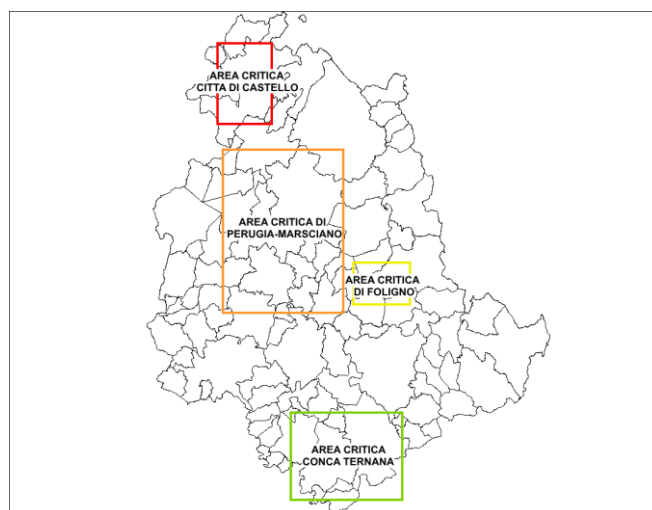
La modellistica atmosferica è stata implementata, nello scenario di piano, nelle aree riportate in Figura 5.23. Sono prese in esame tutte e solo le aree per le quali sono previste specifiche misure per la riduzione delle emissioni, le cosiddette "aree critiche" all'interno delle aree di superamento, per il resto del territorio regionale valgono le considerazioni svolte per lo scenario tendenziale.

La modellistica è stata applicata con le emissioni calcolate al 2025 così come nello scenario tendenziale regionale di cui al capitolo 3, ovvero effettuando una riduzione delle emissioni su tutte le maglie 1km x 1km con altezza media inferiore ai 300 m (indicate in rosso in fig. 5.24).

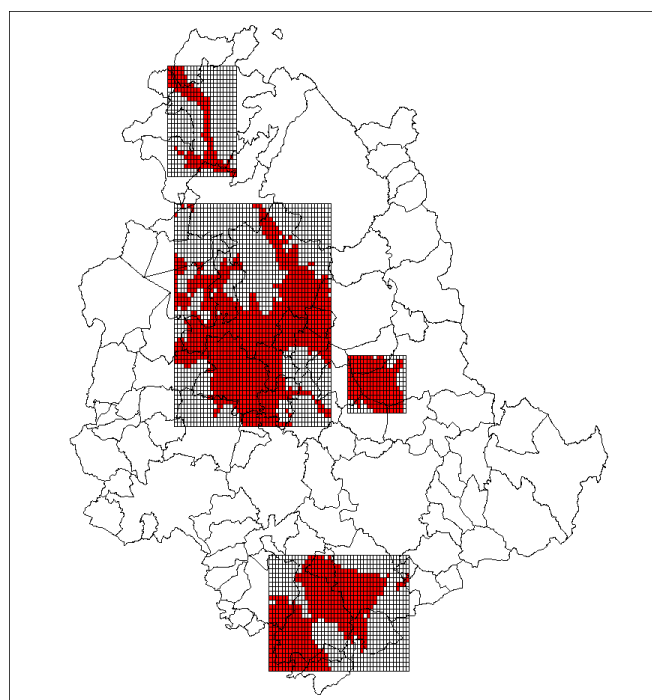
In dettaglio si valutano, nei giorni e nelle aree in cui la misura è applicata:

- una riduzione media delle emissioni degli apparati a legna pari al 99% per le polveri (PST, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), i COVNM ed il Benzo(a)pirene, del 97% del CO e del 60% per gli NO<sub>x</sub>;
- una riduzione media delle emissioni degli apparati a pellet pari al 90% per le polveri (PST, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), i COVNM ed il Benzo(a)pirene, del 70% del CO e del 60% per gli NO<sub>x</sub>.

Nel seguito sono riportate le concentrazioni nello scenario di piano e per confronto con lo scenario tendenziale nelle singole aree critiche.



**Figura 5.23** – Aree di applicazione del modello Chimere per l'anno 2025 in Scenario di Piano



**Figura 5.24** – Maglie di territorio posto a una quota inferiore ai 300 m che individuano le Aree Critiche nelle Aree di superamento



## 5.2 – Valutazione delle emissioni nello scenario di piano a seguito delle misure aggiuntive e confronto con lo scenario tendenziale

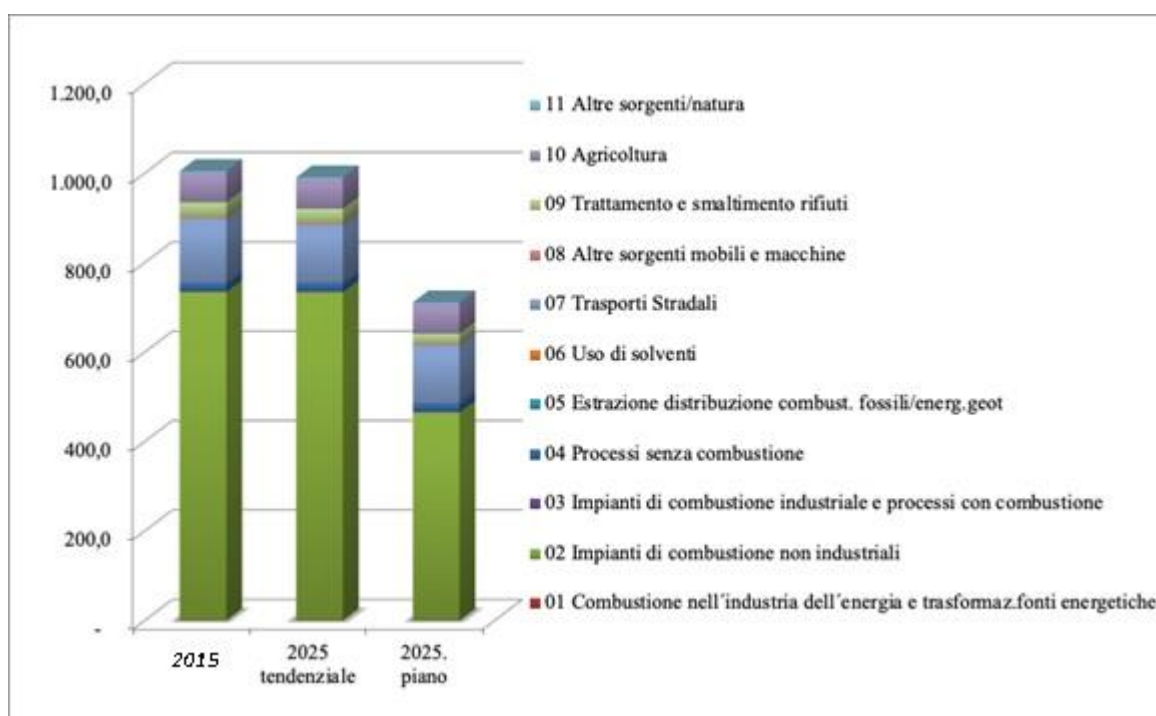
Nel seguito, la valutazione delle emissioni nello scenario di piano è riportata per i comuni oggetto di intervento relativamente agli **ossidi di azoto** ed alle **particelle con diametro inferiore a 10 micron** (PM10). Non sono riportati gli andamenti relativi agli altri inquinanti perché poco significativi.

### 5.2.1 Comune di Perugia

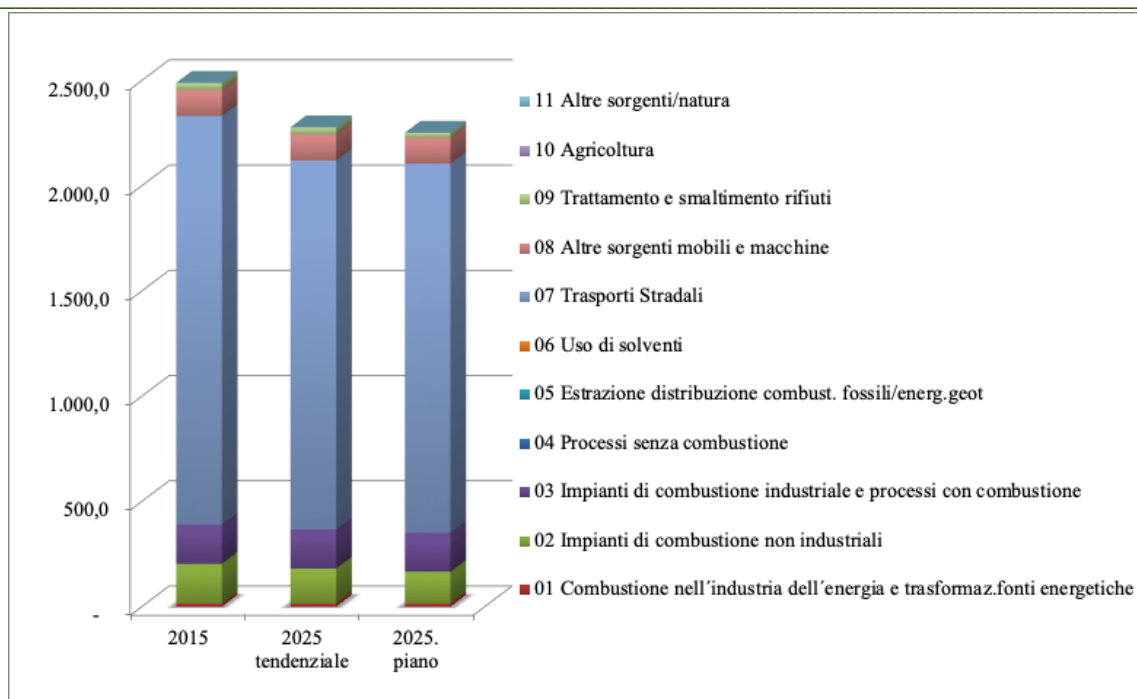
In Figura 5.25 è riassunto, per il **comune di Perugia**, l'andamento delle emissioni totali, distintamente per macrosettore, per le particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) nello scenario di piano per il 2025 confrontate con le emissioni al 2025 nello scenario tendenziale regionale e con le emissioni al 2015.

Sulla base dei risultati si può affermare che, per il comune di Perugia, le emissioni di **particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10)**, al 2025, diminuiscono complessivamente circa del 28% rispetto allo scenario tendenziale; la riduzione è guidata, dal settore degli **Impianti di combustione non industriali**, con il 27% di riduzione sul totale delle emissioni comunali, per gli interventi sulla combustione della legna, ed in misura minore dal settore del **Trattamento e smaltimento rifiuti**, con l'1% di riduzione, per gli interventi sulla combustione dei residui agricoli.

Le emissioni di ossidi di azoto sono sostanzialmente invariate (Figura 5.26), con l'1% di riduzione rispetto allo scenario tendenziale.



**Figura 5.25** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Perugia



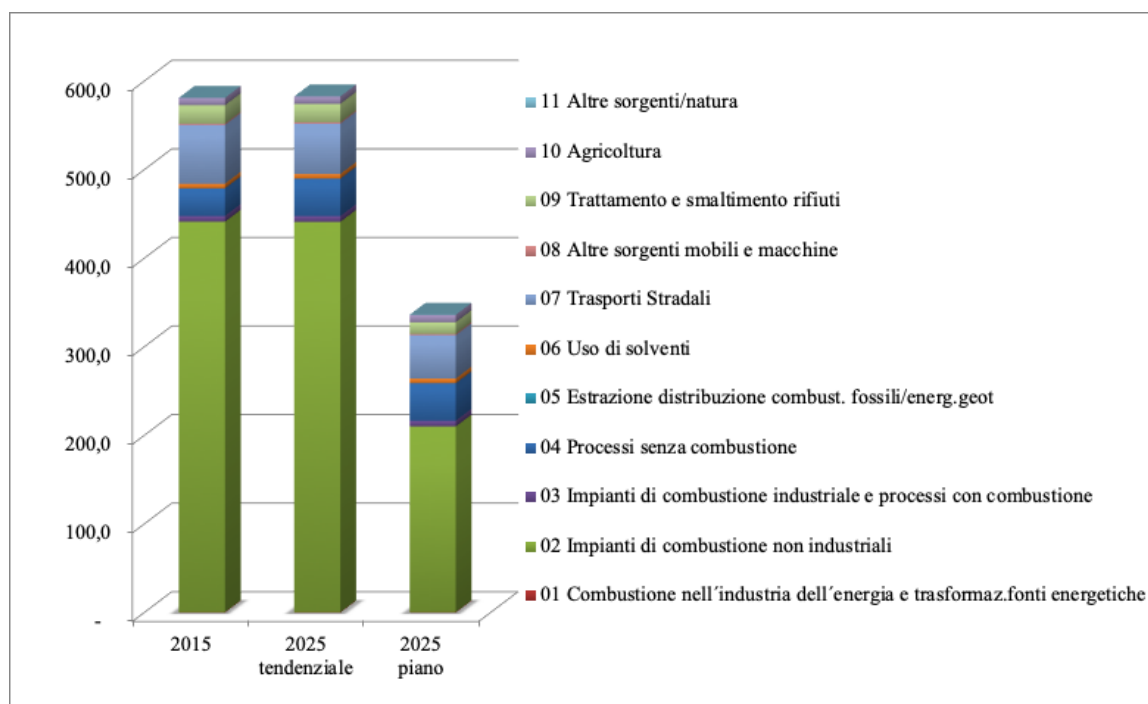
**Figura 5.26** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Perugia

### 5.2.2 Comune di Terni

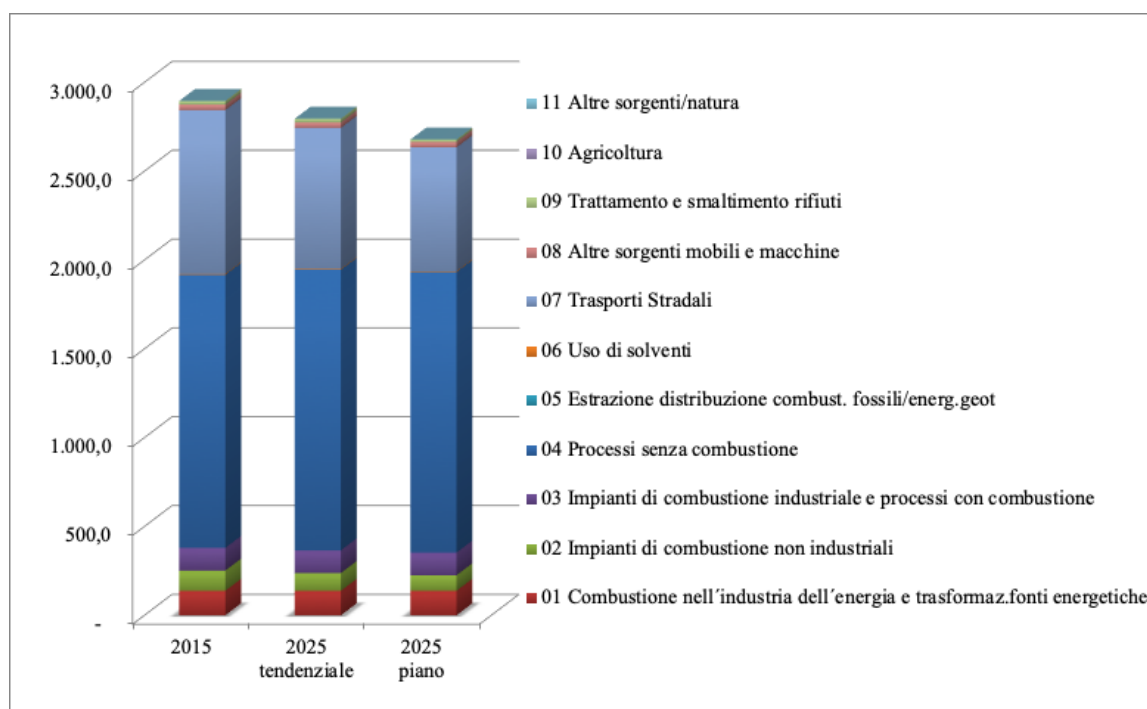
In Figura 5.27 è riassunto, per il **Comune di Terni**, l'andamento delle emissioni totali per le particelle con diametro inferiore a 10 micron ( $\text{PM}_{10}$ ), distintamente per macrosettore, nello scenario di piano per il 2025 confrontate con le emissioni al 2025 nello scenario tendenziale regionale e con le emissioni al 2015.

Sulla base dei risultati si può affermare che, per il comune di Terni, le emissioni di **particelle con diametro inferiore a 10 micron ( $\text{PM}_{10}$ )**, al 2025, diminuiscono complessivamente di circa il 42% rispetto allo scenario tendenziale; la riduzione è guidata, dal settore degli **Impianti di combustione non industriali**, con il 40% di riduzione sul totale delle emissioni comunali, per gli interventi sulla combustione della legna ed in misura minore (entrambi con l'1% di riduzione) dai **Trasporti stradali** per gli interventi sul traffico e dal settore del **Trattamento e smaltimento rifiuti** per gli interventi sulla combustione dei residui agricoli.

Le emissioni di ossidi di azoto (Figura 5.28), si riducono del 4% rispetto allo scenario tendenziale, essenzialmente per le misure sui **Trasporti stradali**.



**Figura 5.27** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Terni



**Figura 5.28** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Terni

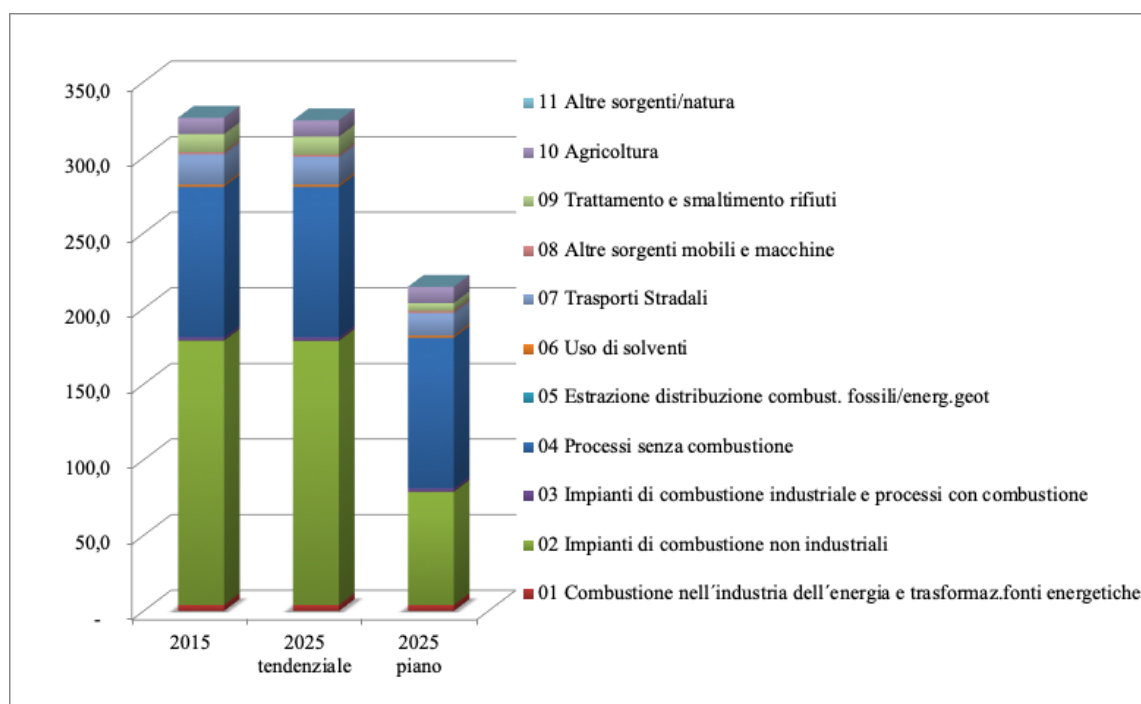


### 5.2.3 Comune di Narni

In Figura 5.29 è riassunto, per il **Comune di Narni**, l'andamento delle emissioni totali per alle particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10), distintamente per macrosettore, nello scenario di piano per il 2025 confrontate con le emissioni al 2025 nello scenario tendenziale regionale e con le emissioni al 2015.

Sulla base dei risultati si può affermare che, per il comune di Narni, le emissioni di **particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10)**, al 2025, diminuiscono complessivamente circa del 34% rispetto allo scenario tendenziale; la riduzione è guidata, dal settore degli **Impianti di combustione non industriali**, con il 31% di riduzione sul totale delle emissioni comunali per gli interventi sulla combustione della legna; riduzioni minori sono attribuibili ai **Trasporti stradali** (con l'1% di riduzione), per gli interventi sul traffico, ed al settore del **Trattamento e smaltimento rifiuti** (con il 2% di riduzione) per gli interventi sulla combustione dei residui agricoli.

Le emissioni di ossidi di azoto (Figura 5.30), si riducono del 10% rispetto allo scenario tendenziale, essenzialmente per le misure sui **Trasporti stradali**, con la riduzione delle emissioni del macrosettore che incide per l'8% della riduzione totale. Minore il contributo degli **Impianti di combustione non industriali** (con l'1% di riduzione) per gli interventi sulla legna e del settore del **Trattamento e smaltimento rifiuti** (con l'1% circa di riduzione) per gli interventi sulla combustione dei residui agricoli. Si deve notare che per il comune di Narni l'incidenza degli interventi sul totale delle emissioni è maggiore rispetto al comune di Terni a causa del contributo delle emissioni industriali, più rilevanti nel caso di Terni.



**Figura 5.29** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Narni



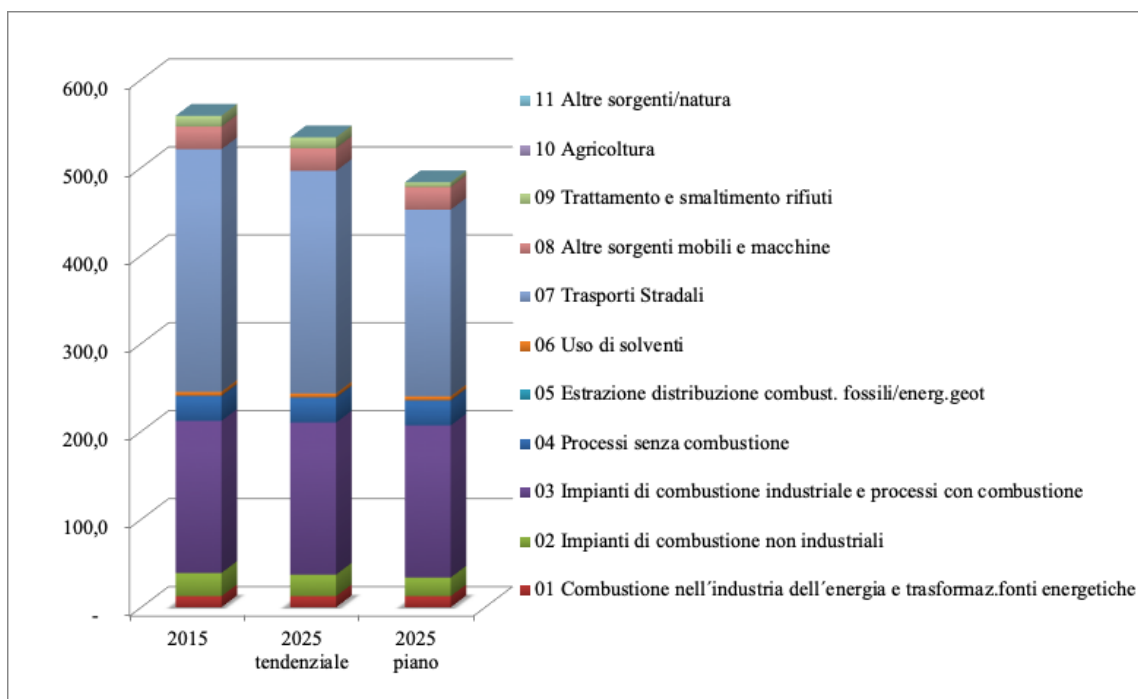


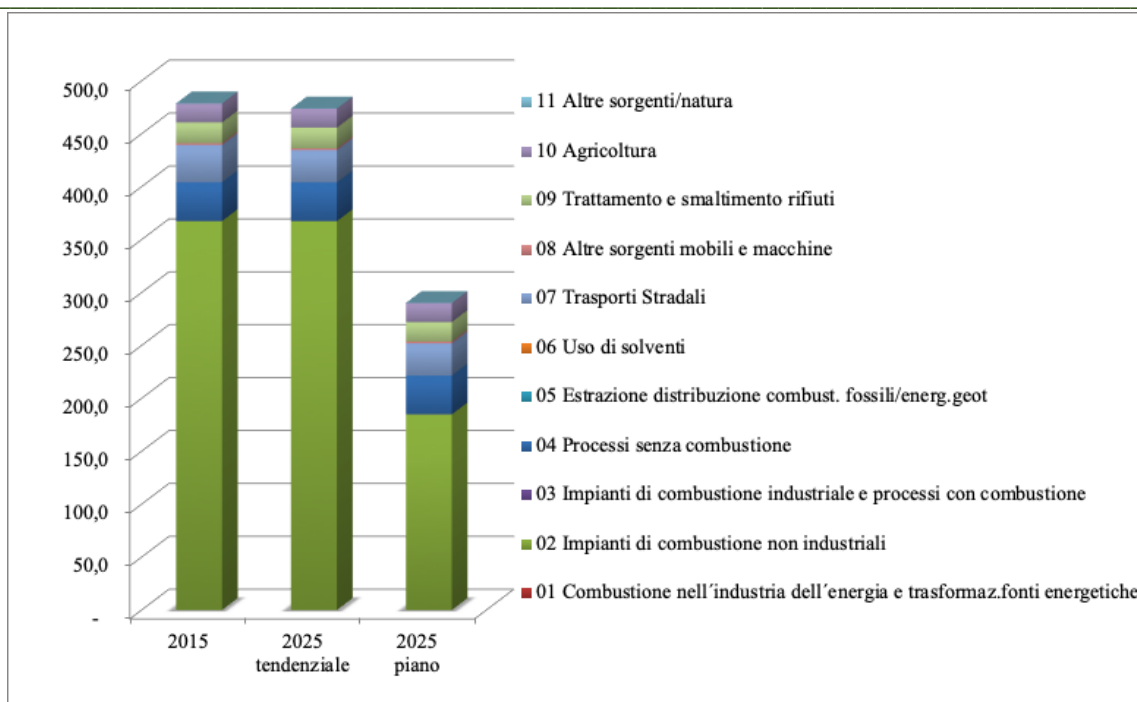
Figura 5.30 – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Narni

#### 5.2.4 Comune di Foligno

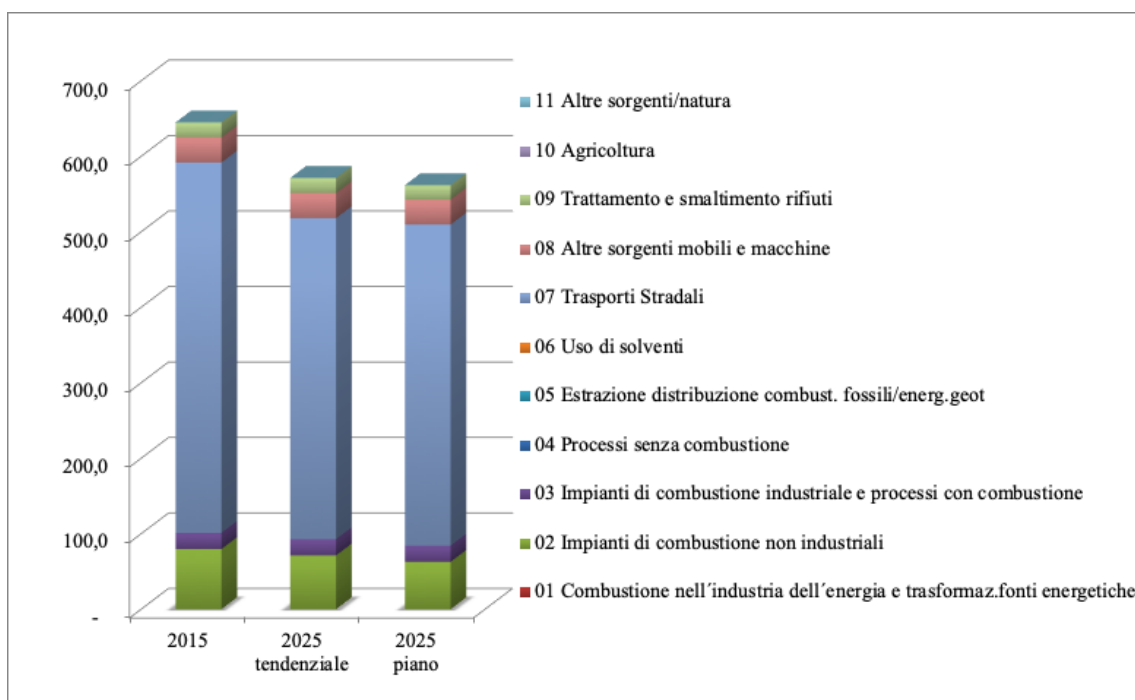
In Figura 5.31 è riassunto, per il **Comune di Foligno**, l'andamento delle emissioni totali per le particelle con diametro inferiore a 10 micron ( $\text{PM}_{10}$ ), distintamente per macrosettore, nello scenario di piano per il 2025 confrontate con le emissioni al 2025 nello scenario tendenziale regionale e con le emissioni al 2015.

Sulla base dei risultati si può affermare che, per il comune di Foligno, le emissioni di **particelle con diametro inferiore a 10 micron ( $\text{PM}_{10}$ )**, al 2025, diminuiscono complessivamente quasi del 40% rispetto allo scenario tendenziale; la riduzione è dovuta, quasi esclusivamente, al settore degli **Impianti di combustione non industriali**.

Le emissioni di ossidi di azoto sono sostanzialmente invariate (Figura 5.32), con il 2% di riduzione rispetto allo scenario tendenziale.



**Figura 5.31** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Foligno



**Figura 5.32** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Foligno

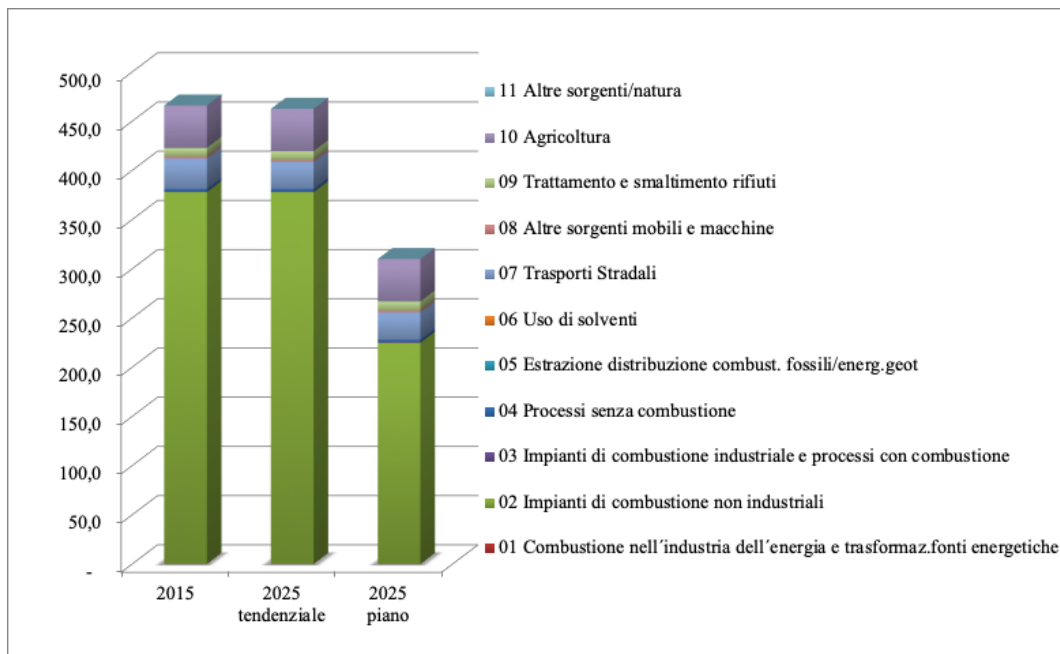
### 5.2.5 Comune di Città di Castello

In Figura 5.33 è riassunto, per il **Comune di Città di Castello**, l'andamento delle emissioni totali per le particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10), distintamente per macrosettore, nello scenario di piano per il 2025 confrontate con le emissioni al 2025 nello scenario tendenziale regionale e con le emissioni al 2015.

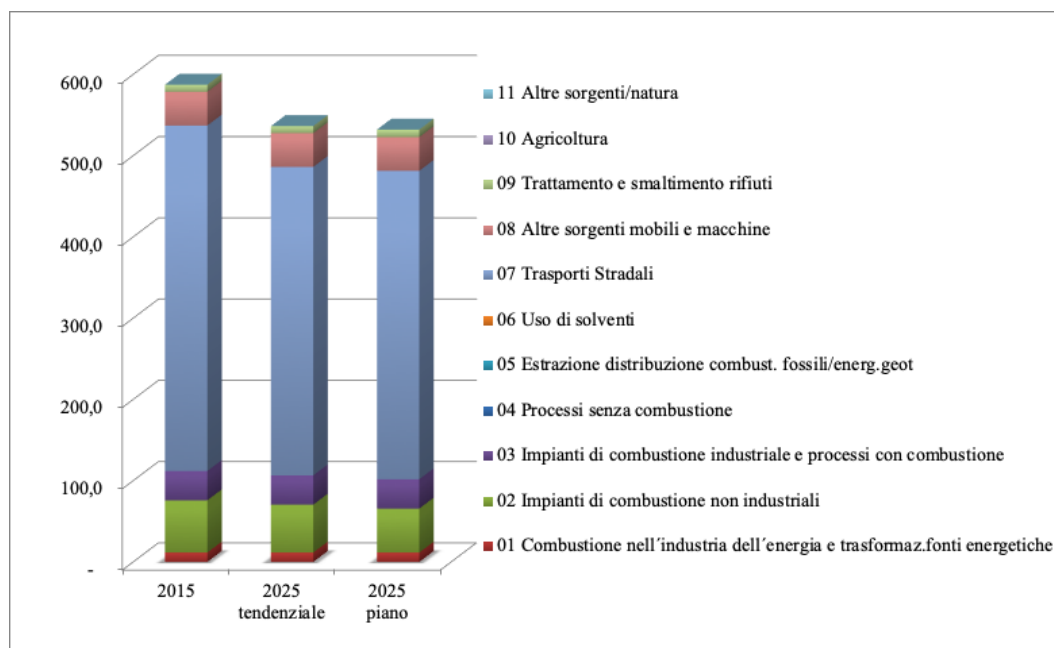


Sulla base dei risultati si può affermare che, per il comune di Città di Castello, le emissioni di **particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10)**, al 2025, diminuiscono complessivamente del 33% rispetto allo scenario tendenziale; la riduzione è pressoché totalmente attribuibile al settore degli **Impianti di combustione non industriali**, per gli interventi sulla combustione della legna.

Le emissioni di ossidi di azoto sono, anche in questo caso, sostanzialmente invariate (Figura 5.34), con l'1% di riduzione rispetto allo scenario tendenziale.



**Figura 5.33** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM10) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Città di Castello



**Figura 5.34** – Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) negli scenari tendenziale regionale e di piano per il comune di Città di Castello



### **5.3 – Valutazione della qualità dell'aria negli scenari di concentrazione 2025 a seguito dell'attuazione delle misure aggiuntive**

Le mappe complete degli scenari tendenziali e delle variazioni rispetto agli scenari di piano sono presenti nell'**Allegato B**.

#### **5.3.1 Area critica Conca Ternana (Terni e Narni)**

##### **5.3.1.1 Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron**

In Figura 5.35 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di PM10 totale valutate con il modello Chimere per l'area critica conca ternana.

Le concentrazioni massime sono di poco inferiori a 23 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione superiore prevista per questo inquinante e con una riduzione massima del 21% circa rispetto allo scenario tendenziale. Le riduzioni maggiori sulle singole maglie sono rilevate negli agglomerati urbani.

Relativamente ai superamenti del valore limite sulla media giornaliera del PM10 totale, si rileva come si ottenga il rispetto del limite su tutto il territorio (Figura 5.36) al contrario di quanto rilevato per lo scenario tendenziale.

##### **5.3.1.2 Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron**

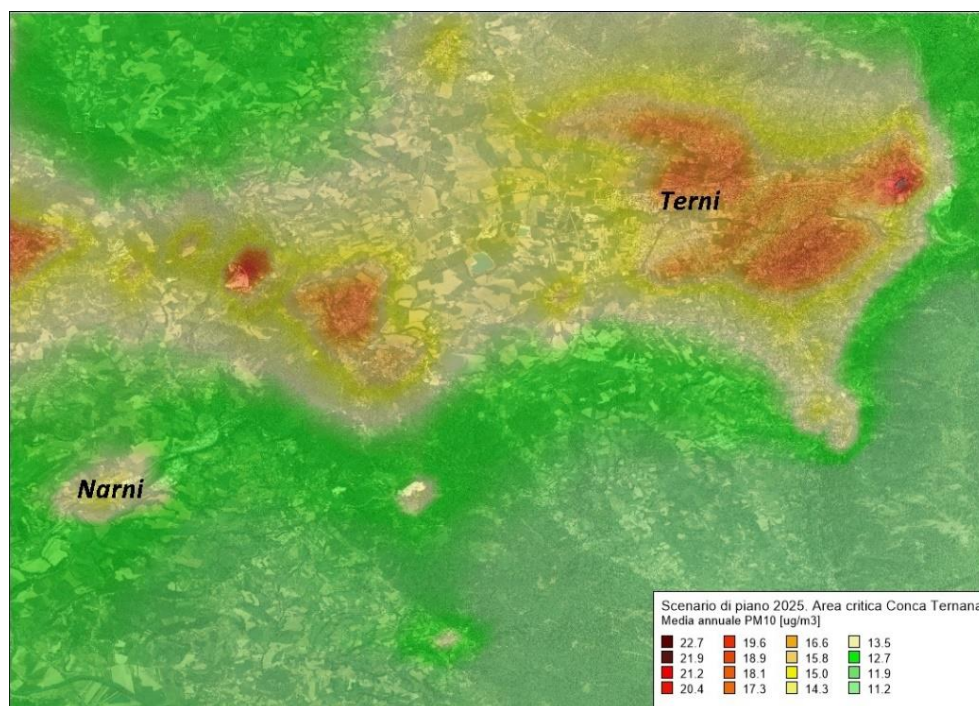
Con riferimento al PM2,5 nello scenario di piano le concentrazioni (Figura 5.37) si riducono in modo significativo rispetto allo scenario tendenziale soprattutto in riferimento alle aree con concentrazioni maggiori, il valore massimo si riduce del 10% circa mentre la riduzione massima sulla singola maglia è di circa 5 mg/m<sup>3</sup>. La concentrazione massima sulla singola maglia è poco superiore a 14 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione superiore prevista per questo inquinante.

##### **5.3.1.3 Biossido di azoto**

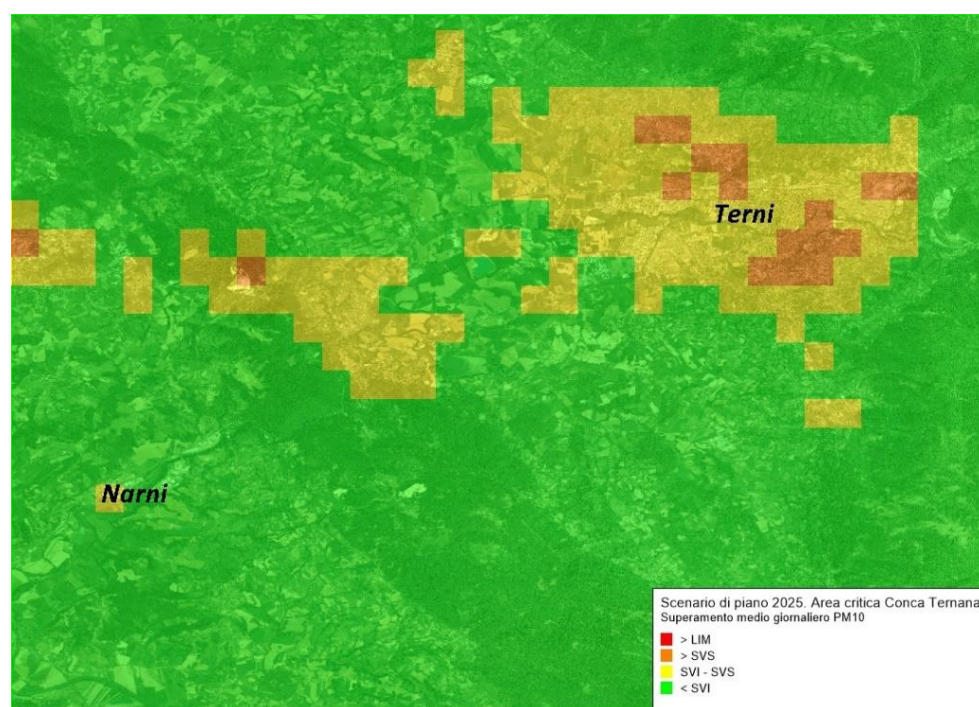
In Figura 5.38 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica Conca Ternana. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un abbassamento del valore massimo delle concentrazioni di oltre il 14% con una riduzione dell'area con concentrazioni più elevate ed un massimo pari a circa 20 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante; va sempre ricordato a questo riguardo che il modello utilizzato sottostima le concentrazioni massime poiché diluisce le emissioni su una maglia di un chilometro quadrato e dunque non tiene conto degli effetti a lato delle strade. Le riduzioni maggiori sono rilevate negli agglomerati urbani.

##### **5.3.1.4 Ozono**

In Figura 5.39 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica Conca Ternana. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un moderato aumento delle concentrazioni in area urbana, a causa del ridotto apporto degli ossidi di azoto come elemento limitante, ed una generalizzata riduzione in area rurale.

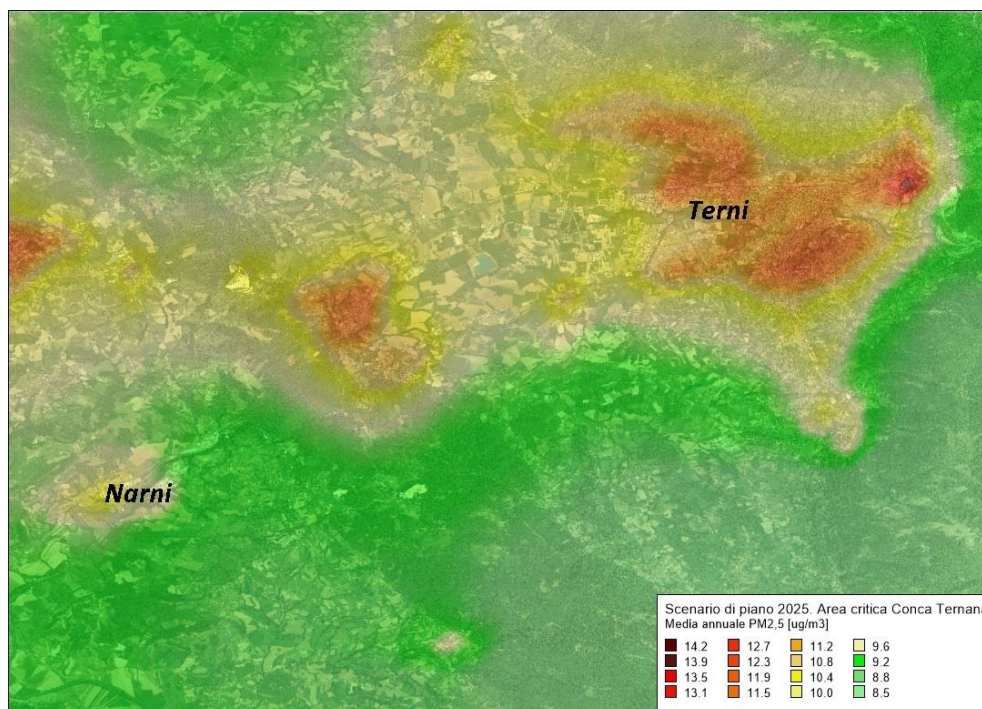


**Figura 5.35** – Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Conca Ternana

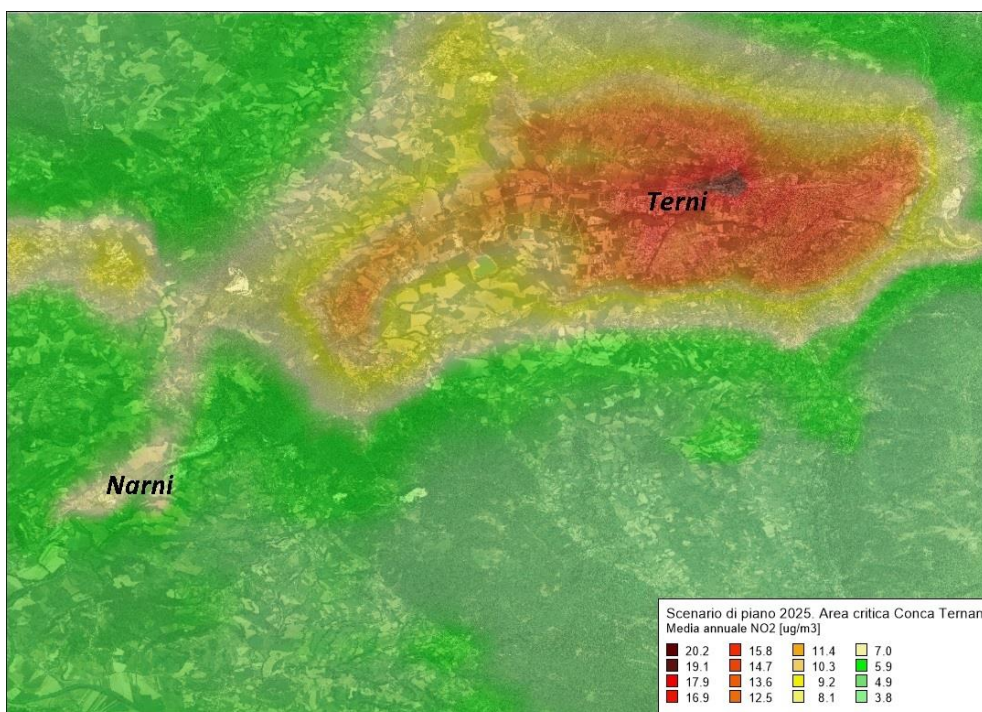


**Figura 5.36** – Superamenti della media giornaliera delle concentrazioni di PM10 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Conca Ternana



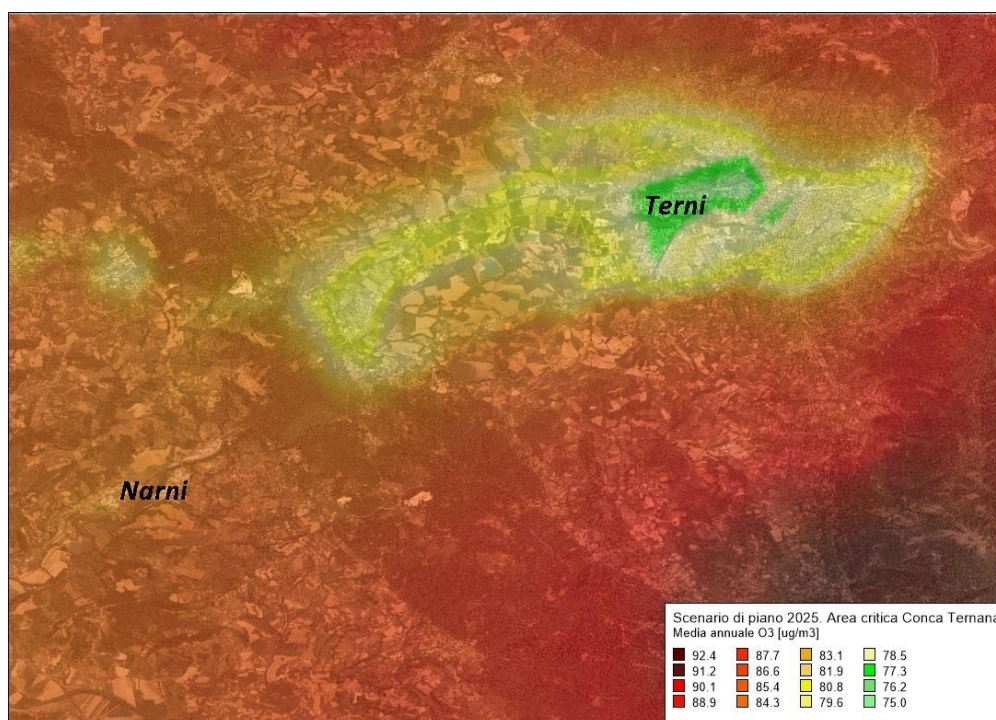


**Figura 5.37** – Media annuale delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Conca Ternana



**Figura 5.38** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Conca Ternana





**Figura 5.39** – Media annuale delle concentrazioni di ozono ( $O_3$ ) valutate con il modello Chimere ( $mg/m^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Conca Ternana

### 5.3.2 Area critica Perugia e Marsciano

#### 5.3.2.1 *Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron*

In Figura 5.40 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di PM10 totale valutate con il modello Chimere per l'area critica Perugia-Marsciano.

Le concentrazioni massime sono di poco inferiori a  $24 mg/m^3$ , al di sotto della soglia di valutazione superiore prevista per questo inquinante e con una riduzione massima del 17% circa rispetto allo scenario tendenziale. Le riduzioni maggiori sulle singole maglie sono rilevate negli agglomerati urbani.

Relativamente ai superamenti del valore limite sulla media giornaliera del PM10 totale, si rileva una generalizzata riduzione ed il raggiungimento del rispetto del limite su tutto il territorio (Figura 5.41) al contrario di quanto rilevato per lo scenario tendenziale.

#### 5.3.2.2 *Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron*

Con riferimento al PM2,5, nello scenario di piano le concentrazioni (Figura 5.42) si riducono in modo significativo rispetto allo scenario tendenziale soprattutto in riferimento alle aree con concentrazioni maggiori, il valore massimo si riduce del 19% circa mentre la riduzione massima sulla singola maglia è di circa  $5 mg/m^3$ . La concentrazione massima sulla singola maglia è poco superiore a  $14 mg/m^3$ , al di sotto della soglia di valutazione superiore prevista per questo inquinante.

#### 5.3.2.3 *Biossido di azoto*

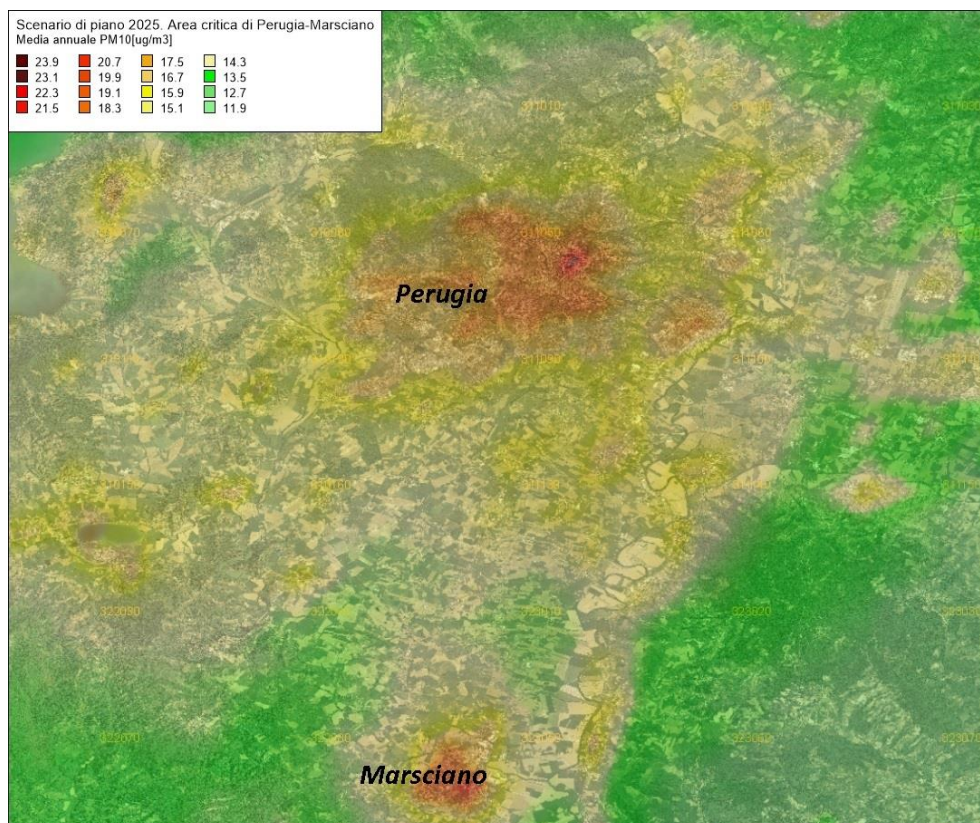
In Figura 5.43 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di biossido di azoto ( $NO_2$ ) valutate con il modello Chimere per l'area critica Perugia-Marsciano. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un abbassamento del valore massimo delle concentrazioni di oltre il 15% con una riduzione dell'area con concentrazioni più elevate ed un massimo pari a circa  $13 mg/m^3$ , al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante; va sempre ricordato a questo riguardo che il modello



utilizzato sottostima le concentrazioni massime poiché diluisce le emissioni su una maglia di un chilometro quadrato e dunque non tiene conto degli effetti a lato delle strade. Le riduzioni maggiori sono rilevate negli agglomerati urbani.

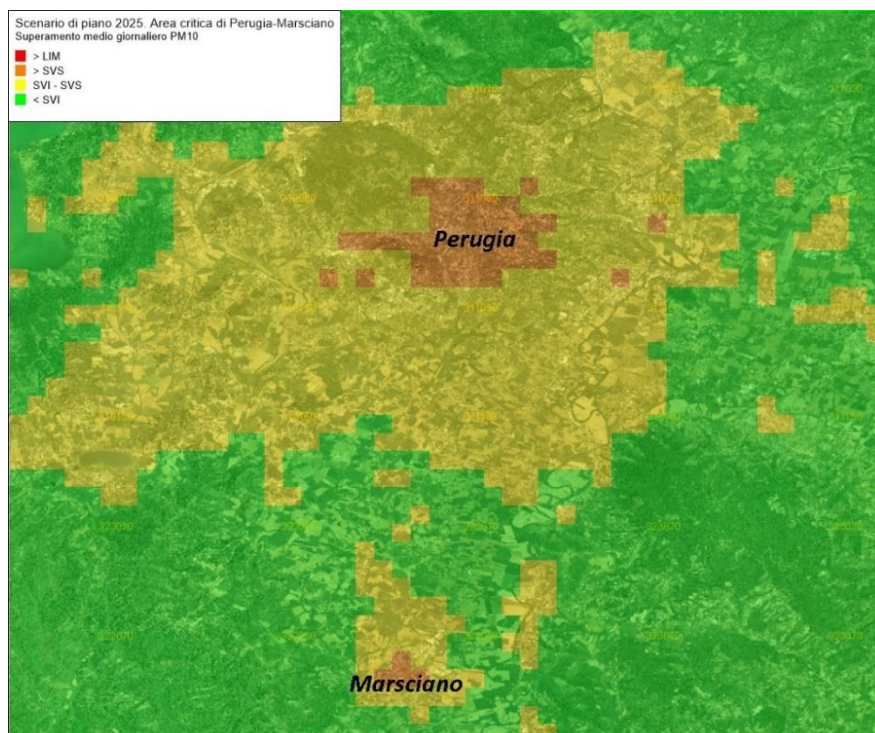
#### 5.3.2.4 Ozono

In Figura 5.44 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica Perugia-Marsciano. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un aumento delle concentrazioni in area urbana, a causa del ridotto apporto degli ossidi di azoto come elemento limitante, ed una generalizzata riduzione in area rurale.

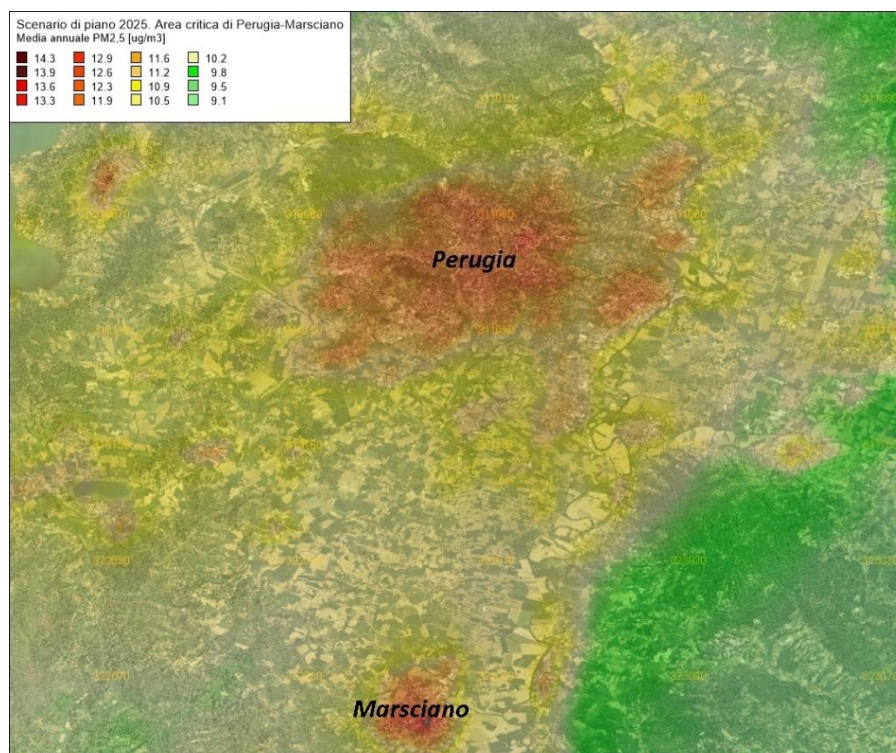


**Figura 5.40** – Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Perugia e Marsciano



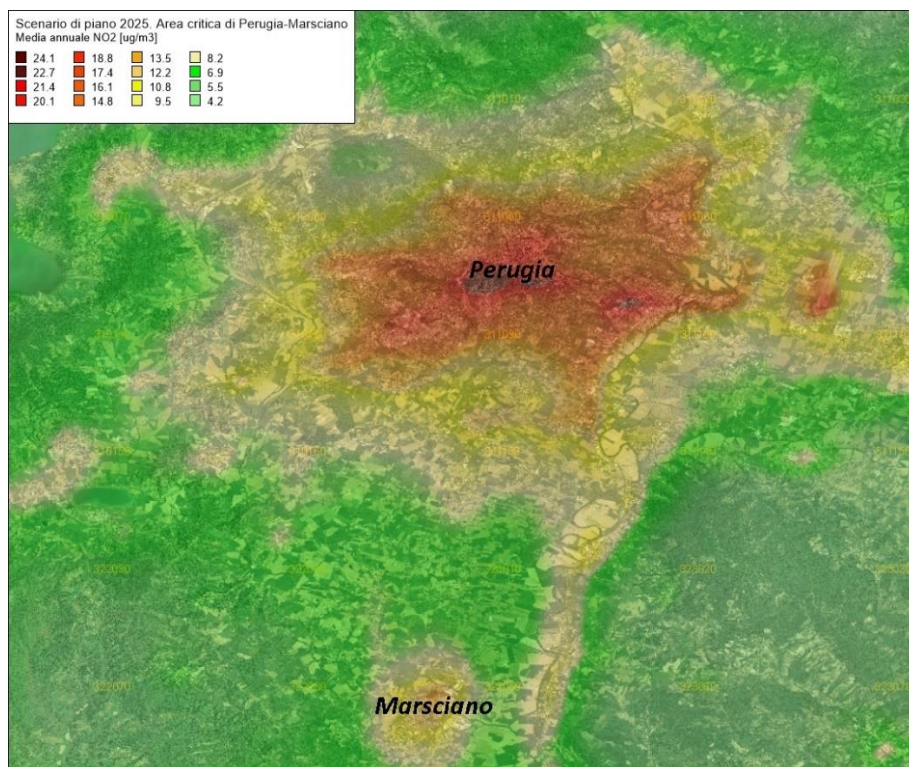


**Figura 5.41** – Superamenti della media giornaliera delle concentrazioni di PM10 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Perugia e Marsciano

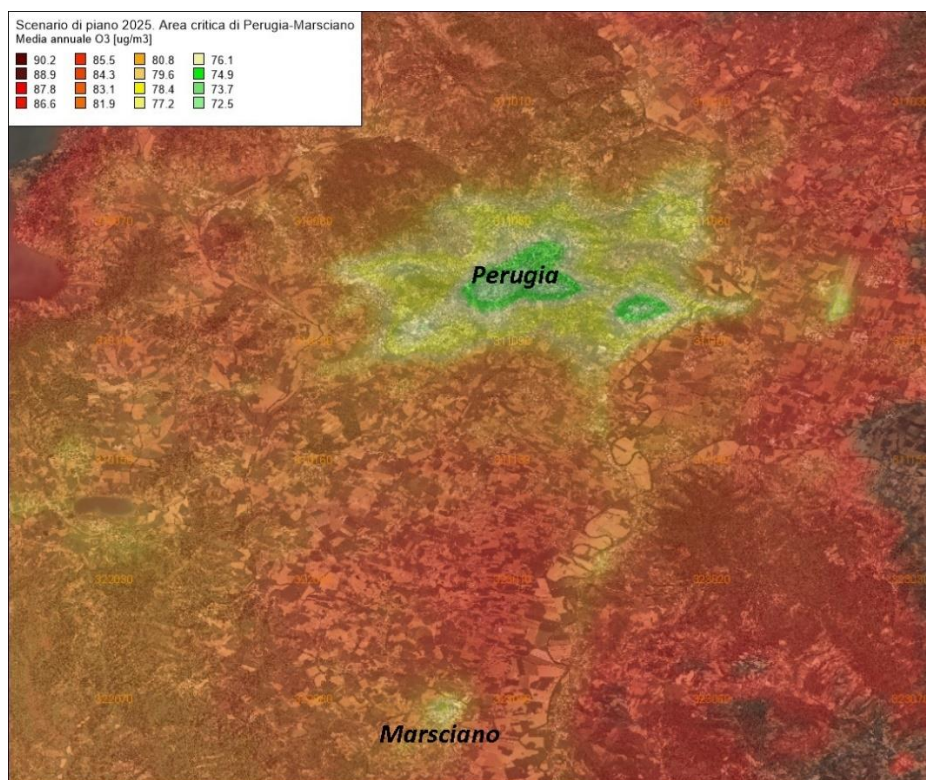


**Figura 5.42** – Media annuale delle concentrazioni di PM2,5 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Perugia e Marsciano





**Figura 5.43** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Perugia e Marsciano



**Figura 5.44** – Media annuale delle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Perugia e Marsciano



---

### 5.3.3 Area critica Foligno

#### **5.3.3.1 Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron**

In Figura 5.45 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di PM10 totale valutate con il modello Chimere per l'area critica di Foligno.

Le concentrazioni massime sono di poco superiori a 17 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante e con una riduzione massima del 19% circa rispetto allo scenario tendenziale. Le riduzioni maggiori sulle singole maglie sono rilevate negli agglomerati urbani.

Relativamente ai superamenti del valore limite sulla media giornaliera del PM10 totale, si rileva una generalizzata riduzione ed il raggiungimento del rispetto del limite su tutto il territorio (Figura 5.46) al contrario di quanto rilevato per lo scenario tendenziale.

#### **5.3.3.2 Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron**

Con riferimento al PM2,5, nello scenario di piano le concentrazioni (Figura 5.47) si riducono in modo significativo rispetto allo scenario tendenziale soprattutto in riferimento alle aree con concentrazioni maggiori, il valore massimo si riduce del 16% circa mentre la riduzione massima sulla singola maglia è di circa 5 mg/m<sup>3</sup>. La concentrazione massima sulla singola maglia è poco superiore a 11 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante.

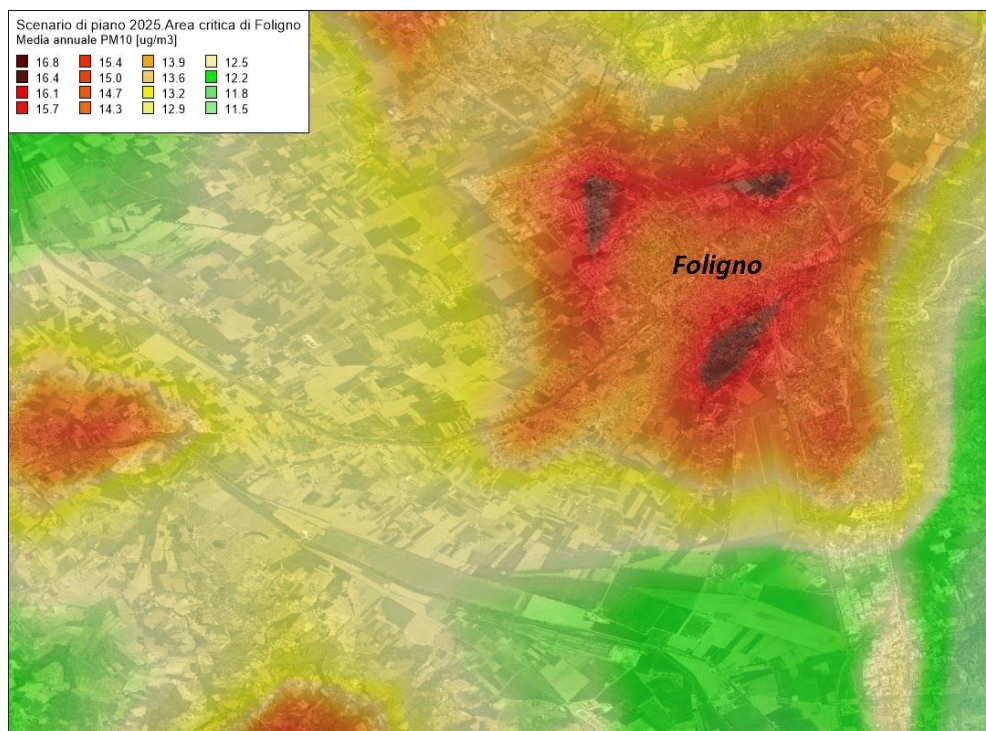
#### **5.3.3.3 Biossido di azoto**

In Figura 5.48 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica di Foligno. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un abbassamento del valore massimo delle concentrazioni di circa il 13% con una riduzione dell'area con concentrazioni più elevate ed un massimo pari a circa 13 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante; va sempre ricordato a questo riguardo che il modello utilizzato sottostima le concentrazioni massime poiché diluisce le emissioni su una maglia di un chilometro quadrato e dunque non tiene conto degli effetti a lato delle strade. Le riduzioni maggiori sono rilevate negli agglomerati urbani mentre si assiste a moderati aumenti nelle aree rurali dove le concentrazioni rimangono comunque molto al di sotto del livello della soglia di valutazione inferiore.

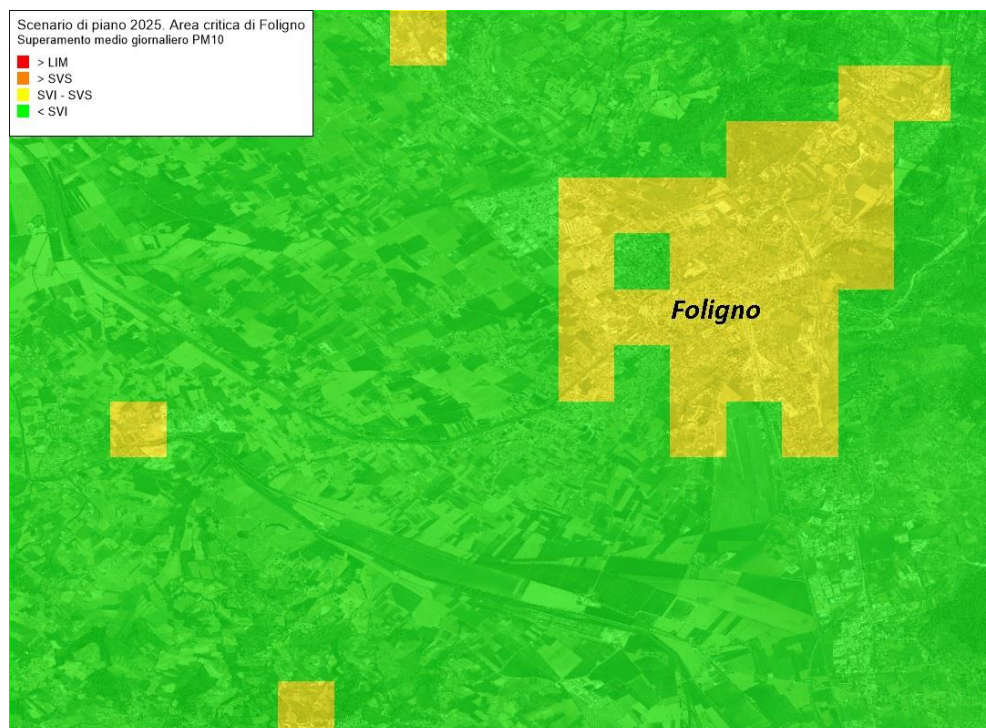
#### **5.3.3.4 Ozono**

In Figura 5.49 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica di Foligno. Il confronto tra gli scenari mostra come le misure proposte, portano ad un aumento delle concentrazioni in area urbana, a causa del ridotto apporto degli ossidi di azoto come elemento limitante, ed una generalizzata riduzione in area rurale.



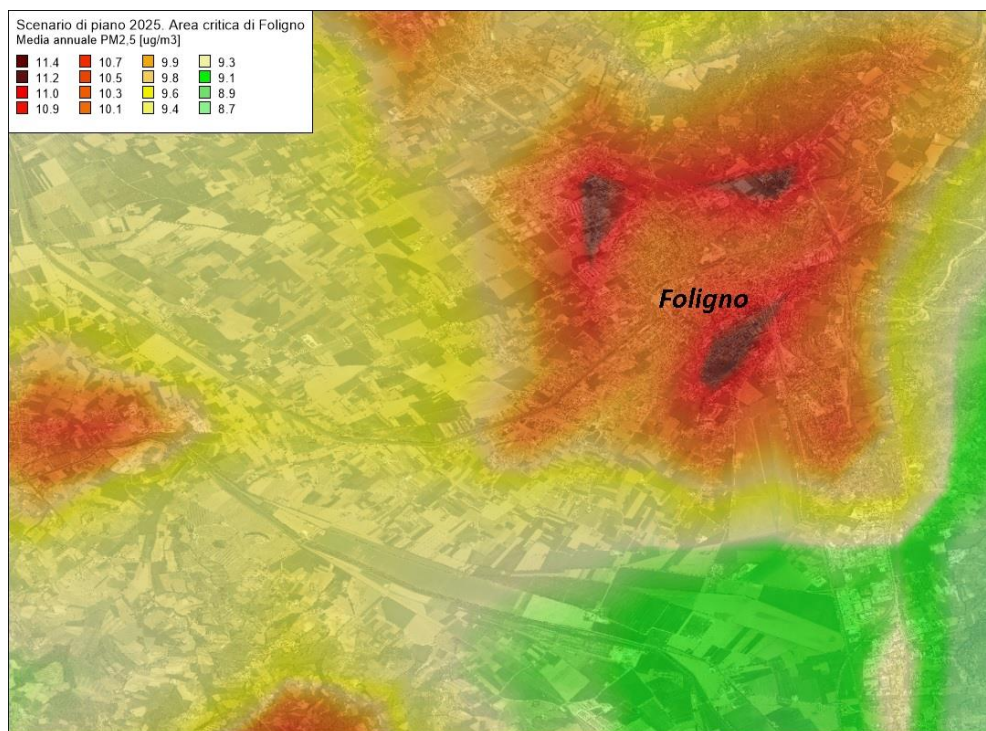


**Figura 5.45** – Media annuale delle concentrazioni di **PM10** totale valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Foligno.

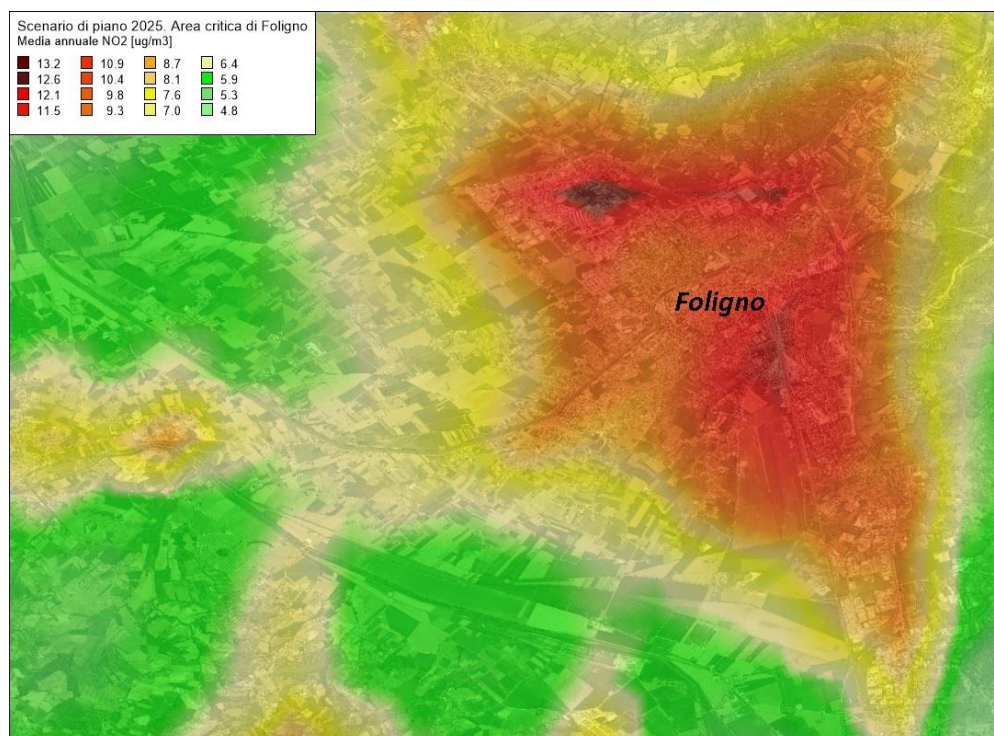


**Figura 5.46** – Superamenti della media giornaliera delle concentrazioni di PM10 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Foligno.

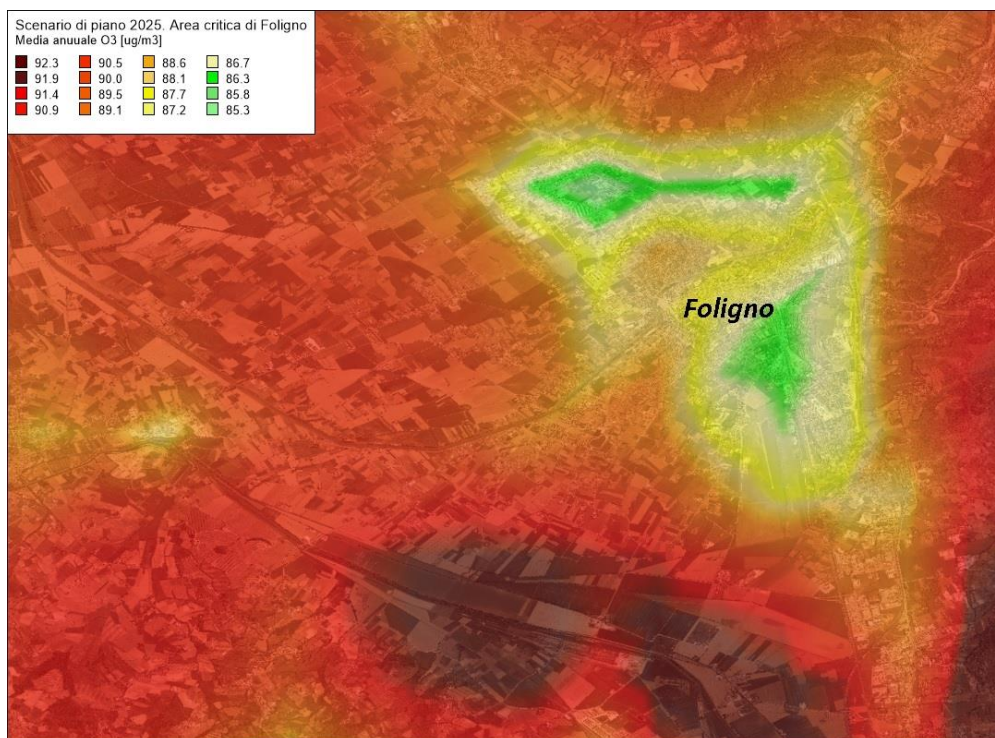




**Figura 5.47** – Media annuale delle concentrazioni di PM2,5 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Foligno



**Figura 5.48** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Foligno



**Figura 5.49** – Media annuale delle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Foligno

### 5.3.4 Area critica Città di Castello

#### 5.3.4.1 *Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron*

In Figura 5.50 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di PM10 totale valutate con il modello Chimere per l'area critica di Città di Castello.

Le concentrazioni massime sono di poco superiori a 18 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante e con una riduzione massima del 19% circa rispetto allo scenario tendenziale. Le riduzioni maggiori sulle singole maglie sono rilevate negli agglomerati urbani.

Relativamente ai superamenti del valore limite sulla media giornaliera del PM10 totale, si rileva una generalizzata riduzione ed il raggiungimento del rispetto del limite su tutto il territorio (Figura 5.51) al contrario di quanto rilevato per lo scenario tendenziale.

#### 5.3.4.2 *Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron*

Con riferimento al PM2,5, nello scenario di piano le concentrazioni (Figura 5.52) si riducono in modo significativo rispetto allo scenario tendenziale soprattutto in riferimento alle aree con concentrazioni maggiori, il valore massimo si riduce del 15% circa mentre la riduzione massima sulla singola maglia è di circa 4 mg/m<sup>3</sup>. La concentrazione massima sulla singola maglia è poco inferiore a 13 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione superiore prevista per questo inquinante.

#### 5.3.4.3 *Biossido di azoto*

In Figura 5.53 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica di Città di Castello. Il confronto tra gli scenari, riportato nell'Allegato B, mostra come le misure proposte, portano ad un abbassamento del valore massimo delle concentrazioni di circa il 14% con una riduzione dell'area con concentrazioni più elevate ed un massimo pari a circa 13 mg/m<sup>3</sup>, al di sotto della soglia di valutazione inferiore prevista per questo inquinante; va sempre ricordato

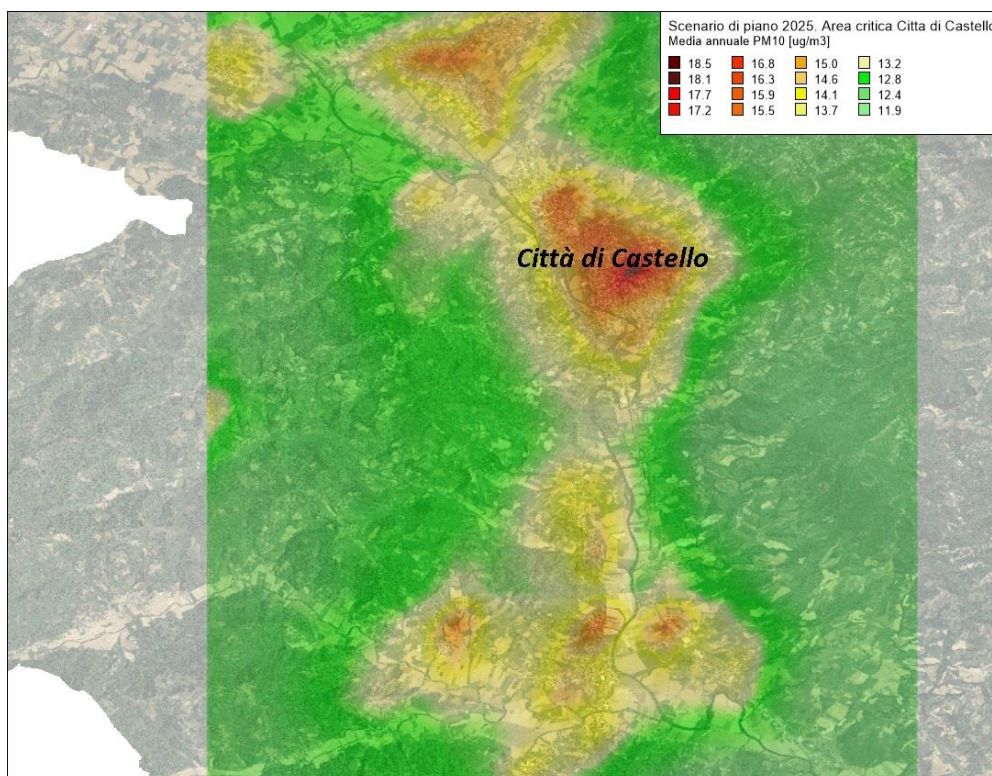




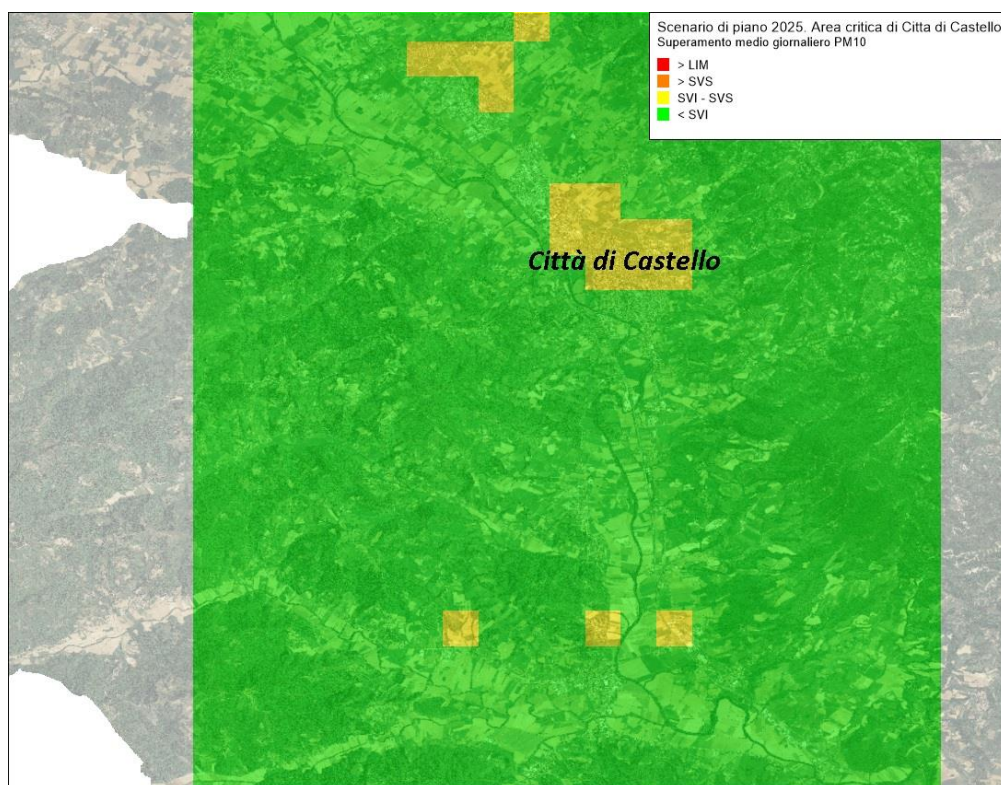
a questo riguardo che il modello utilizzato sottostima le concentrazioni massime poiché diluisce le emissioni su una maglia di un chilometro quadrato e dunque non tiene conto degli effetti a lato delle strade. Le variazioni maggiori sulle singole maglie sono rilevate negli agglomerati urbani mentre si assiste a moderati aumenti nelle aree rurali dove le concentrazioni rimangono comunque molto al di sotto del livello di valutazione inferiore.

#### 5.3.4.4 Ozono

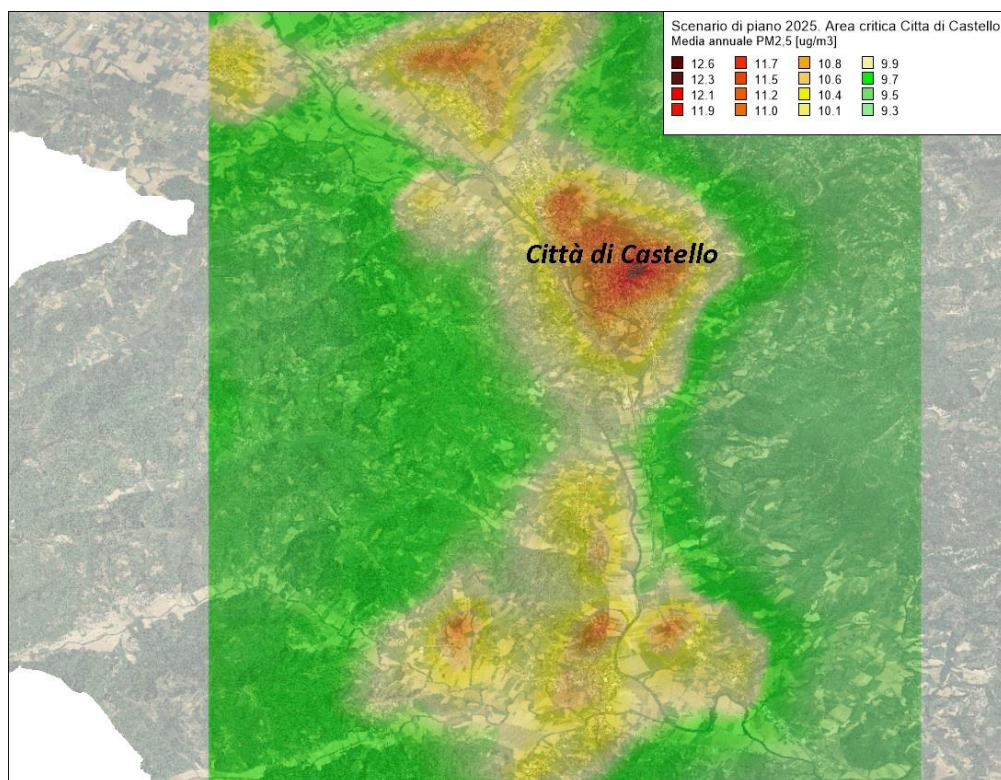
In Figura 5.54 per lo scenario di piano sono riportate le concentrazioni medie annuali di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere per l'area critica di Città di Castello. Il confronto tra gli scenari, riportato nell'Allegato B), mostra come le misure proposte, non hanno effetti significativi in area urbana mentre inducono una generalizzata riduzione in area rurale).



**Figura 5.50** – Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Città di Castello

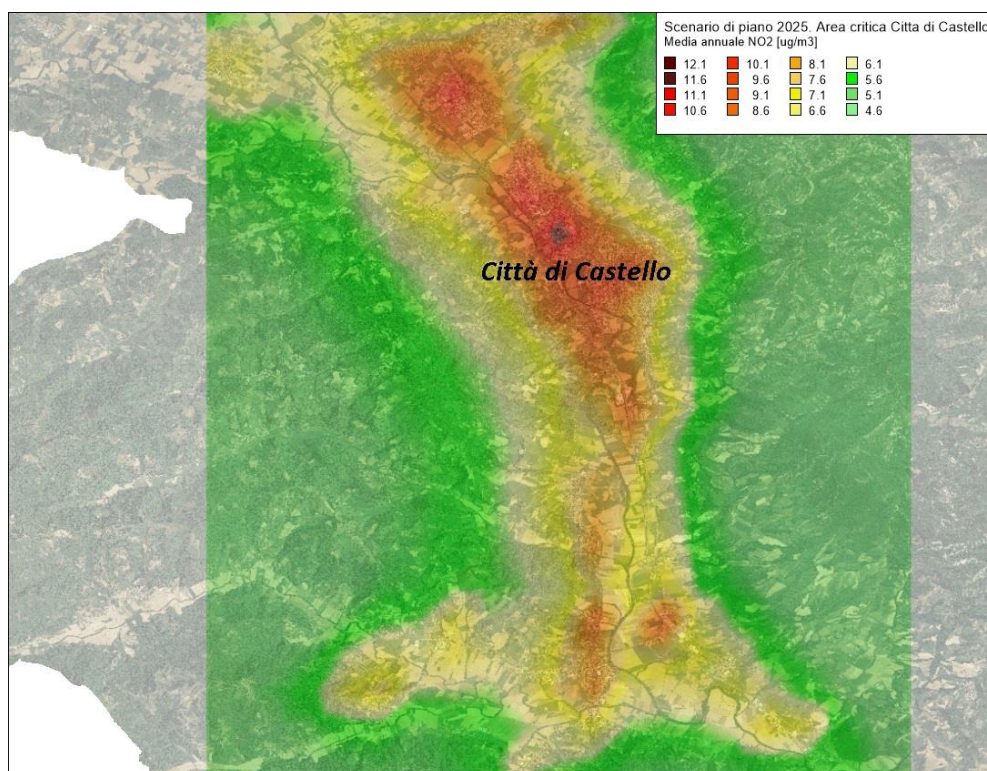


**Figura 5.51** – Superamenti della media giornaliera delle concentrazioni di PM10 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Città di Castello

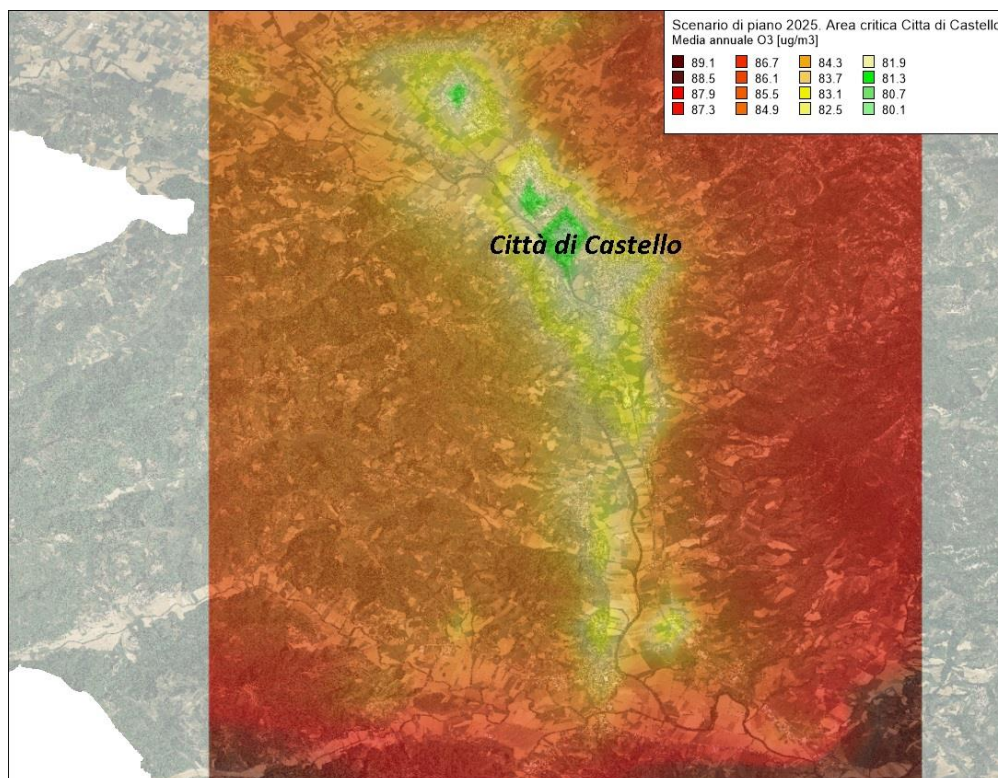


**Figura 5.52** – Media annuale delle concentrazioni di PM2,5 valutate con il modello Chimere ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Città di Castello





**Figura 5.53** – Media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Città di Castello



**Figura 5.54** – Media annuale delle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) valutate con il modello Chimere (mg/m<sup>3</sup>) per l'anno 2025 in Scenario di Piano per l'area critica Città di Castello

## 5.4- Gli indicatori ambientali del Piano

La tipologia di indicatori ambientali può essere riassunta nelle voci seguenti

**TIPO A Indicatori descrittivi:** descrivono la situazione reale riguardo ai problemi ambientali. Sono espressi in unità fisiche (t/anno emissioni PM10, kg/anno emissioni Benzo(a)pirene)

**TIPO B Indicatori di prestazione o di efficacia:** rapporto tra un risultato raggiunto e un obiettivo prestabilito in termini di politica ambientale (% di riduzione di emissione di inquinanti atmosferici/obiettivo di riduzione definiti dal PRQA)

**TIPO C Indicatori di efficienza:** rapporto tra un risultato ambientale raggiunto e le risorse economiche impiegate per raggiungerlo (riduzione delle emissioni atmosferiche/ costo degli interventi strutturali e/o gestionali)

**TIPO D Indicatori del benessere totale:** insieme di indicatori che misurano la sostenibilità totale (ad esempio l'impronta ecologica).

In questa fase vengono trattati gli indicatori ambientali che più hanno contraddistinto problematiche nei precedenti Piani Regionali per la Qualità dell'Aria ovvero quelli di tipo A, di tipo B e quelli di tipo C. Per gli indicatori descrittivi, si fa riferimento alla normale gestione dell'Inventario Regionale delle Emissioni (art. 22, D.lgs. 155/2010 e smi) che è aggiornato negli anni 2018, 2021, 2023 e 2025. Questi aggiornamenti sono necessari anche per verificare lo stato delle emissioni a seguito dello sviluppo pandemico del 2020. Gli indicatori ambientali tipo D si rimandano ad altre strategie come quella regionale dello Sviluppo sostenibile (SRSvS), fermo restando la funzione migliorativa del contesto ambientale propria dell'aggiornamento del PRQA. Inoltre per gli indicatori trattati devono avere dati facilmente reperibili ed oltre ai tempi di monitoraggio dovrà essere specificata la fonte.

Nelle seguenti tabelle viene fatto un riepilogo degli indicatori ambientali considerati:

**Indicatori descrittivi o di stato**

| Tipo di Indicatore | Emissioni annue <b>PM10 totali</b><br>(11 macrosettori)  | Fonte di rilevazione                            | Percentuale di riduzione prevista rispetto ai dati del precedente IRE | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|---|---|---------------------|-----------|
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2021                | 2023      |
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2023                | 2025      |
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2025                | 2027      |





| Tipo di Indicatore | Emissioni annue <b>Benzo(a)pirene</b> totali (11 macrosettori)                                     | Fonte di rilevazione                            | Percentuale di riduzione prevista rispetto ai dati del precedente IRE | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|---|---|---------------------|-----------|
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2021                | 2023      |
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2023                | 2025      |
| A                  | Intero territorio regionale, Comuni di Città di Castello, Perugia, Marsciano, Foligno Terni, Narni | ARPA – IRE Inventario Regionale delle emissioni | 4%  | 2025                | 2027      |

## Indicatori di efficacia

| Tipo di Indicatore | Concentrazioni media annua <b>PM10</b> nelle stazioni monitoraggio Conca ternana (*) | Fonte di rilevazione            | Percentuale di riduzione rispetto al 2020 | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|---------------------------------|---|---------------------|-----------|
| B                  | Terni Le Grazie, Terni Carrara, Terni Borgo Rivo, Narni Scalo                        | ARPA - Stazioni di monitoraggio | 5%  | 2023                | 2024      |
| B                  | Terni Le Grazie, Terni Carrara, Terni Borgo Rivo, Narni Scalo                        | ARPA - Stazioni di monitoraggio | 10%                                       | 2025                | 2026      |

(\*) in rapporto alla media annua dei cinque anni dal 2015 al 2019

| Tipo di Indicatore | Concentrazioni media annua <b>Benzo(a)pirene</b> nelle stazioni monitoraggio Aree di Superamento (*) | Fonte di rilevazione            | Percentuale di riduzione rispetto al 2020 | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|---------------------------------|---|---------------------|-----------|
| B                  | Città di Castello, Foligno – Porta Romana, Perugia Cortonese, Narni scalo, Terni Borgo Rivo          | ARPA - Stazioni di monitoraggio | 5%  | 2023                | 2024      |
| B                  | Città di Castello, Foligno – Porta Romana, Perugia Cortonese, Narni scalo, Terni Borgo Rivo          | ARPA - Stazioni di monitoraggio | 10%                                       | 2025                | 2026      |

(\*) in rapporto alla media annua dei cinque anni dal 2015 al 2019



## Indicatori di efficienza

| Tipo di Indicatore | Emissioni annue <b>PM10</b> nei Comuni delle Aree di Superamento (§) | Spese per interventi per il miglioramento della Qualità dell'Aria      | Fonte di rilevazione ARPA Umbria, Regione Umbria, Comuni           | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|--|--|---------------------|-----------|
| C                  | Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia, Narni e Terni        | 20.000–50.000 € (K 1)<br>50.000 – 100.000 (K2)<br>Oltre 100.000 € (K3) | IRE- spese strutturali e gestionali nel territorio di riferimento  | 2021                | 2023      |
| C                  | Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia, Narni e Terni        | 20.000–50.000 € (K 1)<br>50.000 – 100.000 (K2)<br>Oltre 100.000 € (K3) | IRE - spese strutturali e gestionali nel territorio di riferimento | 2025                | 2027      |

(§) IRE (Inventario Regionale delle Emissioni)

| Tipo di Indicatore | Emissioni annue <b>Benzo(a)pirene</b> nei Comuni delle Aree di Superamento (§) | Spese per interventi per il miglioramento della Qualità dell'Aria      | Fonte di rilevazione ARPA Umbria, Regione Umbria, Comuni           | Anno di rilevazione | Relazione |
|--------------------|--|--|--|---------------------|-----------|
| C                  | Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia, Narni e Terni                  | 20.000–50.000 € (K 1)<br>50.000 – 100.000 (K2)<br>Oltre 100.000 € (K3) | IRE - spese strutturali e gestionali nel territorio di riferimento | 2021                | 2023      |
| C                  | Città di Castello, Foligno, Marsciano, Perugia, Narni e Terni                  | 20.000–50.000 € (K 1)<br>50.000 – 100.000 (K2)<br>Oltre 100.000 € (K3) | IRE- spese strutturali e gestionali nel territorio di riferimento  | 2025                | 2027      |

(§) IRE (Inventario Regionale delle Emissioni)

Per questo indicatore vengono assegnati tre coefficienti di moltiplicazione in base al target di spesa di ciascun Comune delle Aree di Superamento. Tale indicatore deve essere messo in relazione con l'indicatore di stato (tipo A), naturalmente l'indicatore descrittivo o di stato A deve essere soddisfatto affinché si possa utilizzare l'indicatore di efficienza.

Quindi avremo:

E (indicatore di efficienza) = K \* Y dove:

**K**= il coefficiente di moltiplicazione assegnato in base alla fascia di spesa che è in funzione della popolazione:

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| fino a 30.000 abitanti       | K1 = 6 |
| da 30.000 a 100.000 abitanti | K2 = 3 |
| oltre 100.000 abitanti       | K3 = 2 |

i quali vengono così assegnati:

- Marsciano e Narni → K1;
- Città di Castello, Foligno → K2;
- Perugia e Terni → K3.

**Y**= sono le riduzioni di emissioni relative al precedente inventario regionale delle emissioni espresse in tonnellate (Mg) per le PM10 e in Kg per il benzo(a)pirene.

Sono considerate azioni efficienti se i valori soddisfano le seguenti condizioni: per le PM10 valori di  $E_{PM10} \geq 50$  e per il Benzo(a)pirene  $E_{BaP} \geq 10$



## 5.5 - Conclusioni

Nel 2019, per la prima volta da quando esiste la rete di monitoraggio regionale, nessuna delle 6 centraline presenti nella zona IT1008 (Conca Ternana) ha superato i 35 superamenti della media giornaliera, fissati dalla norma come valore limite per le polveri fini. Questo risultato ha rappresentato il coronamento di un trend positivo della qualità dell'aria che, sia pure fortemente influenzato dalla variabilità metereologica, è stato rilevato su tutto il territorio regionale.

Purtroppo nel 2020, anche in concomitanza di una congiuntura metereologica particolarmente avversa, le stazioni di rilevamento presenti nel comune di Terni non hanno potuto registrare il rispetto di questo limite confermando le particolari difficoltà incontrate da questo territorio nell'ottemperare il rispetto dei limiti di concentrazione di PM10. Problematiche enfatizzate anche dalla particolare situazione orografica della Conca Ternana: un catino chiuso che favorisce il ristagno dell'atmosfera replicando, in scala minore, quanto avviene nella Pianura Padana.

L'inventario regionale delle emissioni del 2018 mostra che, nel territorio regionale, le emissioni di PM10 sono prodotte per oltre l'80% dalla combustione di vegetali nel settore del riscaldamento (il dato è annuale ma concentrato nei 5 mesi del periodo più freddo novembre – marzo). A Terni il settore dei trasporti contribuisce per l'11% mentre l'industria, fortemente presente nel territorio, è responsabile del 9% delle polveri immesse direttamente in atmosfera. Anche tenendo conto delle polveri secondarie prodotte dalla trasformazione fotochimiche degli Ossidi di azoto (prodotti in grandi quantità dal traffico e dagli impianti produttivi), appare evidente che la combustione delle biomasse costituisce un nodo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria.

Le azioni di risanamento indirizzate nel territorio regionale ed in particolare nel territorio di Terni nel corso degli anni hanno dovuto confrontarsi con una radicata e ampiamente diffusa tradizione di utilizzo delle biomasse legnose in ambito domestico, scontrandosi anche con una popolazione che è portata a ritenere tale comportamento virtuoso, probabilmente influenzata dalle campagne che, specie in passato, ne hanno fortemente promosso l'uso in quanto fonte di energia rinnovabile considerata emissione zero di CO<sub>2</sub>, in alternativa all'utilizzo dei combustibili fossili.

Al fine di rendere accettabili le indispensabili misure di limitazione dell'utilizzo di biomasse (nonché quelle di riduzione del traffico) ad una popolazione che specialmente a Terni continua a identificare le industrie come la principale, se non l'unica, fonte di inquinamento, riteniamo fondamentale la campagna di comunicazione e informazione che si sta avviando parallelamente alle azioni di risanamento al fine di promuovere comportamenti consapevolmente virtuosi da parte dei cittadini. Nell'ambito della stessa saranno anche attivati sportelli di supporto ai cittadini per l'accesso alle risorse nazionali destinate alla sostituzione di camini e stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza.

L'azione di risanamento della Conca Ternana è entrata in una nuova fase ed ha ottenuto un notevole impulso grazie dell'Accordo di Programma sottoscritto tra Regione Umbria e Ministero dell'Ambiente, che ha visto l'assegnazione di 4 milioni di euro per l'attuazione di specifiche misure per il miglioramento della qualità dell'aria. L'accordo è stato finanziato nel 2019 ed è stata avviata la fase di realizzazione delle misure anche se, a causa della situazione di emergenza sanitaria prodotta dal Covid19, si è dovuto registrare qualche rallentamento in via di risoluzione. Si conta di completare il programma nei prossimi anni.

L'insieme di misure di contenimento dell'inquinamento atmosferico che si sono adottate a livello regionale e locale a partire dal 2018, nonché quelle scaturite dall'Accordo di programma sopra richiamato, trovano un loro coordinamento e la piena attuazione in questo aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria.

Gli studi modellistici preparatori realizzati per la stesura dell'aggiornamento di questo strumento di pianificazione indicano la possibilità di rientrare nei limiti di legge per la concentrazione delle Polveri fini attraverso la piena attuazione delle nuove misure tecniche di base ivi previste. Quindi, coniugando il trend di riduzione delle concentrazioni di PM10 con le previsioni legate all'attuazione delle nuove misure di risanamento (e fatte salve le



incertezze legate alla crisi pandemica ancora in corso), appare ragionevole indicare il raggiungimento in pochi anni del rispetto dei vigenti limiti di legge per le concentrazioni di PM10 specialmente nella zona IT1008 (Conca Ternana) che è stata sottoposta a procedura di infrazione da parte della Commissione Europea e successiva sentenza di condanna della Corte di Giustizia europea.

Le misure proposte, quindi, portano ad una riduzione importante, tra il 10% ed il 21%, delle concentrazioni massime di PM10 e PM2,5 e portano benefici anche alle concentrazioni di NO<sub>2</sub> ed O<sub>3</sub>. Con riferimento al benzo(a)pirene si può prevedere il rispetto del valore obiettivo vista la forte riduzione delle concentrazioni di PM10 e PM2,5 e posto che le emissioni sono prevalentemente causate dalla combustione della legna che è l'obiettivo principale delle misure di piano.

In conseguenza delle misure di piano si valuta che tutti i limiti legislativi siano rispettati al 2025. In definitiva si ritiene che le misure siano sufficienti e proporzionate a garantire il rispetto della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale.